

SKRIPSI

**PERENCANAAN STRUKTUR PROTAL BETON TAHAN GEMPA PADA
WILAYAH GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGKAN PLAT
SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**



**Disusun Oleh:
JENDINO BEIRA DA COSTA
10.21.907**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2013**

REPORT

ANALISIS KANDUNG GARAM NITRAT DAN KANDUNG
TANIN PADA BUNYUH BUNYUH MAMBAK, A. KANDUNG GARAM
NITRAT (GARAM NITRAT) DAN KANDUNG TANIN (TANIN)
DITELITI DAN DITELITI DENGAN METODE PENELITIAN
KUALITAS DAN KANDUNG GARAM NITRAT

ANALISIS KANDUNG
GARAM NITRAT DAN KANDUNG TANIN
TANIN DAN GARAM NITRAT

ANALISIS KANDUNG GARAM NITRAT DAN KANDUNG
TANIN PADA BUNYUH BUNYUH MAMBAK, A. KANDUNG GARAM
NITRAT (GARAM NITRAT) DAN KANDUNG TANIN (TANIN)
DITELITI DAN DITELITI DENGAN METODE PENELITIAN
KUALITAS DAN KANDUNG GARAM NITRAT

SKRIPSI

PERENCANAAN STRUKTUR PROTAL BETON TAHAN GEMPA PADA
WILAYAH GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT
SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG



Disusun Oleh :
JENDINO BEIRA DA COSTA
10.21.907

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2013

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN PORTAL BETON TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA
4, DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI
KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK
INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :
JENDINO BEIRA DA COSTA
1021907**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Ir. Bambang Wedyantadji, MT)

Pembimbing II

(Ir. A. Agus Santosa, MT)

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Sipil S-1

(Ir. H. Hirijanto, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2013

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN PORTAL BETON TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA
4, DENGAN MEMPERHITUNGKAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI
KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK
INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

SKRIPSI

*Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi
Jenjang Strata Satu (S-1)*

Pada hari: Rabu

Tanggal : 21 Agustus 2013

*Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil*

Disusun Oleh :

JENDINO BEIRA DA COSTA

1021907

Disahkan Oleh :

Ketua



(Ir. H. Hirijanto, MT)

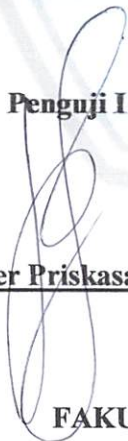
Sekretaris



(Lila Ayu Ratna W, ST, MT)

Anggota penguji :

Penguji I



(Ir. Ester Priskasari, MT)

Penguji II



(Ir. H. Sudirman Indra, MSc)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2013



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1
Jl., Bendungan Sigura-Gura No.2 Tlpn.551951 – 551431
MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Jendino Beira Da Costa**
NIM : **1021907**
Program Studi : **Teknik Sipil S-1**
Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**PERENCANAAN PORTAL BETON TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA
4, DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI
KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK
INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

Adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau meniadur seluruhnya karya orang lain, kecuali disebut dari sumber aslinya

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan atau mengambil karya tulis dan pemikiran orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang, Agustus 2013

Yang membuat pernyataan



(Jendino Beira Da Costa)

ABSTRAKSI

“PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG”

JENDINO BEIRA DA COSTA, 2013

Pembimbing : (I) Ir. Bambang wedyantadji, MT.

(II) Ir. A. Agus Santosa, MT.

Kata kunci: Struktur Portal, Tahan gempa, SRPMM, Diafragma lantai kaku (Plat Meshing)

Indonesia yang semakin rawan akan terjadinya gempa merupakan salah satu pendorong para ilmuwan-ilmuwan sipil dalam mengeluarkan peraturan-peraturan baru dalam perencanaan suatu struktur agar tahan terhadap gaya – gaya lateral (gaya gempa). Struktur diharapkan mampu memberikan kapasitas tertentu untuk tetap bertahan dan berperilaku duktail pada saat terjadi gempa kuat.

SNI 03-2847-2002 yang memberikan hal baru dalam bidang sipil memberikan sistem dan tata cara tersendiri dalam merencanakan struktur tahan gempa yang disebut dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM). Sehingga peraturan ini sangat diperlukan sosialisasinya dalam masyarakat, baik dari kalangan akademisi, konsultan maupun pelaksana agar apa yang diharapkan dalam standarisasi bisa tercapai dengan baik.

Berhubungan dengan hal diatas direncanakan ulang Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, yang meliputi: Plat, Balok, Kolom. Dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) dengan memperhitungkan Plat sebagai Diafragma lantai kaku seperti yang terdapat dalam SNI 03-2847-2002 dan SNI 03 -1726-2002. Hal ini karena Malang merupakan zona gempa 4 dan struktur itu merupakan gedung bertingkat tinggi sehingga harus direncanakan sebagai bangunan tahan gempa. Peraturan pembebanan yang digunakan adalah Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1987, dan analisa statikanya menggunakan STAAD PRO 2004.

Dengan sistem ini struktur diharapkan mempunyai ketahanan terhadap gaya gempa. Selain itu SRPMM juga mengharapkan agar struktur mempunyai pola keruntuhan yang aman yaitu pada saat struktur runtuh, diharapkan agar komponen balok hancur lebih dahulu dari komponen lainnya seperti kolom ataupun hubungan balok kolom. Sehingga sebelum runtuh mampu memberikan waktu plastisitas yang cukup untuk keamanan tersebut.

Untuk mencapai kondisi diatas diperlukan detail penulangan yang benar dan harus disesuaikan dengan system yang ada terutama pada bagian sendi plastis yang kemungkinan mengalami plastisitas lebih dahulu apabila terjadi gempa kuat.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Berkah dan Rahmat-Nya, sehingga TUGAS AKHIR ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang besar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
2. Bapak Ir. H. Hirijanto, MT selaku Ketua program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
3. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST,MT, selaku Sekretaris Jurusan
4. Bapak Ir. Bambang Wedyantadji, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. A.Agus Santosa, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak / Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil S-1.
7. Kedua orangtuaku tercinta Sebastiao Da Costa dan Herminha Cota Pereira serta saudara-saudarku yang selalu membantu dan mendoakan saya dalam proses belajarku di ITN Malang.
8. Sepupuku Damaso A. Pereira Gracias (Ano), yang selalu memberi motivasi agar saya bisa mengambil bidang Struktur demi pembangunan Negeraku yang tercinta Timor Leste.
9. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

Penyusun menyadari bahwa Penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Demikian jika ada kekurangan dalam hal isi maupun sistematis penulisannya maka penyusun sangat mengharapkan segalah masukkan dan koreksi guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Dan akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Tinjauan Umum	1
1.2 Latar Belakang	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Uraian Umum	6
2.2. Perencanaan Struktur Tahan Gempa	8
2.2.1 Perencanaan Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).....	9
2.2.2 Pembebanan Struktur	10
2.2.1 Beban Mati.....	10
2.2.2 Beban Hidup	10
2.2.3 Beban Gempa	10
2.2.4 Beban Kombinasi	11
2.2.3 Faktor Reduksi Gempa (R)	17
2.2.4 Faktor Respons Gempa (C1).....	18
2.3. Plat	26
2.4. Pemodelan Struktur Plat Lantai dengan Metode Plat Meshing	27
2.5. Balok	31
2.5.1 Lokasi Tulangan	32
2.5.2 Tinggi Balok.....	33
2.5.3 Selimut Beton dan Jarak Tulangan	34
2.6. Perencanaan Tulangan pada Penampang Struktur.....	37
2.6.1 Balok T Tulangan Rangkap.....	37

2.6.2 Perencanaan Balok terhadap Geser.....	42
2.7. Kolom	46
2.7.1 Perencanaan Penulangan Kolom Portal terhadap Lentur dan Aksial.....	48
2.7.2 Perencanaan Penulangan Kolom Portal terhadap Geser	55
2.8. Baja Tulangan	61
2.9. Dasar-dasar Perencanaan Gedung Bertingkat Banyak	63
2.9.1 Perbedaan antara Beban Gempa Statik dan Beban Gempa Dinamik.....	63
1. Analisa Beban Gempa Statik Ekuvalen.....	63
2. Analisa Beban Gempa Dinamik.....	64
2.10. Konsep Kinerja Struktur Gedung	67
2.10.1 Konsep Kinerja Batas Layan	67
2.10.2 Konsep Kinerja Batas Ultimate	68
2.11. Analisa Struktur	68
2.12. Diagram Alir.....	70
BAB III DATA PERENCANAAN.....	71
3.1 Data perencanaan	71
3.2 3.1.1 Data Bangunan	71
3.1.2 Data Pembebanan	71
3.3 Perencanaan Dimensi	74
3.2.1 Dimensi Balok	74
3.2.2 Dimensi Kolom	99
3.2.3 Dimensi Plat	99
3.2.4 Dimensi Plat Atap	101
3.2.5 Pembebanan Plat Lantai.....	102
3.4 Perencanaan penulangan plat lantai berdasarkan momen secara manual	103
3.3.1 Plat Lantai tipe A (3,6 x 6,6)	103
3.3.2 Plat Lantai tipe B (5,4 x 6,6)	108
3.3.3 Plat Lantai tipe C (2,4 x 3,6)	113
3.3.4 Plat Lantai tipe D (2,4 x 5,4)	118
3.3.5 Plat Lantai tipe E (2,4 x 2,5).....	123
3.5 Perencanaan penulangan plat lantai berdasarkan momen plat dari Staad Pro.....	128
3.4.1 Plat Lantai tipe A (3,6 x 6,6)	128
3.4.2 Plat Lantai tipe B (5,4 x 6,6)	134
3.4.3 Plat Lantai tipe C (2,4 x 3,6)	140

3.4.4	Plat Lantai tipe D (2,4 x 5,4).....	146
3.4.5	Plat Lantai tipe E (2,4 x 2,5).....	152
3.6	Perhitungan Pembebanan Struktur	158
3.4.1	Lantai 7	158
3.4.2	Lantai 6	161
3.4.3	Lantai 5	169
3.4.4	Lantai 4	176
3.4.5	Lantai 3	182
3.4.6	Lantai 2	188
3.7	Langkah-langkah Pendimensian struktur 3D pada Staad Pro 2004	194
3.8	Perhitungan Pusat Massa (center of mass) dan pusat kekakuan (center of rigidity) \	
	struktur	194
3.7.1	Gambar dan perhitungan pusat massa.....	205
3.7.2	Gambar dan perhitungan pusat kekakuan	213
3.8	Kinerja Batas Layan (Δ_s) dan Kinerja Batas Ultimit (Δ_m).....	225
BAB IV	DESAIN PENULANGAN STRUKTUR PORTAL MEMANJANG	227
4.1	Perhitungan Penulangan struktur.....	227
4.1.1	Perencanaan Penulangan Balok	227
4.1.1.1	perhitungan Penulangan tumpuan kiri joint 472	227
4.1.1.2	perhitungan Penulangan tumpuan kanan joint 471	236
4.1.1.3	perhitungan Penulangan Lapangan batang 13183	245
4.2	Desain Tulangan Geser Balok.....	255
4.2.1	Penulangan Geser Balok Memanjang (Batang 13183) bentang L = 5400 mm...255	
4.2.2	Pemutusan Tulangan Balok	260
4.3	Perencanaan Penulangan Kolom Portal Memanjang Line 5.....	263
4.3.1	Desain Kolom	263
4.3.2	Data Perencanaan	263
4.3.3	Diagram Intereaksi Kolom.....	289
4.3.4	Desain Tulangan geser Kolom.....	292
4.3.5	Kontrol terhadap Kolom kuat Balok lemah (Strong Column Weak Beam)	297
BAB V	DESAIN PENULANGAN STRUKTUR PORTAL MELINTANG.....	303
5.1	Perhitungan Penulangan struktur	303
5.1.1	Perencanaan Penulangan Balok	303
5.1.1.1	perhitungan Penulangan tumpuan kiri joint 466	303

5.1.1.2	perhitungan Penulangan tumpuan Kanan joint 483.....	310
5.1.1.3	perhitungan Penulangan Lapangan batang 12861	317
5.2	Desain Tulangan Geser Balok	324
5.2.1	Penulangan Geser Balok Melintang (Batang 12861) bentang L = 6600mm.....	324
5.2.2	Pemutusan Tulangan Balok	329
5.3	Perencanaan Penulangan Kolom Kolom Portal Melintang Line H.....	332
5.3.1	Desain Kolom	332
5.3.2	Data Perencanaan	332
5.3.3	Diagram Interaksi Kolom.....	359
5.3.4	Dedsain Tualangan Geser kolom.....	361
5.3.5	Kontrol terhadap Kolom kuat Balok lemah (Strong Column Weak Beam).....	366
BAB VI	PENUTUP	372
5.1	Kesimpulan	372
5.2	Saran	376

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan Umum

Bentuk kota pada suatu negara sangat dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi di negara manapun di dunia. Perubahan wajah kota terutama disebabkan oleh tumbuhnya banyak bangunan tinggi seperti hotel, apartemen, perkantoran, dan masih banyak lagi. Tinggi atau rendahnya suatu bangunan berkaitan erat dengan masalah sistem pembebanan lateral. Semakin tinggi suatu bangunan maka sistem pembebanan lateral yang berupa beban angin dan beban gempa akan semakin besar.

Pada perencanaan struktur bangunan tinggi, masalah yang timbul adalah kemampuan dari struktur sebagai suatu kesatuan sistem (*building system*) untuk menahan beban gempa, mengingat Indonesia merupakan daerah yang mempunyai resiko terjadinya gempa yang cukup tinggi. Oleh karena itu bangunan-bangunan di Indonesia harus direncanakan sedemikian rupa sehingga mampu mengatasi semua beban yang terjadi, termasuk beban gempa.

Terdapat tujuh alternatif sistem atau subsistem struktur gedung yang dapat digunakan untuk perencanaan struktur beton bertulang tahan gempa menurut SNI 03-1726-2002 yaitu antara lain Sistem Dinding Penumpu, Sistem Rangka Gedung, Sistem Rangka Pemikul Momen, Sistem Ganda, Sistem Struktur Gedung Kolom Kantilever, Sistem Interaksi Dinding Geser dengan Rangka, dan Subsistem Tunggal.

Gedung tujuh (7) lantai yang baru saja dibangun yaitu Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya merupakan salah satu bangunan tingkat tinggi yang berada di kawasan Universitas Brawijaya Malang, sehingga cukup tepat apabila dijadikan sebagai studi perencanaan struktur bangunan yang tahan gempa.

Dengan melihat uraian diatas maka penyusun memilih **PERENCANAAN STRUKTUR PROTAL BETON TAHAN GEMPA PADA WILAYA GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING)** Pada proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Sistem Rangka Pemikul Momen adalah suatu sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur.

1.2. Latar Belakang

Berdasarkan falsafah perancangan bangunan tahan Gempa Indonesia, maka suatu struktur bangunan harus tahan gempa kecil atau sedang tanpa mengalami kerusakan, sedangkan akibat gempa besar (kuat) dapat mengakibatkan kerusakan tetapi tidak sampai terjadi keruntuhan struktur.

Indonesia termasuk daerah dengan tingkat resiko gempa yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena wilayah Indonesia berada diantara empat system tektonik yang

aktif, yakni tapal batas lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Filipina dan lempeng pasifik.

Selanjutnya wilayah Malang termasuk dalam daerah gempa dengan wilayah gempa 4, maka Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang harus dibangun sebagai bangunan gedung tahan gempa.

Suatu kenyataan yang telah dapat diterima bahwa secara ekonomis tidaklah layak untuk merencanakan suatu struktur gedung sedemikian rupa kuatnya sehingga tahan terhadap gempa. Maka ditetapkan suatu taraf gempa rencana yang dapat menjamin suatu struktur gedung tidak rusak dalam menerima gempa kecil atau sedang. Dan dalam menerima gempa besar yang jarang terjadi, dan diharapkan struktur tersebut mampu berdeformasi sebelum runtuh.

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari Proposal Kripsi ini adalah untuk Merencanakan Struktur Portal Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah(SRPMM), dengan Memperhitungkan Plat sebagai Diafragma lantai Kaku (plat Meshing) berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 dan menerapkan segala disiplin ilmu yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan di Institut Teknologi Nasionla Malang terutama dalam perencanaan struktur bertingkat tahan gempa yang diharapkan nantinya

dapat berguna dalam lingkup pekerjaan sipil khususnya bidang konstruksi secara optimal bersarkan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari Perencanaan Struktur Portal Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), dengan Memperhitungkan Plat sebagai Diafragama lantai Kaku (plat Meshing) adalah untuk mengetahui pendetailan tulangan agar menghasilkan struktur yang dapat bertahan berdiri tanpa mengalami keruntuhan pada gempa – gempa sedang atau menengah (Letak proyek ini di Kota Malang Termasuk Zona 4) dan akan memberikan tanda-tanda waktu saat mengalami keruntuhan agar penghuni gedung dapat punya banyak waktu untuk menyelamatkan diri. Hal ini disebabkan struktur bangunan harus memiliki kemampuan untuk menahan berbagai jenis gaya yang bekerja.

1.4. Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan dalam **Perencanaan Struktur Portal tahan Gempa pada Wilayah Gempa 4 dengan memperhitungkan plat sebagai difragma lantai kaku (plat Meshing)** ini meliputi hal – hal sebagai berikut:

1. Penulangan Plat
2. Perencanaan Struktur meliputi Balok dan Kolom
3. Pendetailan Penulangan Balok dan Kolom
4. Pedoman Perencanaan berdasarkan pedoman yang ada, antara lain
 - ❖ Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2002
 - ❖ Tata cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002
 - ❖ Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung, 1987, SKBI – 1.3.5.3.1987.
5. Menggunakan Analisa Gempa Dinamis.
6. Analisa Struktur Portal Gedung ini Menggunakan Program Bantu Komputer yaitu : Structural Analysis And Disign-Program (STAAD-PRO)

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Uraian Umum

Dalam mendesain suatu struktur sebelumnya harus ditetapkan komponen-komponen yang akan digunakan sebagai ukuran maupun yang dapat menentukan apakah gedung tersebut sesuai atau layak dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku. Dalam perencanaan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah perencanaan dengan menggunakan SIMTEM RANGKA PEMIKUL MOMEM MENENGAH (SRPMM). Beton bertulang adalah bahan bangunan yang digunakan seluruh dunia. Beton yang ditulangi dengan luas dan jumlah tulangan tidak kurang dari nilai minimum yang disyaratkan dengan atau tanpa prategang dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja. Alasan digunakan beton bertulang sebagai bahan baku utama dalam perencanaan struktur adalah karena lebih efisien (murah), mudah dibentuk, mempunyai ketahanan terhadap api yang tinggi, mempunyai kekakuan yang tinggi, mudah dalam perawatannya dan relatif murah, dan material dalam pembuatannya mudah didapatkan. Namun, ada kekurangan dari material beton itu sendiri dibandingkan dengan material baja, antara lain mempunyai daya kekuatan tarik yang rendah, membutuhkan bekisting dan penumpu sementara selama proses konstruksi, rasio kekuatan terhadap berat yang rendah dan stabilitas volumenya relatif rendah. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan desain suatu struktur diantaranya:

1. Kemampuan layan

Dalam perencanaan, struktur yang di desain tersebut harus dapat menahan beban tanpa kelebihan tegangan pada material dan mempunyai deformasi yang masih dalam batas-batas yang diijinkan. Pemilihan ukuran dan elemen yang dipilih merupakan penentu utama dalam menahan kemampuan layan tersebut.

2. Efisiensi

Prinsip utama perencanaan desain struktur dalam bidang konstruksi adalah bagaimana mendesain bangunan yang kuat dan aman namun dengan biaya yang relative murah (ekonomis).

3. Dakalitas

Kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan pasca-elastis yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa diatas beban gempa yang menyebabkan terjadinya pelelehan pertama, sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri, walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang keruntuhan.

1. Kemampuan Jahan

Dalam perencanaan struktur yang di desain tersebut harus dapat menahan beban tanpa kehilangan tegangan pada material dan mempunyai deformasi yang masih dalam batas-batas yang diijinkan. Pemilihan ukuran dan elemen yang dipilih merupakan bentuk utama dalam meninjau kemampuan jahan tersebut.

2. Efisiensi

Prinsip utama perencanaan desain struktur dalam bidang konstruksi adalah bagaimana mendesain bangunan yang kuat dan aman namun dengan biaya yang relative murah (ekonomis).

3. Daktilitas

Kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan besar-elastis yang besar secara berang-ang kali dan bolak-balik akibat beban gempa diatas beban gempa yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk. sampai pembertahanan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang keruntuhan.

4. Konstruksi

Tinjauan konstruksi sering dipengaruhi pilihan struktural dimana penggunaan elemen-elemen struktural akan efisien apabila material yang digunakan mudah didapat dan dibuat.

Desain struktural harus mencakup:

a. Keamanan

Struktur yang didesain harus aman dan kuat. Pada Struktur akan mencakup beban-beban yang bekerja padanya yaitu beban mati (berat sendiri), beban hidup (manusia, angin, dll) dan beban gempa.

b. Kekakuan

Dalam perencanaan suatu gedung perlu diperhitungkan kekakuannya agar didapat struktur yang kaku dan dapat memperkuat struktur saat terjadi gempa. Kekakuan merupakan syarat mutlak yang harus sangat dipikirkan oleh perencana dalam merencanakan suatu bangunan struktur. Karena suatu struktur tidak akan dapat diterima jika bangunan tersebut tidak kaku walaupun sangat kuat.

2.2 Perencanaan Struktur Tahan Gempa

Pengertian dari Sistem Rangka Pemikul Momen ialah Sistem Rangka ruang dalam dimana komponen – komponen struktur dan joint – jointnya menahan gaya – gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial.

Sistem Rangka Pemikul Momen dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Sistem Rangka Pemikul Momen biasa (SRPMB).
2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).
3. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

2.2.1 Perencanaan Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

Indonesia terbagi dalam 6 (enam) wilayah gempa seperti di tunjukkan pada gambar 1 SNI 03 – 1726 – 2002, dimana wilayah gempa 1 – 2 adalah wilayah dengan frekuensi getaran gempa yang paling rendah, 3 – 4 adalah wilayah dengan frekuensi getaran gempa menengah dan 5 – 6 adalah wilayah dengan frekuensi getaran gempa yang paling tinggi. Pembagaian wilayah gempa ini didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh Gempa Rencana dengan periode ulang 500 tahun.

Pembangunan Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang di kategorikan terletak pada wilayah Gempa 4 yaitu dengan Frekuensi getaran menengah, dengan demikian struktur yang digunakan dalam pembangunan ini menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).

Prinsip yang dipakai oleh SNI 03 – 2847 – 2002 tentang SRPMM lebih sederhana yaitu, pertama semua komponen struktur SRPMM tidak boleh runtuh oleh geser dengan menjamin kuat geser komponen lebih kuat dari kuat lentur nominalnya, yang kedua yaitu, menjamin tiap ujung komponen SRPMM baik balok maupun kolom tersedia cukup confinement/pengekangan dengan s_{max} tertentu.

2.2.2 Pembebanan Struktur

Jenis Pembebanan yang dipakai dalam Perencanaan gedung ini adalah:

2.2.2.1 Beban Mati

Beban mati adalah berat sendiri semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap berupa berat sendiri struktur bangunan beton bertulang adalah pelat, balok, kolom, dinding, tangga, langit-langit, dan saluran air, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian – penyelesaian, mesin– mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu. Yang nilai seluruhnya adalah sedemikian rupa sehingga probabilitas untuk dilampauinya dalam kurun waktu tertentu terbatas pada suatu persentase tertentu.

2.2.2.2 Beban Hidup

Beban Hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung dan kedalamannya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang – barang yang dapat berpindah, mesin – mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung tersebut.

2.2.2.3 Beban Gempa.

Beban gempa adalah semua beban gempa dinamis yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamika, maka yang dialirkan

dengan beban gempa disini adalah gaya – gaya didalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.

2.2.2.4 Kombinasi Beban.

Sesuai dengan yang tertera dalam (SNI 03-2847-2002 pasal 11.2), bahwa struktur dan komponen struktur harus direncanakan hingga semua penampang mempunyai kuat rencana minimum sama dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi dan gaya terfaktor yang sesuai dengan ketentuan:

- Kuat perlu U untuk beban mati D paling tidak harus sama dengan
$$U = 1,4 D$$
- Kuat perlu U untuk menahan beban mati D , beban hidup L , dan juga beban atap A atau beban hujan R , paling tidak harus sama dengan
$$U = 1,2 D + 1,6 L + 0,5 (A \text{ atau } R)$$
- Bila ketahanan struktur terhadap beban gempa E harus diperhitungkan dalam perencanaan, maka nilai kuat perlu U harus diambil sebagai

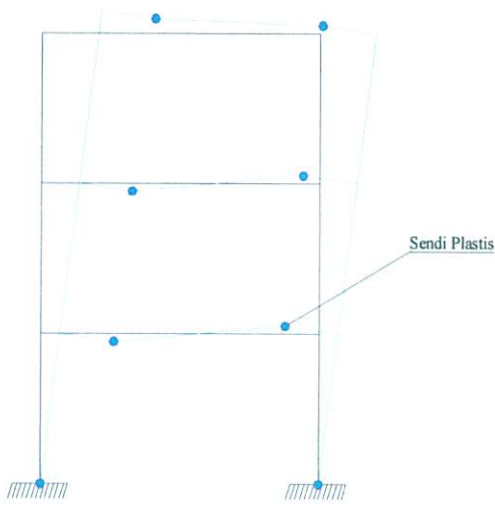
$$U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E$$

Atau

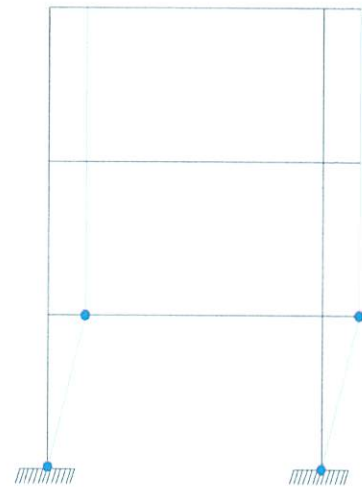
$$U = 0,9 D \pm 1,0 E$$



Untuk struktur beton bertulang yang berada di wilayah rawan gempa harus didesain khusus sebagai struktur *strong column weak beam* (gambar 2.1). Yang bertujuan agar kolom yang didesain harus lebih kuat dari balok, agar jika saat terjadi gempa yang cukup kuat, walaupun balok mengalami kerusakan yang cukup parah, kolom masih tetap berdiri dan mampu menahan beban-beban yang bekerja.



Gambar 2.1a *Strong column weak beam column*

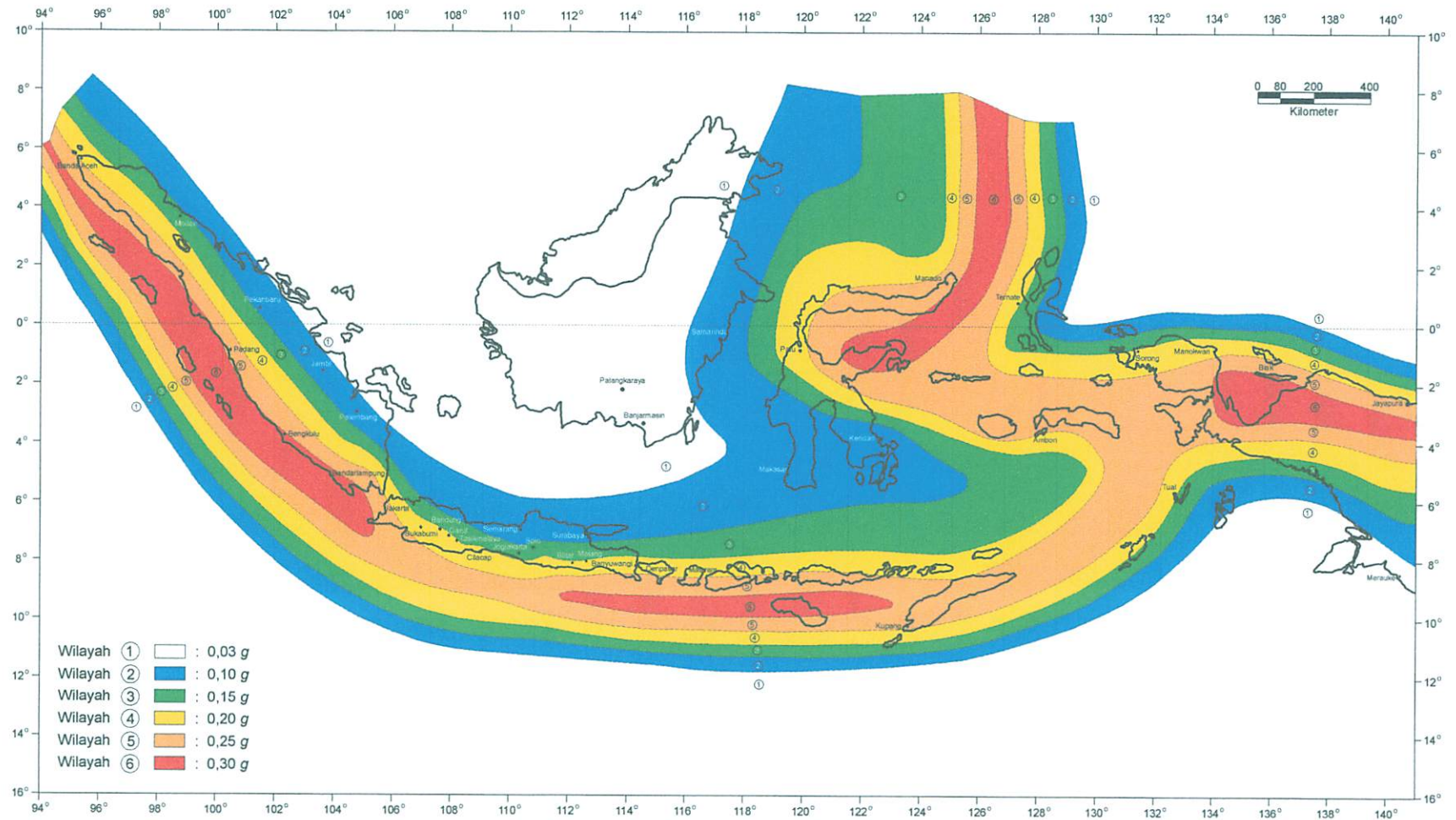


Gambar 2.1b *Strong beam weak column*

Gambar 2.1a diatas menunjukkan keruntuhan Global dimana balok leleh terlebih dahulu sebelum kolom, sedangkan *gambar 2.1b* menunjukkan keruntuhan lokal dimana kolom leleh lebih dahulu sebelum balok.

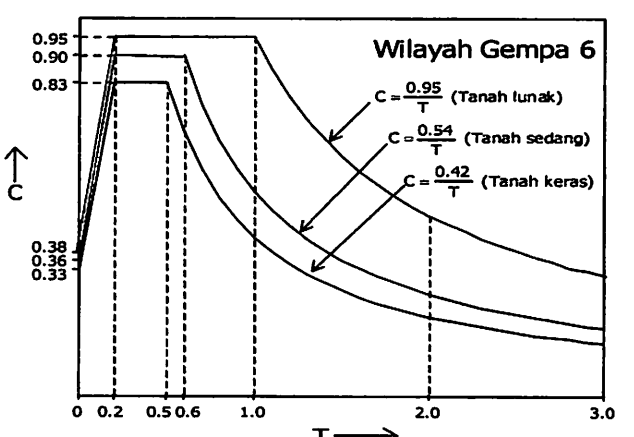
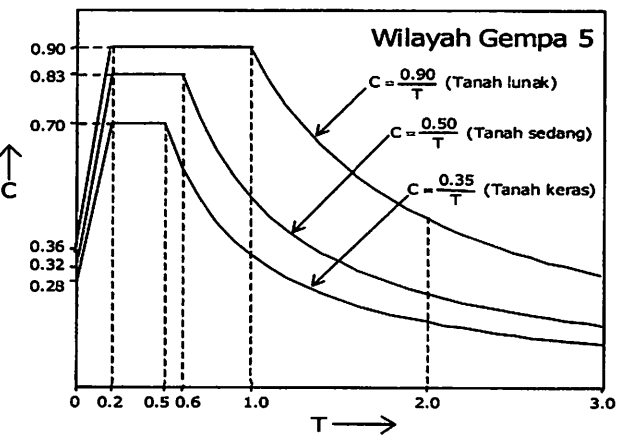
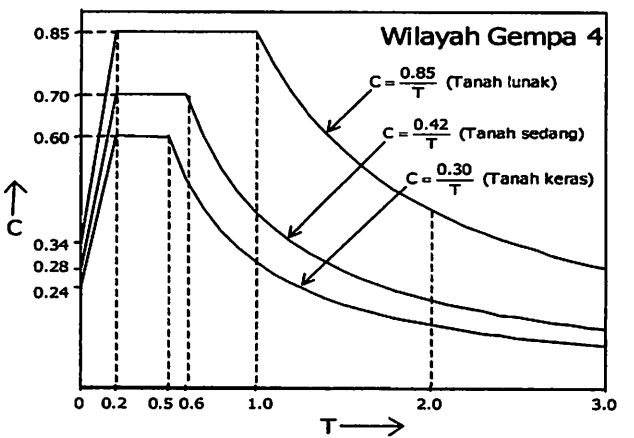
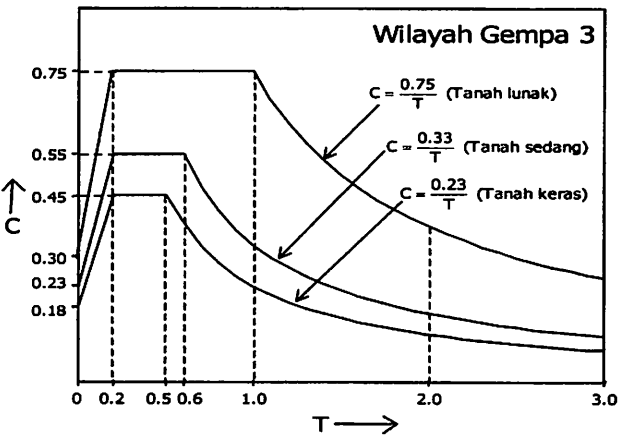
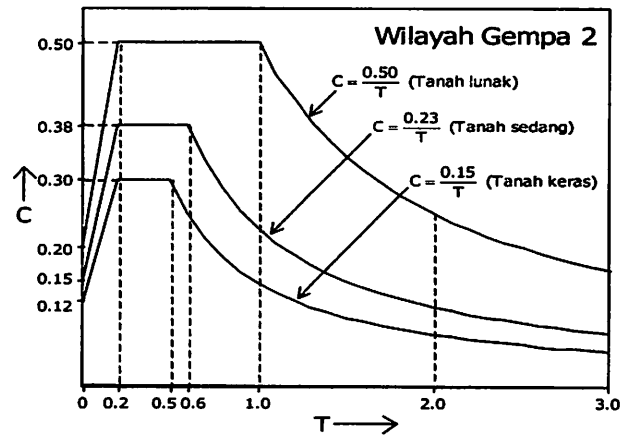
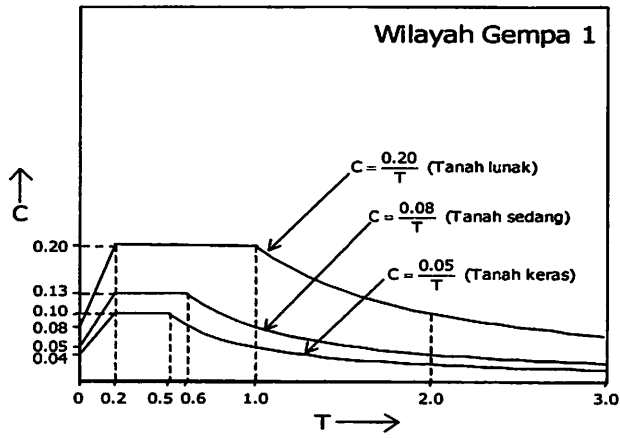
Dan dalam perencanaan proposal skripsi ini yang direncanakan adalah gambar 2.1a dimana pada saat bangunan dilanda oleh gempa dengan kekuatan yang melebihi kekuatan struktur namun sebelum bangunan itu roboh penghuni masih bisa menyelamatkan diri, karena desain tersebut lebih mengutamakan nyawa manusia (*Humanism Concept Design*).

Menurut peraturan SNI-03-1726-2002 sub bab 4.7.1 Indonesia ditetapkan terbagi dalam 6 wilayah gempa, dimana wilayah gempa 1 & 2 adalah wilayah dengan rasio gempa paling rendah, 3 & 4 adalah wilayah dengan rasio gempa sedang dan wilayah gempa 5 & 6 adalah wilayah dengan rasio gempa paling tinggi. Dibawah ini adalah gambar peta lokasi gempa di Indonesia:



Gambar 2.4. Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan perioda ulang 500 tahun

Gambar 2.4 Peta wilayah gempa Indonesia



Gambar 2.5 : Respons Spektrum Gempa Rencana

Sumber Gambar 2.5 : SNI 03-1726-2002 hal 21

Menurut peraturan SNI-03-1726-2002 untuk menentukan beban gempa diperlukan data-data antara lain :

1. Faktor keutamaan (I)

$$I = I_1 \cdot I_2$$

dimana :

I = faktor keutamaan

I_1 = faktor keutamaan untuk menyesuaikan periode ulang gempa berkaitan dengan penyesuaian probabilitas terjadinya

gempa

selama umur gedung.

I_2 = faktor keutamaan untuk menyelesaikan periode ulang gempa berkaitan dengan penyesuaian umur gedung.

Adapun faktor-faktor keutamaan I_1 , I_2 , I sebagai berikut :

Tabel 2.1: Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan

Kategori Gedung	Faktor Keutamaan		
	I_1	I_2	I
Gedung umum seperti untuk perumahan, perniagaan, dan perkantoran	1.0	1.0	1.0
Momen dan bangunan monumental	1.0	1.6	1.6
Gedung penting pasca gempa seperti rumah sakit, instalasi air bersih, pembangkit tenaga listrik, pusat penyelamatan dalam keadaan darurat, fasilitas radio dan televisi	1.4	1.0	1.4
Gedung untuk menyimpan bahan berbahaya seperti gas, produk minyak bumi, asam, bahan beracun	1.6	1.0	1.6
Cerobong, tangki diatas menara	1.5	1.0	1.5

Tabel 2.1 Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan

Catatan :

Untuk semua struktur bangunan gedung yang ijin penggunaannya diterbitkan sebelum berlakunya Standar ini maka Faktor Keutamaan, I, dapat dikalikan 80%.

Sumber Tabel 2.1 : SNI 03-1726-2002 hal 7

2.2.3 Faktor Reduksi Gempa (R)

Faktor Reduksi Gempa adalah rasio antara beban gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana pada struktur gempa elastik penuh dan beban gempa nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada struktur gedung daktail, bergantung pada faktor daktilitas struktur gedung tersebut; faktor reduksi representative struktur gedung tidak beraturan. Faktor Reduksi Gempa dapat diambil menurut tabel 2:

$$1,6 \leq R = \mu \cdot f_l \leq R_m$$

Dimana:

R = faktor reduksi gempa

μ = faktor daktilitas untuk struktur gedung

f_l = faktor kuat lebih beban beton dan bahan 1,6

R_m = faktor reduksi gempa maksimum

Nilai R dan μ ditetapkan berdasarkan tabel :

Taraf Kinerja Struktur		
Gedung	μ	R
Elastik Penuh	1.0	1.6
Daktail Parsial	1.5	2.4
	2.0	3.2
	2.5	4.0
	3.0	4.8
	3.5	5.6
	4.0	6.4
	4.5	7.2
5.0	8.0	
Daktail Penuh	5.3	8.5

Tabel 2.2 Parameter Daktilitas Struktur Gedung

2.2.4 Faktor Respon Gempa (C_1)

Nilai respon gempa didapat dari spektrum respon gempa rencana untuk waktu getar alami fundamental (T) dari struktur gedung. Nilai tersebut bergantung pada:

1. Waktu getar alami struktur (T), dinyatakan dalam detik

$$T = 0,06 H^{3/4}$$

Dimana:

H = tinggi struktur bangunan (m)

2. Nilai respons gempa juga tergantung dari jenis tanah. Berdasarkan SNI-03-1726-2002, jenis tanah dibagi menjadi tiga bagian yaitu tanah keras, sedang dan lunak.

Tabel 4 Jenis – jenis tanah

Jenis tanah	Kecepatan rambat gelombang geser rata-rata, \bar{V}_s (m/det)	Nilai hasil Test Penetrasi Standar rata-rata \bar{N}	Kuat geser nilarir rata-rata \bar{S}_u (kPa)
Tanah Keras	$\bar{V}_s \geq 350$	$\bar{N} \geq 350$	$\bar{S}_u \geq 350$
Tanah Sedang	$175 \leq \bar{V}_s < 350$	$15 \leq \bar{N} < 350$	$50 \leq \bar{S}_u < 100$
Tanah Lunak	$\bar{V}_s < 175$	$\bar{N} < 15$	$\bar{S}_u < 50$
	atau, setiap profil dengan tanah lunak yang tebal total lebih dari 3 m dengan $PI > 20$, $W_n \geq 40\%$ dan $S_u < 25$ kPa		
Tanah Khusus	Diperlukan evaluasi khusus di setiap lokasi		

Tabel 2.3 Jenis-jenis tanah

Berdasarkan SNI 03-1726-2002 nilai respons gempa bergantung pada waktu getar alami struktur dan kurvanya ditampilkan dalam spektrum respons gempa.

Tabel 2.2. Faktor daktilitas maksimum, faktor reduksi gempa maksimum, faktor tahanan lebih struktur dan faktor tahanan lebih total beberapa jenis sistem dan subsistem struktur gedung.

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
<ul style="list-style-type: none"> Sistem rangka pemikul Momen: (sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur) 	1. Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	a. Baja	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	2. Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)	3,3	5,5	2,8
	3. Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)			
	a. Baja	2,7	4,5	2,8
	b. Beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	4. Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRPMK)	4,0	6,5	2,8
<ul style="list-style-type: none"> Sistem ganda 	1. Dinding geser			

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
<p>• Sistem rangka pemikul Momen: (sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur)</p> <p>Terdiri dari:</p> <p>1) rangka ruang yang memikul seluruh beban gravitasi;</p> <p>2) Pemikul beban lateral berupa dinding geser atau rangka bresing</p>	1. Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	a. Baja	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	2. Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)	3,3	5,5	2,8
	3. Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)			
	a. Baja	2,7	4,5	2,8
	b. Beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	4. Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRPMK)	4,0	6,5	2,8
	a. Beton bertulang dengan SRPMK beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	c. Beton bertulang dengan SRPMM beton bertulang	4,0	6,5	2,8

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
<p>• Sistem rangka pemikul Momen: (sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur)</p>  <p>dengan rangka pemikul momen. Rangka pemikul momen harus direncanakan secara terpisah mampu memikul sekurang-kurangnya 25% dari seluruh beban lateral;</p>	1. Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	a. Baja	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	2. Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)	3,3	5,5	2,8
	3. Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)			
	a. Baja	2,7	4,5	2,8
	b. Beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	4. Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRPMK)	4,0	6,5	2,8
	2. RBE baja			
	a. Dengan SRPMK baja	5,2	8,5	2,8
	b. Dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	3. Rangka bresing biasa			
	a. Baja dengan SRPMK baja	4,0	6,5	2,8

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
<ul style="list-style-type: none"> Sistem rangka pemikul Momen: (sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur) <p>3) kedua sistem harus direncanakan untuk memikul secara bersama-sama seluruh beban lateral dengan memperhatikan interaksi /sistem ganda)</p>	1. Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	a. Baja	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	2. Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)	3,3	5,5	2,8
	3. Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)			
	a. Baja	2,7	4,5	2,8
	b. Beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	4. Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRPMK)	4,0	6,5	2,8
	b. Baja dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	c. Beton bertulang dengan SRPMK beton bertulang (tidak untuk Wilayah 5 & 6)	4,0	6,5	2,8
	d. Beton bertulang dengan SRPMM beton bertulang (tidak untuk Wilayah 5 & 6)	2,6	4,2	2,8
	4. Rangka bresing konsentrik khusus			

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
<ul style="list-style-type: none"> Sistem rangka pemikul Momen: (sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur) 	1. Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	a. Baja	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	2. Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)	3,3	5,5	2,8
	3. Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)			
	a. Baja	2,7	4,5	2,8
	b. Beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	4. Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRPMK)	4,0	6,5	2,8
	a. Baja dengan SRPMK baja	4,6	7,5	2,8
	b. Baja dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8

Sumber Tabel 2.2. SNI 03-1726-2002 hal 16

Keterangan tabel :

- μ_m adalah faktor daktilitas struktur gedung, rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama.
- R_m adalah faktor reduksi gempa maksimum yang dapat dikerahkan oleh suatu jenis atau subsistem struktur gedung.
- f adalah kuat lebih total yang terkandung di dalam struktur gedung secara keseluruhan, rasio antara beban maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan beban gempa nominal.

**Tabel 2.3. Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami
Fundamental struktur gedung**

Wilayah Gempa	ζ
1	0,20
2	0,19
3	0,18
4	0,17
5	0,16
6	0,15

Sumber Tabel 2.3. SNI 03-1726-2002 hal 26

2.3 Pelat

Pelat merupakan suatu bagian struktur yang kaku secara khas terbuat dari material monolit yang tingginya lebih kecil dibandingkan dengan dimensi-dimensi lainnya.

Pelat dapat dianalisis sebagai grid-grid menerus. Pelat adalah elemen struktur beton bertulang yang secara langsung menahan beban-beban vertikal. Jika kita meninjau pelat dan memperhatikan bagaimana berbagai jenis pelat memberikan momen dan gaya geser internal yang mengimbangi momen dan geser eksternal kita dapat mendapatkan lebih banyak manfaat dari pelat tersebut. Beban umum yang bekerja pada pelat mempunyai sifat banyak arah dan tersebar. Pelat dapat ditumpu diseluruh tepinya, atau hanya pada titik-titik tertentu atau campuran antara tumpuan menerus dan titik. Pelat sebagai penahan beban lateral, juga dapat menjadi bagian dari pengaku lateral struktur. Gaya dalam yang dominan dalam pelat adalah momen lentur, sehingga perancangan tulangannya relatif sederhana. Dalam perencanaan, pelat dapat dipemodelkan searah maupun dua arah

Syarat-syarat untuk menentukan tebal minimum pelat (SNI-03-2847-2002 hal. 65-66) :

Rumus 1

$$h \geq \frac{\text{Ln} \left(0,8 + \frac{f_y}{1500} \right)}{(36 + 9 \beta)}$$

Rumus 2

$$h \geq \frac{\text{Ln} \left(0,8 + \frac{f_y}{1500} \right)}{36 + 5 \beta \{ \alpha_m - 0,2 \}}$$

Dimana:

L_n : panjang bentang bersih pelat setelah dikurangi tebal balok (cm)

f_y : tegangan leleh baja untuk pelat

h : tebal pelat

α_m : koefisien jepit pelat

β : $\frac{L_n \text{ memanjang (cm)}}{L_n \text{ melintang (cm)}}$

2.4 Pemodelan Struktur Plat Lantai dengan Metode Plat Meshing

Pengertian Plat Meshing berasal dari kata **Mesh** yaitu kumpulan dari beberapa kawat yang tak berhingga panjangnya kemudian dijadikan berhingga dengan memberi ukuran tertentu pada kawat tersebut. Teori Plat Meshing merupakan perhitungan **FEM (Finite Element Method)/ Metode Elemen Hingga** dimana garis merupakan kumpulan dari banyaknya titik-titik yang tak berhingga demikian pula Plat Meshing adalah kumpulang dari beberpa kotak plat yang begitu banyaknya dalam sebuah struktur bangunan yang tak terhingga dijadikan berhingga dengan menggunakan metode plat meshing. Metode Plat Meshing ini telah diaplikasikan dalam perhitungan Struktur melalui Program Bantu Teknik Sipil (PBTS) dengan demikian untuk merencanakan tulangan balok dan Kolom akan diambil momen maksimum atau momen yang terbesar dalam dari perhitngan Staad Pro.

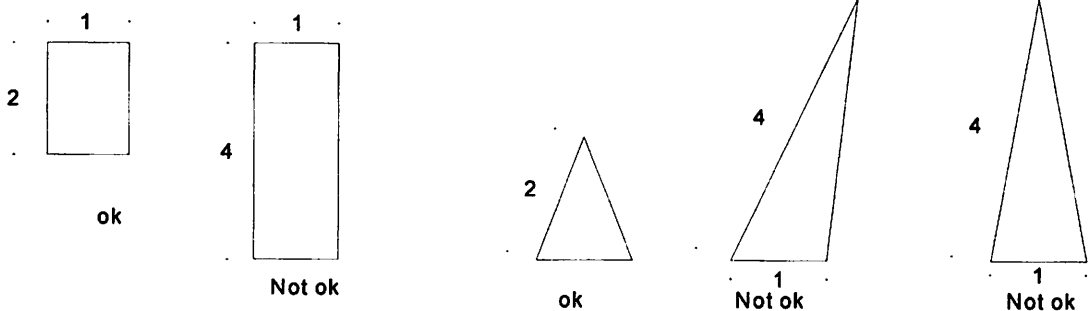
Cara membuat Meshing pada Plat:

1. semua Meshing harus konsekuen (Pembuatan Meshing plat dimulai searah jarum jam

jam untuk satu kotak Plat pertama maka untuk semua Plat dalam Struktur tersebut harus dibuat searah jarum jam, atau sebaliknya jika pembuatan Meshing plat dimulai berlawanan arah jarum jam untuk satu kotak Plat pertama maka untuk semua Plat dalam Struktur tersebut harus dibuat berlawanan arah jarum jam).

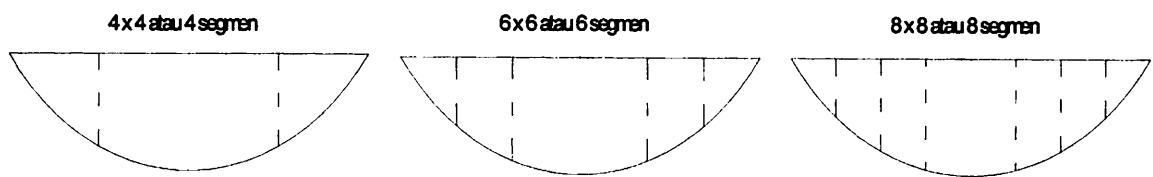
2. Bentuk Meshing tidak boleh *massive* (Tidak boleh Kurus)/ dalam perbandingan bentuk

Meshing Plat tidak boleh lebih besar dari 1:2 seperti gambar berikut:



3. Minimal Meshing Plat adalah 4x4 , 6x6, 8x8 makin banyak kotak Mesh dalam sebuah plat makin baik, naumun *Runninng Software* makin lama dan makin

mendekati solusi secara matematis. Berikut ini adalah gambar momen yang akan terjadi pada plat jika Meshing dibagi dalam beberapa segmen:



Gambar Mesh 4 segmen

Gambar Mesh 6 segmen

Gambar Mesh 8

segmen

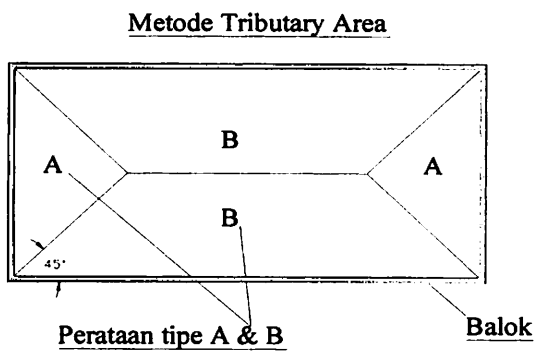
Note:

Diusahakan jumlah meshing genap agar ada maksimum momen pada lapangan balok.

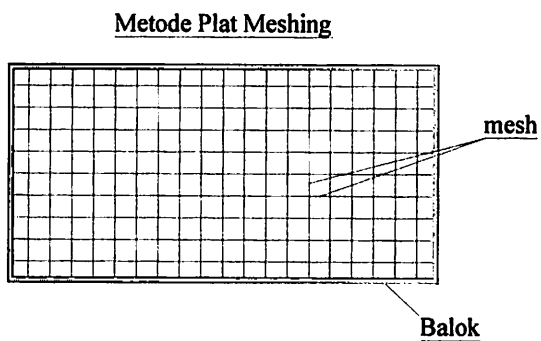
4. Titik meshing pada plat diilustrasikan sebagai penghubung antara plat dengan balok (semakin banyak paku semakin kuat) → namun perlu waktu lama saat *running computer*.

Plat sebagai element dari struktur bangunan yang mempunyai berat sendiri dan juga memberikan kontribusi kekakuan yang sangat significant pada struktur, dengan demikian perhitungan menggunakan metode Amplop atau Tributary Area dimana plat dianggap sebagai beban vertikal pada balok yang tidak memperhitungkan momen puntir yang akan terjadi bila terkena gaya yang berlebihan. Namun dengan metode Plat

Meshing, analisa plat bukan saja sebagai beban untuk balok namun plat juga berfungsi sebagai elemen pengaku struktur / diafragma lantai kaku (Plat Meshing).

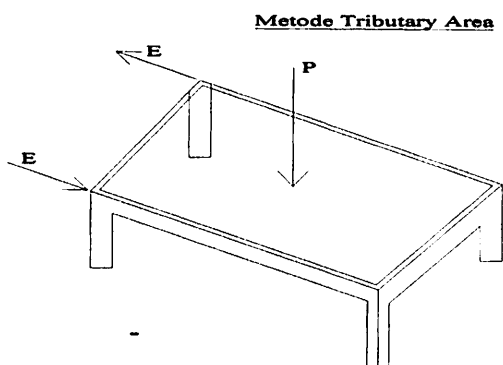


Gambar 2.4a

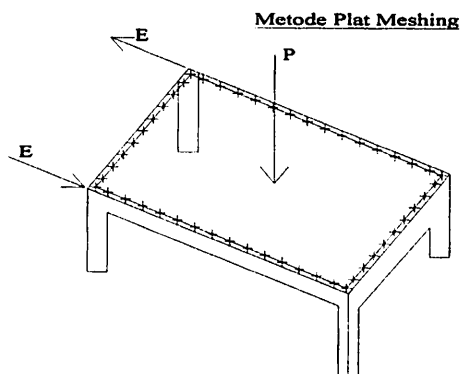


Gambar 2.4b

Dari kedua gambar diatas yang akan digunakan dalam perencanaan struktur ini adalah gambar 2.4b dimana plat dan balok menjadi monolit, Analoginya seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.4c



Gambar 2.4d

Dalam perhitungan dengan menggunakan Metode Tributary Area momen Puntir = 0 sedangkan dalam perhitungan dengan menggunakan metode Plat Meshing momen Puntir $\neq 0$, dalam perhitungan struktur menggunakan Program Bantu STAAD PRO.

2.5 Balok

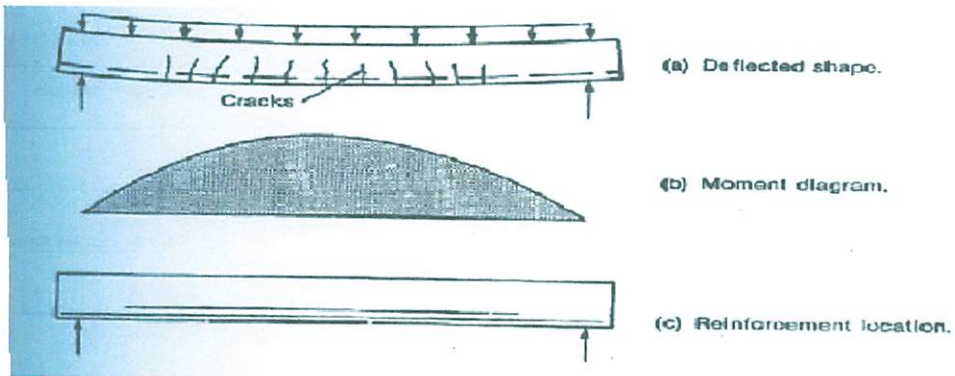
Balok adalah bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk menopang lantai di atasnya. Balok dikenal sebagai elemen lentur yaitu elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa momen lentur dan juga geser. Balok dapat terdiri dari balok anak (joint) dan balok induk (beam). Perencanaan balok beton bertulang bertujuan untuk menghitung tulangan dan membuat detail-detail konstruksi untuk menahan momen-momen lentur ultimit, gaya-gaya lintang, dan momen-momen puntir lengan cukup kuat. Kekuatan suatu balok lebih banyak dipengaruhi oleh tinggi daripada lebarnya. Lebarnya dapat setengah sampai duapertiga dari tinggi balok.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan perlu menjadi pertimbangan dalam mendesain balok beton bertulang, yaitu:

1. Lokasi tulangan
2. Tinggi minimum balok
3. Selimut beton (*concrete cover*) dan jarak tulangan

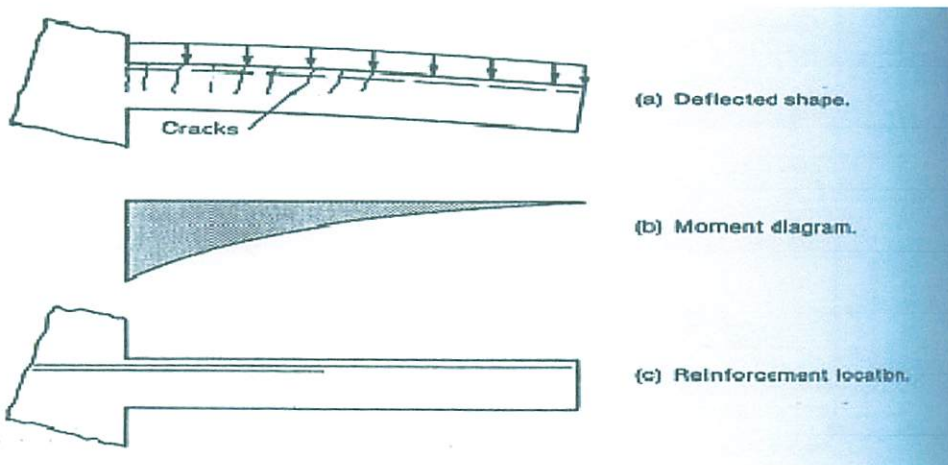
2.5.1 Lokasi Tulangan

Tulangan dipasang dibagian struktur yang membutuhkan, yaitu pada lokasi dimana beton tidak sanggup melakukan perlawanan akibat beban, yakni di daerah tarik (karena beton lemah dalam menerima tarik). Sehingga dapat dilihat pada gambar serat yang tertarik.



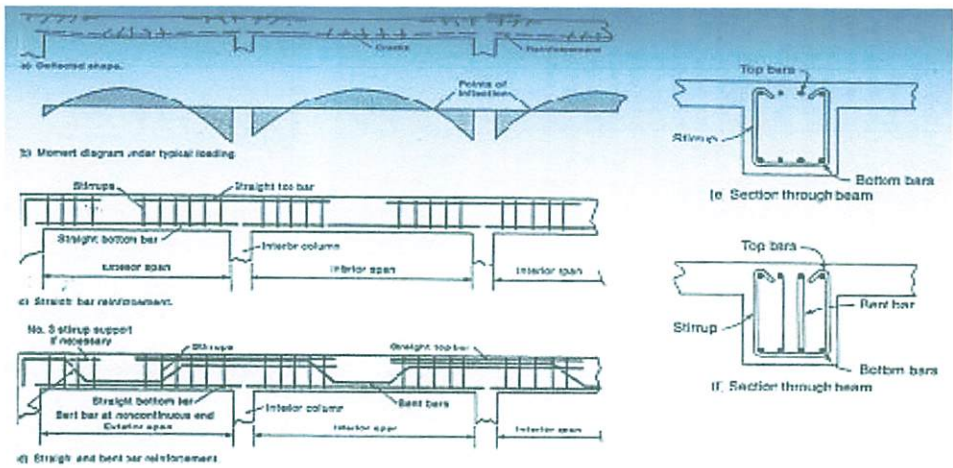
Gambar 2.4 Balok diatas dua tumpuan

sedangkan pada balok kantilever dibutuhkan tulangan pada bagian atas, karena serat yang tertarik adalah pada bagian atas.



Gambar 2.5 Balok Kantilever

Untuk balok menerus diatas beberapa tumpuan, maka di daerah lapangan dibutuhkan tulangan dibagian bawah, sedangkan di daerah tumpuan dibutuhkan tulangan utama dibagian atas balok.



Gambar 2.6 Balok menerus

2.5.2 Tinggi Balok

Untuk menentukan ukuran penampang menurut SNI Beton pada pasal 9.5 terdapat tabel tinggi minimum (H_{min}) balok terhadap panjang bentang:

1. $\frac{1}{16}L$ Untuk balok sederhana (satu tumpuan)
2. $\frac{1}{18.5}L$ Untuk balok menerus bentang ujung
3. $\frac{1}{21}L_2$ Untuk balok menerus bentang tengah



4. $\frac{1}{8} L$ Untuk balok kantilever

Namun, secara umum dimensi balok diperkirakan dengan:

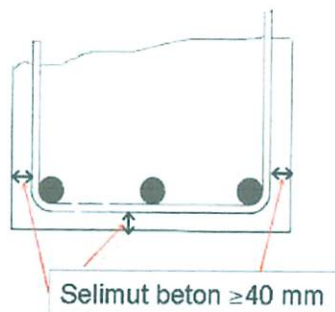
$H = \frac{1}{10} L$ sampai dengan $\frac{1}{12} L$ dengan $L =$ bentang pelat terpanjang.

Jika H_{\min} telah diketahui, dapat diperkirakan lebar balok yang akan didesain.

$B = \frac{1}{2} H$ sampai dengan $\frac{2}{3} H$ dengan $H =$ tinggi balok

2.5.3 Selimut Beton dan Jarak Tulangan

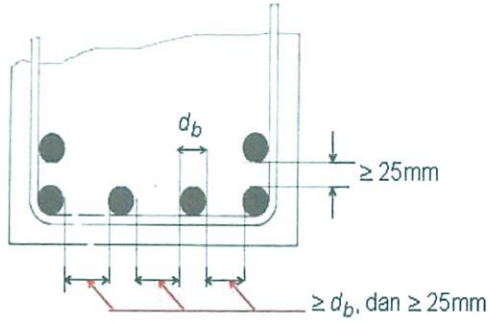
Selimut beton adalah bagian terkecil yang melindungi tulangan. Fungsi dari selimut beton itu sendiri untuk memberikan daya lekat tulangan ke beton, melindungi tulangan dari korosi, serta melindungi tulangan dari panas tinggi jika terjadi kebakaran (panas tinggi dapat menyebabkan menurun/hilangnya kekuatan baja tulangan secara tiba-tiba).



Gambar 2.4.3a Selimut Beton

Tebal minimum selimut beton adalah 40 mm (SNI Beton pasal 9.7)

Sedangkan jarak antar tulangan adalah ≥ 25 mm atau $\geq d_b$ dan ≥ 25 mm



Gambar 2.4.3b Jarak Antar Tulangan

Dalam SNI 03-2847-2002 pasal 9.6 disebutkan bahwa tebal selimut beton minimum yang harus disediakan untuk tulangan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

No.	Kondisi Beton	Tebal selimut minimum (mm)
1	Beton dicor langsung diatas tanah dan selalu berhubungan langsung dengan tanah	75
2	Beton yang berhubungan dengan tanah atau berhubungan dengan cuaca > Batang D-19 hingga D-56.....	50

	> Batang D-16 jaringan kawat polos P16 atau kawat ulir D-16 dan yang lebih kecil	40
3	<p>Beton yang tidak berhubungan langsung dengan cuaca atau beton tidak langsung berhubungan dengan tanah :</p> <p>> Pelat, dinding, pelat berusuk :</p> <p>Batang D-44 dan D-56.....</p> <p>Batang D-36 dan yang lebih kecil.....</p> <p>> Balok, kolom :</p> <p>Tulang utama, pengikat, sengkang, lilitan spiral.....</p> <p>> Komponen struktur cangkang, pelat lipat :</p> <p>Batang D-19 dan yang lebih besar.....</p> <p>Batang D-16 jaring kawat polos P-16 atau ulir D-16 dan yang lebih kecil.....</p>	<p>40</p> <p>20</p> <p>40</p> <p>20</p> <p>15</p>

Tabel 2.4 Tebal selimut beton

2.6. Perencanaan Tulangan Pada Penampang Struktur

2.6.1 Balok T Tulangan Rangkap

Perencanaan balok T tulangan rangkap adalah proses menentukan dimensi tebal dan lebar flens, lebar dan tinggi efektif badan balok, dan luas tulangan baja tarik. Balok T juga didefinisikan sebagai balok yang menyatu dengan plat, dimana plat tersebut mengalami tekanan.

Dengan nilai M_{DL} , M_{LL} , M_{EL} (Statika / hasil dari STAAD PRO 2004), Dimana kombinasi untuk M_u balok :

$$= 1,4 M_{DL}$$

$$= 1,2 M_{DL} + 1,6 M_{LL}$$

$$= 1,2 M_{DL} + 1,0 M_{LL} \pm 1,0 M_{EL}$$

$$= 0,9 M_{DL} \pm 1,0 M_{EL}$$

Dari ke empat kombinasi diatas maka diambil nilai M_u yang paling besar.

Balok persegi memiliki tulangan rangkap apabila momen yang harus ditahan cukup besar dan $A_s \text{ perlu} > A_s \text{ maks}$.

Untuk tulangan maksimum ada persyaratan bahwa balok atau komponen struktur lain yang menerima beban lentur murni harus bertulangan lemah (under reinforced), SNI-03-2847-2002 hal 70 memberikan batasan tulangan tarik maksimum sebesar 75 % dari yang diperlukan pada keadaan regangan seimbang.

$$A_s \text{ maks} = 0,75 \rho_b$$

$$A_s \text{ maks} = 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \times b \times d \right)$$

Untuk tulangan minimum agar menghindari terjadinya kehancuran getas pada balok, maka SNI-03-2847-2002 pada halaman 71-72 juga mengatur jumlah minimum tulangan yang harus terpasang pada balok yaitu :

$$A_s \text{ min} = \frac{\sqrt{f_c'}}{4 \cdot f_y} \cdot b_w \cdot d \quad \text{dan tidak boleh lebih kecil dari} \quad A_s \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b_w \cdot d$$

Langkah – langkah perencanaan balok T tulangan rangkap :

- ❖ Dapatkan nilai M_{D_b} , M_{L_b} , M_{E_b} (Statika / hasil dari STAAD PRO 2004)

Dimana kombinasi untuk M_u balok :

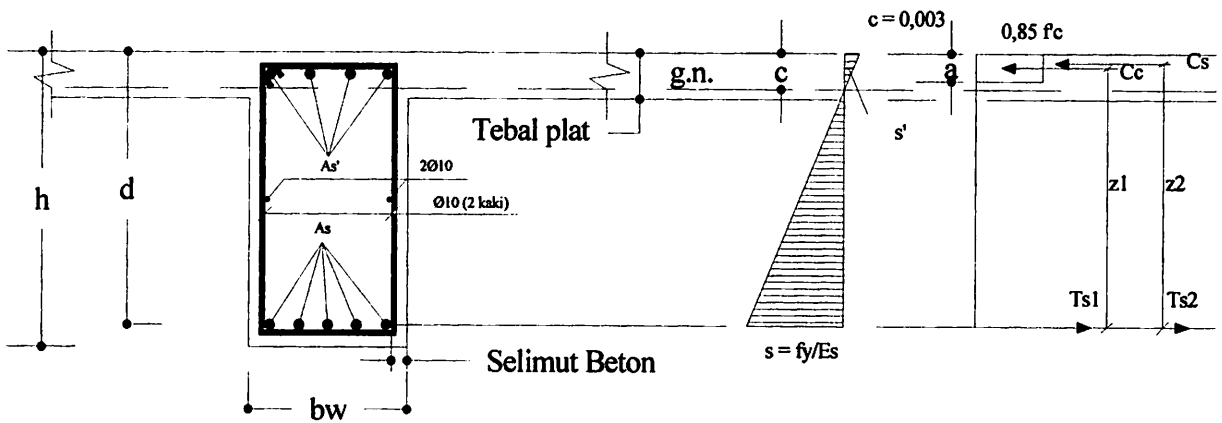
$$= 1,4 M_{D_b}$$

$$= 1,2 M_{D_b} + 1,6 M_{L_b}$$

$$= 1,2 M_{D_b} + 1,0 M_{L_b} \pm 1,0 M_{E_b}$$

$$= 0,9 M_{D_b} \pm 1,0 M_{E_b}$$

1. Tentukan tulangan tarik dan tulangan tekan.
2. Hitung nilai d' = Tebal selimut beton + diameter sengkang + $\frac{1}{2}$ x diameter tulangan tarik. Setelah itu hitung $d = h - d'$.



Gambar 2.6 : Gambar Diagram Tegangan Balok T

Sumber Gambar2.6: Reinforced Concrete Structures, R. Park and T paulay hal 126

Menurut SNI – 03 – 2847 – 2002 pasal 10.10, lebar plat flens efektif yang diperhitungkan bekerja sama dengan rangka menahan momen lentur ditentukan sebagai berikut:

a. Jika balok mempunyai plat dua sisi.

Lebar efektif diambil nilai terkecil dari :

$b_{eff} < \frac{1}{4}$ dari bentang balok (panjang balok)

$$< bw + 8 hf_{kiri} + 8 hf_{kanan}$$

$$< bw + \frac{1}{2} \text{ jarak bersih dari badan balok yang bersebelahan}$$

b. Jika balok hanya mempunyai plat satu sisi.

Lebar efektif diambil nilai terkecil dari :

$$\text{➤ } b_{eff} = \frac{1}{4} L$$

$$\text{➤ } b_{eff} = bw + (8 \times hf_{kiri}) + (8 \times hf_{kanan})$$

$$\text{➤ } b_{eff} = bw + \frac{1}{2} Ln_{kr} + \frac{1}{2} Ln_{kn}$$

3. Mencari letak garis netral.

Analisa balok bertulangan rangkap dimana tulangan tekan sudah leleh.

Misalkan tulangan tarik dan tulangan tekan leleh.

$$C_c = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = A_s' \cdot f_y$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$

$$\sum H = 0 \rightarrow C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_y = A_s \cdot f_y$$

$$0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b = A_s \cdot f_y - A_s' \cdot f_y = f_y (A_s - A_s')$$

$$\text{Sehingga nilai : } a = \frac{f_y (A_s - A_s')}{0,85 \cdot f'_c \cdot b}$$

Dengan nilai a tersebut kita kontrol regangan yang terjadi, apakah tulangan tekan leleh apa belum. Jika leleh, perhitungan dapat dilanjutkan dan jika belum leleh nilai a kita hitung kembali dengan persamaan lain.

$$\text{Tinggi garis netral } c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{(A_s - A_s') \cdot f_y}{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot f'_c \cdot b}$$

$$\text{Dari diagram regangan : } \frac{\epsilon'_s}{\epsilon'_c} = \frac{(c - d')}{c} \rightarrow \epsilon'_s = \frac{(c - d')}{c} \epsilon'_c$$

Jika $\epsilon'_s < \epsilon_y = f_y / E_s$ → berarti tulangan tekan belum leleh maka perhitungan diulang.

Jika $\epsilon'_s > \epsilon_y = f_y / E_s$ → berarti tulangan tekan belum leleh maka perhitungan dilanjutkan.

$$Mn = Cc.z_1 + Cs.z_2 \quad \text{dimana : } z_1 = d - \frac{a}{2} \quad \text{dan} \quad z_2 = d - d'$$

Analisis balok bertulang rangkap dimana tulangan tekan belum leleh.

$$\text{Ini terjadi jika nilai } \varepsilon_s' > \varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s}$$

Untuk itu dicari nilai a dengan persamaan – persamaan sebagai berikut :

$$\sum H = 0, \text{ maka } Cc + Cs = Ts$$

$$0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b + As' \cdot fs' = As \cdot fy$$

$$fs' = \varepsilon_s' \cdot E_s \quad \text{dimana : } \varepsilon_s' = \frac{(c - d')}{c} \varepsilon'_c$$

$$fs' = \frac{(c - d')}{c} \varepsilon'_c \cdot E_s = \frac{(c - d')}{c} \cdot 0,003 \cdot 200000$$

$$fs' = \frac{(c - d')}{c} \cdot 600$$

$$\text{Maka: } 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b + As' \cdot \frac{(c - d')}{c} \cdot 600 = As \cdot fy$$

$$(0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b) \cdot x + As' \cdot (c - d') \cdot 600 = As \cdot fy \cdot c$$

Dengan substitusi nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b) \cdot c + As' \cdot (c - d') \cdot 600 = As \cdot fy \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot b) c^2 + As' \cdot (c - d') \cdot 600 = As \cdot fy \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot b) c^2 + 600 \cdot As' \cdot c - As \cdot fy \cdot c - 600 \cdot As' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot b) c^2 + (600 \cdot As' - As \cdot fy) \cdot c - 600 \cdot As' \cdot d' = 0$$

Dengan rumus ABC nilai c dapat dihitung :

$$c_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Selanjutnya dapat dihitung nilai-nilai :

$$fs' = \frac{(c - d')}{c} \cdot 600$$

$$Cc = 0,85 \cdot fc' \cdot a \cdot b \quad \text{dimana } a = \beta_1 \cdot c$$

$$Cs = As' \cdot fs'$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} \quad \text{dan } z_2 = d - d'$$

$$Mn = Cc \cdot z_1 + Cs \cdot z_2$$

2.6.2. Perencanaan Balok Terhadap Geser

Komponen struktur yang mengalami lentur akan mengalami juga kehancuran geser, selain kehancuran tarik / tekan. Sehingga dalam perencanaan struktur yang mengalami lentur selain direncanakan tulangan lentur, juga direncanakan tulangan geser. Kehancuran geser tersebut diakibatkan oleh gaya geser akibat pembebanan, retak-retak miring dan tarik diagonal.

Kuat geser pada struktur yang mengalami lentur menurut SNI-03-2847-2002 pada halaman 87 menyatakan bahwa :

$$\phi V_n \geq V_u \quad , \text{ Dimana :}$$

- ϕ adalah faktor reduksi untuk geser = 0,65.

- V_n adalah kuat geser nominal yang dihitung dari : $V_n = V_c + V_s$

- V_u adalah gaya geser dari hasil Analisa Statika atau STAAD PRO 2004.

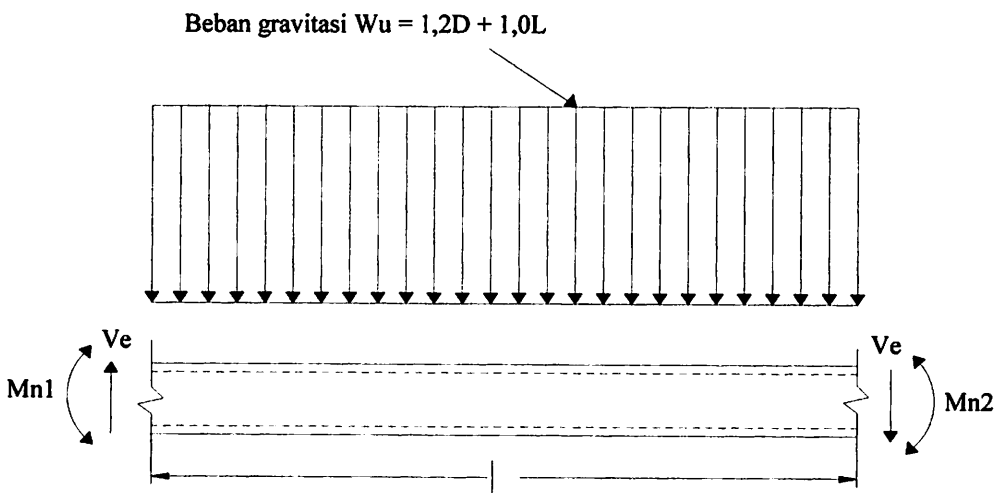
SNI-03-2847-2002 pada halaman 89 juga mengatur besaran dari nilai V_c yaitu:

Untuk komponen struktur yang hanya dibebani beban oleh geser dan lentur maka:

$$V_c = \left(\frac{\sqrt{f_c'}}{6} \right) \times b_w \times d$$

- Kuat geser dari tulangan geser yang sengkang tegak lurus dalam SNI-03-2847-2002

halaman 94 sebesar : $V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S}$



Gambar 2.8. Perencanaan Geser Balok

Sumber Gambar 2.8 : SNI-03-2847-2002, hal 211

Analisa Balok Portal terhadap geser untuk bangunan tahan gempa itu dalam SNI-03-2847-2002 halaman 210 yaitu :

- Untuk Daerah sendi plastis hingga dua kali tinggi balok ($2 \cdot h_{\text{balok}}$) diukur dari muka tumpuan (muka kolom).

- Kuat geser pada struktur yang mengalami lentur menurut SNI-03-2847-2002 pada halaman 87 menyatakan bahwa :

➤ $\phi V_n \geq V_u$, Dimana :

- ϕ adalah faktor reduksi untuk geser = 0,65.

- V_n adalah kuat geser nominal yang dihitung dari : $V_n = V_c + V_s$

- V_c adalah kuat geser geser nominal yang disumbangkan dari beton

- V_s adalah kuat geser nominal yang disumbangkan dari tulangan geser

- V_u adalah gaya geser terfaktor pada penampang yang ditinjau dengan besarnya yang diatur dalam SNI-03-2847-2002 hal 230 yaitu :

$$V_e = \frac{M_{n1} + M_{n2}}{\lambda_n} + \frac{W_u \cdot \lambda_n}{2}$$

Dimana: M_{n1} = Momen nominal balok pada ujung kiri

M_{n2} = Momen nominal balok pada ujung kanan

λ_n = Bentang bersih antar balok

W_u = Kombinasi pembebanan

➤ Menghitung V_c , dimana $V_c = 0$.

➤ Menghitung V_s , dari persamaan $\phi V_n \geq V_u$:

$\phi(V_c + V_s) \geq Vu$, kemudian substitusikan $V_c = 0$ maka $\phi V_s \geq Vu = V_s \geq \frac{Vu}{\phi}$.

➤ Menghitung jarak antar tulangan geser tertutup S , $S = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{Vs}$

➤ Jarak maksimum antar tulangan geser (senggang tertutup) pada SNI-03-2847-2002 halaman 209 menyatakan :

a. $S_{maks} = \frac{d}{4}$

b. $S_{maks} = 8 \times \text{diameter terkecil tulangan memanjang } (d_b)$

c. $S_{maks} = 24 \times \text{diameter batang tulangan senggang tertutup}$

d. $S_{maks} = 300 \text{ mm}$

• Untuk daerah diluar sendi plastis

➤ Menghitung V_c , dimana besaran dari $V_c = \left(\frac{\sqrt{fc'}}{6} \right) \times b_w \times d$

➤ Menghitung V_s , dari persamaan $\phi(V_c + V_s) \geq Vu$ maka $V_s = \left(\frac{Vu}{\phi} \right) - V_c$

➤ Menghitung jarak antar tulangan geser S , $S = \frac{Av \cdot fy \cdot d}{Vs}$

➤ Pada daerah yang diluar sendi plastis, jarak antar tulangan senggang $S \leq \frac{d}{2}$.



2.7 Kolom

Kolom merupakan batang tekan vertikal dari suatu rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang sangat memegang peranan penting dalam suatu struktur. Keruntuhan kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya lantai yang bersangkutan dan juga dapat terjadi keruntuhan total dalam seluruh struktur. Menurut SNI 03-1726-2002 pada pasal 10.8 mengatakan bahwa kolom harus direncanakan untuk memikul beban aksial terfaktor yang bekerja pada semua lantai atau atap dan momen maksimum yang berasal dari beban terfaktor pada satu bentang terdekat dari lantai atau atap yang ditinjau. Kombinasi pembebanan yang menghasilkan rasio maksimum dari momen terhadap beban aksial juga harus diperhitungkan.

Syarat-syarat dalam mendesain kolom antara lain:

1. Kolom harus direncanakan untuk memikul beban aksial terfaktor yang bekerja pada semua lantai atau atap dan momen maksimum yang berasal dari beban terfaktor pada satu bentang terdekat dari lantai atau atap yang ditinjau. Kombinasi pembebanan yang menghasilkan rasio maksimum dari momen terhadap beban aksial juga harus diperhitungkan.
2. Pada konstruksi rangka atau struktur menerus, pengaruh dari adanya beban yang tak seimbang pada lantai atau atap terhadap kolom luar ataupun dalam harus diperhitungkan. Demikian pula pengaruh dari beban eksentrisitas karena sebab lainnya juga harus diperhitungkan.

3. Dalam menghitung momen akibat beban gravitasi yang bekerja pada kolom, ujung-ujung terjauh kolom dapat dianggap terjepit, selama ujung-ujung tersebut menyatu (monolit) dengan komponen struktur lainnya.
4. Momen-momen yang bekerja pada setiap level lantai atau atap harus didistribusikan pada kolom diatas atau dibawah lantai tersebut berdasarkan kekakuan relatif kolom dengan juga memperhatikan kondisi kekangan pada ujung kolom.

Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Kolom berfungsi sangat penting, agar bangunan tidak runtuh. Beban bangunan dimulai dari atap dan akan diteruskan ke kolom. Keruntuhan kolom merupakan hal yang perlu dihindari dalam perncanaan struktur bangunan. Perencanaan kolom harus memperhatikan keadaan batas tegangan (kekuatan) dan kekakuan untuk menghindari deformasi berlebihan dan tekuk. Detail tulangan yang benar dan penutup beton yang cukup adalah hal yang penting. Perbandingan dari kolom tidak boleh lebih kecil dari 0,4 (SNI 03-2847-2002, pasal 12.2)

Syarat untuk menentukan dimensi kolom (*Kusuma dan Andriono, 1996*) yaitu:

$$\frac{N_u}{A_{gross}} \leq 0,2 f_c'$$

$$A_{gross} \geq \frac{N_u}{0,2 f_c'}$$

Dimana:

$N_u = W_u$ = beban *ultimate* yang dipikul kolom (kg)

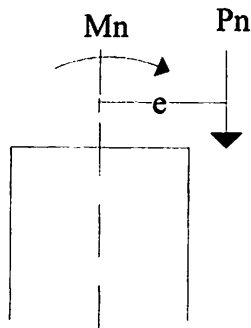
A_{gross} = luas kolom yang dibutuhkan (cm^2)

f_c' = mutu beton (Mpa)

2.7.1 Perencanaan Penulangan Kolom Portal terhadap Lentur dan Aksial

Berikut ini adalah hubungan antara beban lentur dan beban Aksial dalam merencanakan tulangan pada kolom yang mengalami lentur dan Aksial :

- Eksentrisitas yang dialami oleh kolom : $e = \frac{Mn}{Pn}$



Gambar 2.7.1 Gambar Kolom menerima beban Pn dengan eksentrisitas

- Untuk penempatan tulangan kolom dipakai metode tulangan empat sisi. Rasio penulangan kolom ditaksir $0,01 \leq \rho \leq 0,08$ dari luas penampang kolom dan pada daerah sambungan kolom ρ harus kurang dari 0,08 dari A_g .
- Menentukan tulangan A_{st} (luas total tulangan diagonal, mm^2) dengan persyaratan

diatas maka $A_{st} = \rho.b.d.$

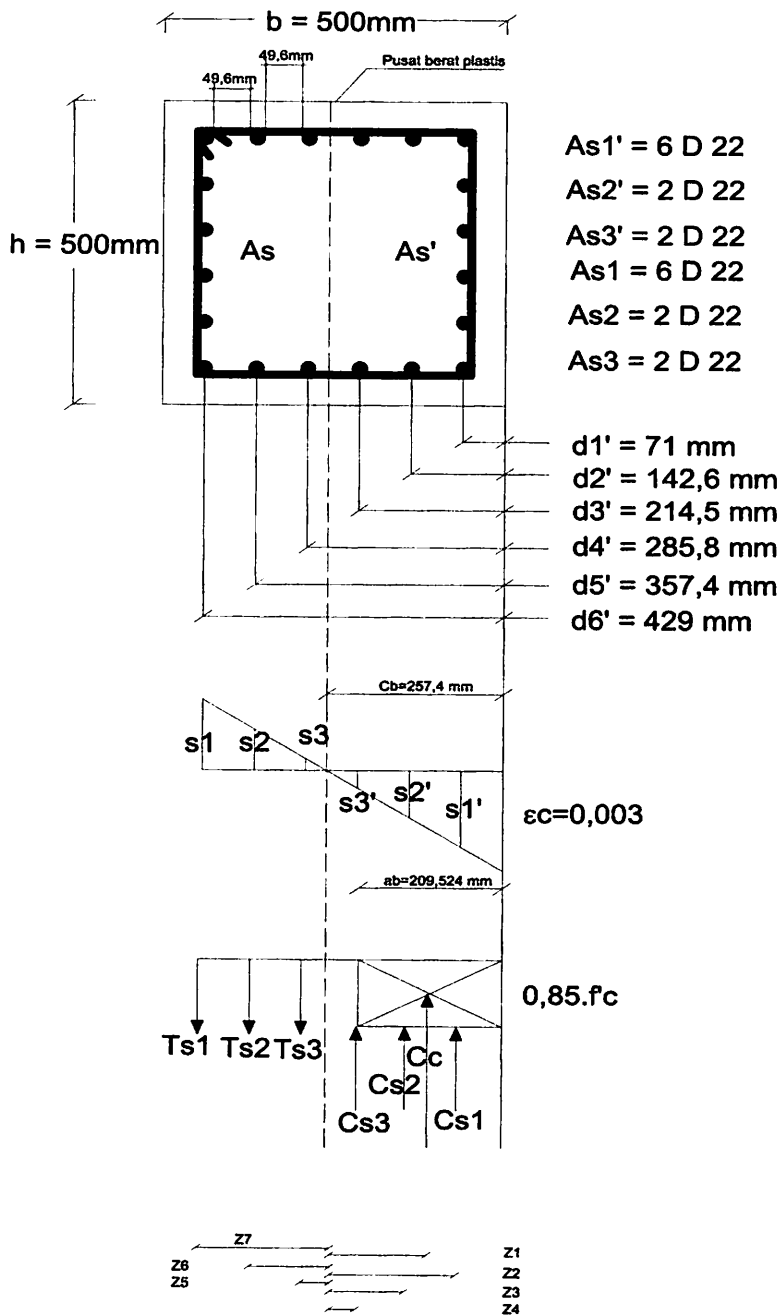
➤ Jarak antar tulangan kolom, $s \leq 1,5 d_b$ atau 40 mm dan tidak boleh kurang dari 150 mm.

➤ Kuat tekan nominal dari struktur tekan tidak boleh diambil lebih besar dari ketentuan SNI 03-2847-2002 pasal 12.3(5) butir 1 dan 2 halaman 71 :

- Kolom berspiral : $\phi P_n(maks) = 0,85 \cdot [0,85 \cdot f'c(Ag - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}]$

- Kolom bersengkang : $\phi P_n(maks) = 0,80 \cdot [0,85 \cdot f'c(Ag - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}]$

Cek P_n terhadap beban seimbang P_b



Gambar 2.7.1 Diagram Regangan Gaya-gaya Pada Kolom Dalam Keadaan Seimbang

Sumber Gambar 2.10: Reinforced Concrete Structures, R. Park and T. Paulay hal 126

Pemeriksaan P_n terhadap ϕP_b pada keadaan seimbang adalah keadaan jumlah tulangan baja tarik sedemikian rupa sehingga letak garis netral tersebut tepat pada saat posisi dimana regangan leleh pada tulangan baja tarik dan regangan tekan maksimum pada beton terjadi bersamaan. Keadaan ini penting karena merupakan pembatas antara dua macam kehancuran pada kolom yaitu hancur karena tarik dan hancur karena tekan.

Keadaan seimbang memberikan titik pembagian daerah antara tekan menentukan dan tarik menentukan dari diagram interaksi kekuatan. Sebagai kejadian yang bersamaan dari regangan (ϵ_c) sebesar 0,003 pada serat tekan ekstrim beton dan regangan leleh baja:

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{f_y}{200.000} \quad (\text{Reinforced Concrete Structures, R. Park and T Paulay hal 82})$$

Dapat diperhatikan bahwa dalam hal momen lentur tanpa beban aksial keadaan berimbang tidak diperkenankan di dalam hal kombinasi lentur dengan beban aksial, keadaan berimbang hanya sebagai salah satu titik yang diperbolehkan pada diagram interaksi.

Dengan perbandingan segitiga dari gambar diagram regangan diatas maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\epsilon_c}{\epsilon_y} = \frac{c_b}{d - c_b} \rightarrow \frac{0,003}{(f_y / E_s)} = \frac{c_b}{d - c_b}$$

$$0,003 \cdot (d - c_b) = c_b \cdot (f_y / E_s)$$

$$c_b \cdot (f_y / E_s) + 0,003c_b = 0,003d$$

$$C_b = \frac{0,003d}{(f_y / E_s) + 0,003c_b} \quad \text{dengan } E_s = 200.000 \text{ Mpa}$$

$$C_b = \frac{0,003 d}{(f_y/200000) + 0,003 c_b}, \text{ maka didapat nilai } C_b = \frac{600 \times d}{600 + f_y}$$

Persamaan keseimbangan gaya dan momen pada Kolom pada gambar 2.20 :

$$Pb = C_c + C_s - T_s$$

Dimana:

- Untuk beton tertekan : $C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b \rightarrow C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b$

Dengan: $a = \beta_1 \cdot c_b$ dengan β_1 dapat dilihat pada SNI 03-2847-2002 hal 69.

- Untuk baja tertarik : $T = A_s \cdot f_y$ (Reinforced Concrete Structures, R. Park and T paulay hal 200)
- Bila tulangan tekan meleset pada keadaan berimbang : $C_s = A_s' \cdot (f_y - 0,85 \cdot f'c)$

Sehingga persamaan menjadi :

$$Pb = Pn = (0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b) + (A_s' \cdot (f_y - 0,85 \cdot f'c)) - (A_s \cdot f_y)$$

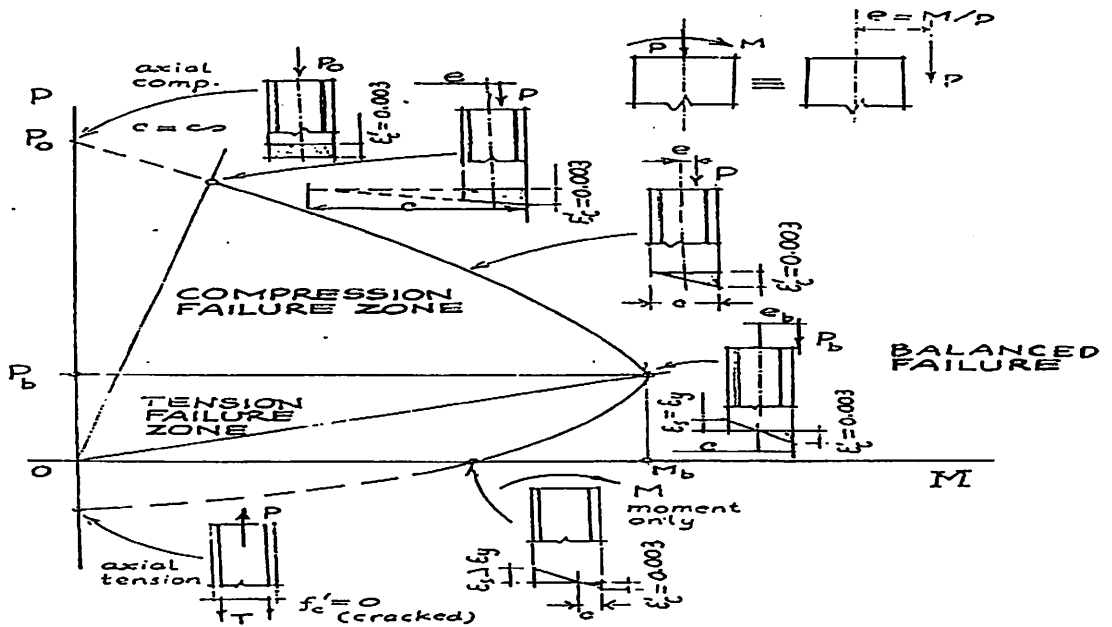
- Kondisi $\epsilon_s \geq \epsilon_y$, tulangan baja tekan meleset : $C_s' = A_s' \cdot f_y$ (Reinforced Concrete Structures, R. Park and T paulay hal 79)
- Kondisi $\epsilon_s \leq \epsilon_y$, tulangan baja belum meleset : $C_s' = A_s' \cdot \epsilon_s \cdot E_s$ (Reinforced Concrete Structures, R. Park and T paulay hal 79)

Untuk momen nominal dalam keadaan seimbang (Mnb) dapat dirumuskan :

$$Mnb = Pb \cdot eb = Cc \cdot (d - \frac{a}{2} - d'') + Cs (d - d' - d'') + T \cdot d''$$

- Jika $\phi P_b < P_u$, maka kolom akan mengalami kehancuran dengan diawali beton di daerah tekan (kehancuran tekan)
- Jika $\phi P_b > P_u$, maka kolom akan mengalami kehancuran dengan diawali beton di daerah tarik (kehancuran tarik)

Untuk batang-batang eksentrisitas yang sangat besar atau yang sangat kecil, pedoman mengatur ketentuan-ketentuan keamanan tambahan, yang akan dikemukakan dibawah



ini:

Gambar 2.9 Diagram interaksi untuk tekan dengan lentur P_n dan M_n

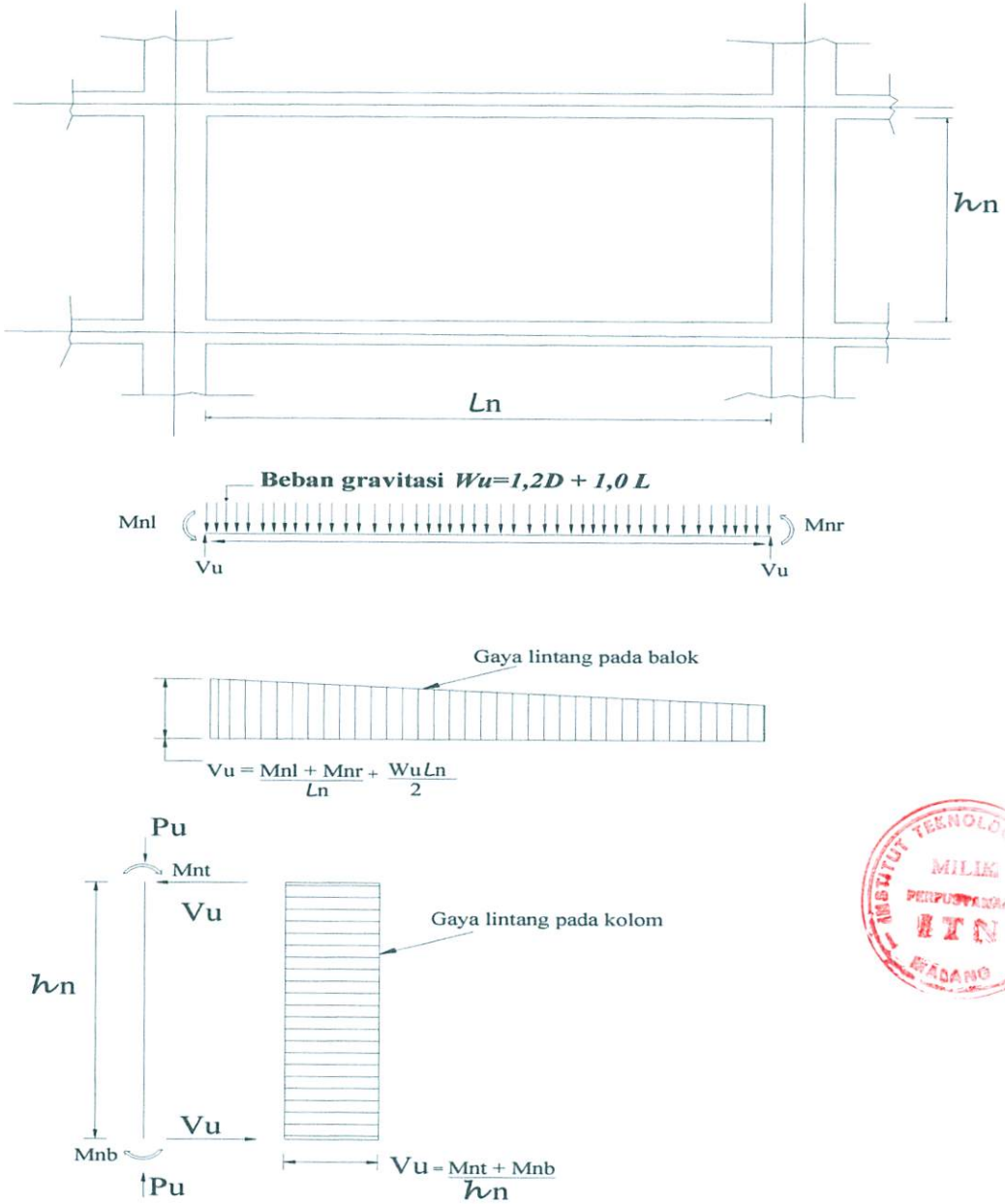
Compression failure = keruntuhan tekan

Tension failure = keruntuhan tarik

Balanced failure = keruntuhan seimbang

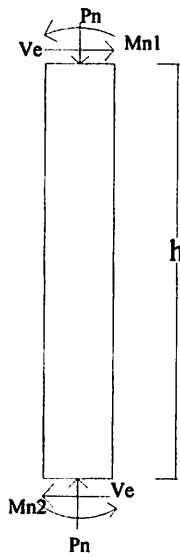
Gambar Gaya lintang rencana untuk SRPMM, menurut SNI 03 – 2847 – 2002 hal.

230



2.7.2 Perencanaan Penulangan Kolom Portal terhadap geser

Analisa yang berlaku pada struktur yang berada di Wilayah Gempa 3 dan 4 meakai M_n . Juga untuk Wilayah Gempa ini tersedia prosedur alternatif yang menghitung V_e dari $2 \times V_u$ sebagai pengganti pemakaian kuat momen nominal M_n .



Gambar 2.7.2 : Desain Gaya Geser Kolom

Sumber Gambar2.12 : SNI 03-2847-2002 hal 211

Keterangan Gambar :

V_e : Gaya geser rencana, satuannya N.

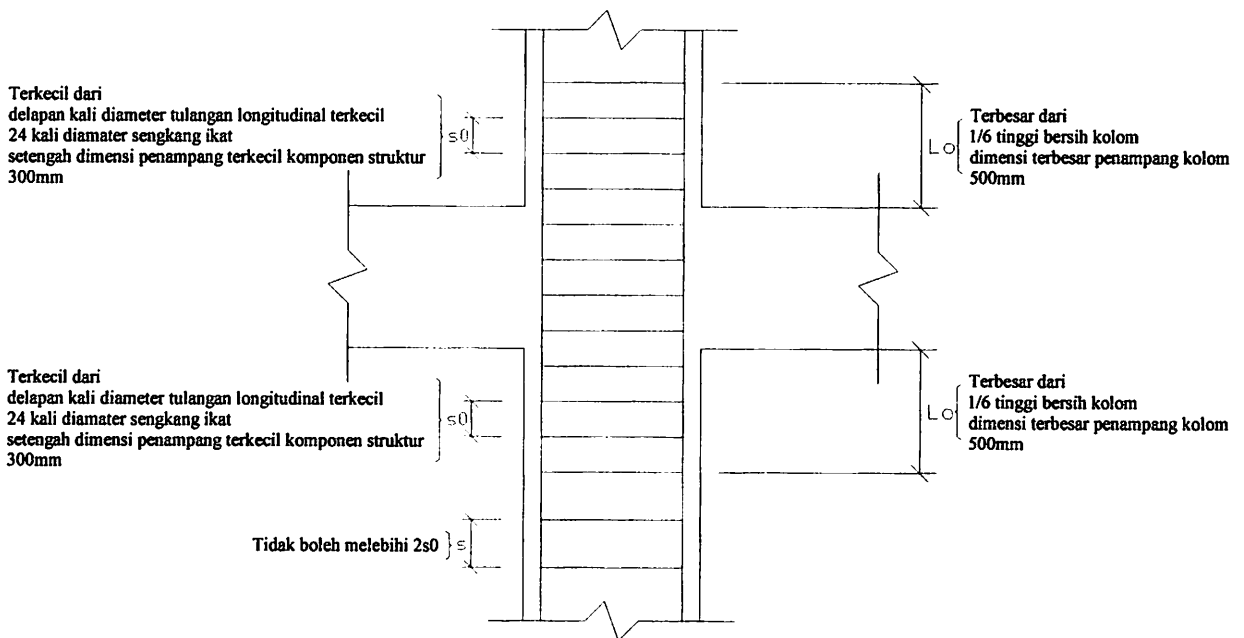
P_u : Beban aksial terfaktor, satuannya N.

M_n : kuat momen lentur nominal dari suatu komponen struktur, satuannya N-mm.

Panjang l_o tidak boleh kurang daripada nilai terbesar berikut ini :

- Seperenam tinggi bersih kolom
- Dimensi terbesar penampang kolom
- 500 mm

Dari ketiga rumus diatas pilih yang terbesar



Gambar 2. 7.2a : Syarat Pengekang Ujung – Ujung Kolom

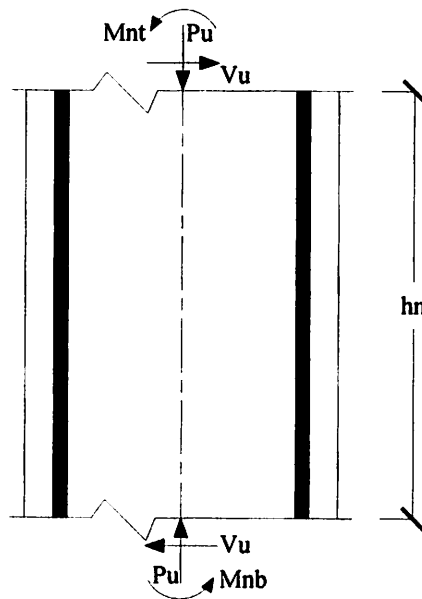
Jadi untuk gaya geser yang dipakai dalam perhitungan tulangan geser kolom di dalam daerah sendi plastis ini maupun di luar sendi plastis adalah sama. Perbedaan perencanaan tulangan geser kolom antara daerah di dalam sendi plastis dan di luar sendi plastis terletak pada kuat geser yang disumbangkan oleh beton.

Kuat geser kolom sehubungan dengan terjadinya sendi – sendi plastis pada ujung – ujung balok yang bertemu pada kolom tersebut, harus diperhitungkan dengan menggunakan rumus :

$$V_u = \frac{M_{nt} + M_{nb}}{h_n} \quad (SNI\ 03-2847-2002\ hal\ 230)$$

dimana :

- V_u : gaya geser terfaktor pada penampang
- P_u : beban aksial terfaktor
- h_n : tinggi total komponen struktur



Gambar 2.7.2b : Desain Gaya Geser Kolom

Sumber gambar 2.14: SNI 03-2847-2002 hal 230

Luas total penampang sengkang tertutup persegi tidak boleh kurang daripada yang ditentukan pada persamaan berikut ini :

$$[A_{sh} = 0.3 (s h_c f_c' / f_{yh}) [(A_g / A_{ch}) - 1]] \text{ (SNI 03-2847-2002 hal 230)}$$

$$[A_{sh} = 0.09 (s h_c f_c' / f_{yh})] \text{ (SNI 03-2847-2002 hal 230)}$$

$A_{sh\min}$ diperoleh dari nilai terbesar dari hasil 2 rumus diatas,

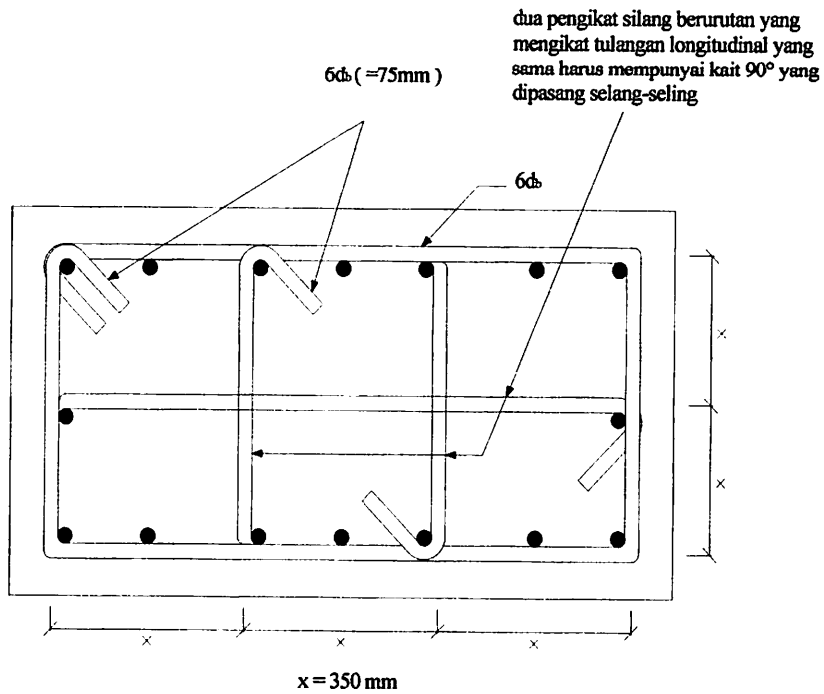
Dimana:

- A_{sh} : luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi h_c (mm^2)
- s : spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu-longitudinal komponen struktur (mm)
- h_c : dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu-ke-sumbu tulangan pengeang (mm)
- f_c' : kuat tekan beton yang disyaratkan (Mpa)
- f_{yh} : kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan (Mpa)
- A_g : luas bruto penampang (mm^2)
- A_{ch} : luas penampang komponen struktur dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal (mm^2)
- Kuat geser nominal dapat dihitung dari $V_c = \frac{1}{4} h d \sqrt{f_c'} + \frac{N_u d}{4 l_w}$ (SNI 03-2847-2002 hal 107).

- $V_e = \frac{2 \times Mn}{h}$ tidak boleh $< V_u = \frac{M_{n1} + M_{n2}}{h}$, dimana h adalah tinggi kolom.
- Ujung-ujung kolom sepanjang l_o harus dikekang dengan spasi sesuai pasal 23.4(4(2)) pada SNI-03-2847-2002 halaman 214 oleh tulangan transversal.
 - $l_o \geq l$, dimana l adalah tinggi penampang komponen struktur pada muka hubungan balok-kolom atau pada segmen yang berpotensi membentuk leleh lentur, mm.
 - $l_o \geq \frac{1}{6} l_n$, dimana l_n adalah bentang bersih komponen struktur, mm.
 - $l_o \geq 500 \text{ mm}$

Dimana : l_o adalah panjang minimum yang diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur, yang harus disediakan tulangan transversal, mm.

Menurut SNI 03-2847-2002 Pasal 23.4.(4(1c)) halaman 213 menyatakan bahwa : Tulangan transversal harus berupa sengkang tunggal atau tumpuk. Tulangan pengikat silang dengan diameter dan spasi yang sama dengan diameter dan spasi sengkang tertutup boleh dipergunakan. Tiap ujung tulangan pengikat silang harus terkait pada tulangan longitudinal terluar. Pengikat silang yang berurutan harus ditempatkan secara berselang – seling berdasarkan bentuk kait ujungnya.



Gambar 2. 7.2c: Contoh Tulangan Transversal Pada Kolom

Sumber Gambar 2.15: SNI 03-2847-2002 hal 214

- Ketentuan s jarak spasi tulangan transversal harus memenuhi ketentuan berikut :
 - $s = \frac{1}{4} b$, dimana b adalah dimensi penampang terkecil dari komponen struktur yaitu kolom.
 - $s = 6 \cdot d$, dimana d adalah diameter tulangan pada kolom.
 - $s = 100 \text{ mm}$

2.8 Baja Tulangan

Beton yang digunakan sebagai bahan utama dalam struktur sangat kuat menahan tekan, namun tidak kuat dalam menahan tarik. Maka dari itu beton menggunakan tulangan baja dalam mengatasi masalah itu. Baja yang terdapat pada beton berfungsi untuk memikul tegangan tarik pada struktur. Agar penggunaan tulangan dapat berjalan dengan efektif, harus diusahakan agar tulangan dan beton dapat mengalami deformasi bersama-sama, yang bertujuan untuk agar ikat-ikatan yang cukup kuat diantara kedua material tersebut untuk memastikan tidak terjadinya gerakan relatif (*slip*) dari tulangan dengan beton yang terdapat disekelilingnya. Menurut peraturan SNI 03-2847-2002 pada pasal 5.5 mengatakan baja tulangan yang digunakan harus tulangan ulir, kecuali baja polos diperkenankan untuk tulangan spiral atau tendon.

Dalam perencanaan, sering digunakan tulangan yang bersifat *Under Reinforced* yang artinya tulangan leleh lebih dulu baru beton. Perbedaan *Over Reinforced* dan *Under Reinforced* adalah seperti tabel dibawah ini:

<i>Over Reinforced</i>	<i>Under Reinforced</i>
Tulangan banyak	Tulangan sedikit
Penampang balok kecil	Penampang balok besar
Tulangan belum leleh saat beton hancur	Tulangan sudah hancur saat beton hancur
Keruntuhan tekan (beton)	Keruntuhan tarik (tulangan)
Keruntuhan bersifat tiba-tiba	Keruntuhan bersifat perlahan (didahului retak-retak)
<i>Brittle failure</i>	<i>Ductile failure</i>

Tabel 2.7 Perbedaan Over reinforced dan Under reinforced

Dari dua kondisi tersebut, dalam perancangan beton bertulang tidak disarankan dalam kondisi over reinforced, perancangan didesain harus dalam kondisi keruntuhan *under reinforced*.

Banyaknya tulangan ditunjukkan oleh luas penampang tulangan (A_s)

$$A_s = \rho b x d \quad \text{atau} \quad \rho = \frac{A_s}{b \times d}$$

Dimana:

ρ = angka tulangan

A_s = luas tulangan

ρ_b = angka tulangan dalam keadaan seimbang (*balance*)

$\rho > \rho_b$ = *over reinforced*

$\rho < \rho_b$ = *under reinforced*

Dalam perancangan: $\rho < 0,75 \rho_b$

$$\rho_b = \frac{0,85 \beta_1 f'_c}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

Kapasitas momen akan meningkat dengan semakin banyaknya tulangan, tetapi tulangan yang semakin banyak juga akan menyebabkan penampang semakin besar yang akan menyebabkan *over reinforced*. Dalam perancangan, penampang dengan kapasitas

besar akan tetapi tetap mengalami *under reinforced*. Cara terbaik untuk mengatasinya dengan menggunakan tulangan rangkap, tulangan atas (tekan) dan tulangan bawah (tarik).

2.9 Dasar-dasar Perencanaan Gedung Bertingkat Banyak

Metode yang digunakan dalam menganalisa perencanaan bangunan pada Tugas Akhir ini yaitu, Analisis dinamis.

2.9.1 Perbedaan Antara Beban Gempa Statik dan Beban Gempa Dinamik

1. Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen

Analisis beban statik ekuivalen adalah suatu cara analisa statik struktur, dimana pengaruh gempa pada struktur dianggap sebagai beban-beban statik horizontal untuk menirukan pengaruh gempa yang sesungguhnya akibat pergerakan tanah. Analisis beban gempa statik ekuivalen pada struktur gedung beraturan yaitu suatu cara analisis statik 3 dimensi linier dengan meninjau beban-beban gempa static ekuivalen, sehubungan dengan sifat struktur gedung beraturan yang praktis berperilaku sebagai struktur 2 dimensi, sehingga respon dinamikanya praktis hanya ditentukan oleh respon ragamnya yang pertama dan dapat ditampilkan sebagai akibat dari beban gempa statik ekuivalen.

Setiap struktur gedung harus direncanakan dan dilaksanakan untuk menahan suatu beban geser dasar akibat gempa dalam arah-arah yang ditentukan.

Gaya lateral direncanakan dan dilaksanakan dan dilaksanakan untuk menahan suatu beban geser dasar akibat gempa (V) dalam arah-arah yang ditentukan. Besarnya beban lateral menurut peraturan SNI-03-1726-2002 dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$V = \frac{C_1 \cdot I}{R} W_t$$

Dimana:

V = Gaya geser horizontal total akibat gempa

R = Faktor reduksi gempa

C₁ = Faktor respon gempa

I = Faktor keutamaan

W_t = Berat total bangunan termasuk beban hidup yang sesuai

Beban geser dasar nominal V harus dibagikan sepanjang tinggi struktur gedung menjadi beban-beban gempa nominal statik ekuivalen F_i yang menangkap pada pusat massa lantai-l menurut persamaan:

$$F_i = \frac{W_i \cdot Z_i}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot Z_i} \cdot V$$

Dimana:

W_i = Berat lantai tingkat-l

Z_i = Ketinggian lantai.

2. Analisis Beban Gempa Dinamik

Analisis respons dinamik adalah beban yang berubah – ubah sesuai waktu atau diartikan sebagai “Time Varying”. Sebagian besar bangunan sipil dapat didesain hanya menerima beban statis. Padahal pada kenyataannya tidak ada struktur yang benar – benar menerima beban statis. Gaya – gaya yang bekerja selalu berubah menurut fungsi waktu.

Struktur gedung tidak beraturan berpengaruh terhadap Gempa Rencana harus ditentukan melalui analisis respons dinamik 3 dimensi. Untuk mencegah terjadinya respons struktur gedung terhadap pembebanan gempa yang dominan dalam rotasi, dari hasil analisis vibrasi bebas 3 dimensi, setidaknya gerak ragam pertama (fundamental) harus dominan dalam translasi.

Daktilitas struktur gedung tidak beraturan yang representatif mewakili daktilitas struktur 3D. Tingkat daktilitas tersebut dapat dinyatakan dalam faktor reduksi gempa R representatif, yang dapat dihitung sebagai nilai rata-rata berbobot dari faktor reduksi gempa untuk 2 arah sumbu koordinat ortogonal dengan gaya geser dasar yang dipikul oleh struktur gedung dalam masing-masing arah tersebut sebagai besaran pembobotnya yang terdapat di SNI 03-1726-2002 hal 29 persamaan berikut:

$$R = \frac{V_x^0 + V_y^0}{V_x^0/R_x + V_y^0/R_y}$$

di mana

- R_x dan V_x^0 : Faktor reduksi gempa dan gaya geser dasar untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-x.
- R_y dan V_y^0 : Faktor reduksi gempa dan gaya geser dasar untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-y.

Metoda ini hanya boleh dipakai, jika rasio antara nilai-nilai faktor reduksi gempa untuk 2 arah pembebanan gempa tersebut tidak lebih dari 1,5.

Nilai akhir respons dinamik struktur gedung terhadap pembebanan gempa nominal akibat pengaruh Gempa Rencana dalam suatu arah tertentu, diambil kurang dari 80% nilai respons ragam yang pertama. Apabila respons dinamik struktur gedung dinyatakan dalam gaya geser dasar nominal V , maka persyaratan tersebut dapat dinyatakan menurut SNI 03-1726-2002 hal 30 pada persamaan berikut :

$$V \geq 0,8 V_1$$

di mana V_1 adalah gaya geser dasar nominal sebagai respons ragam yang pertama terhadap pengaruh Gempa Rencana menurut SNI 03-1726-2002 pada persamaan berikut :

$$V_1 = \frac{C_1 I}{R} W_t$$

dengan C_1 adalah nilai Faktor Respons Gempa yang didapat dari Spektrum Respons Gempa Rencana menurut Gambar 2.6 untuk waktu getar alami pertama T_1 , I adalah Faktor Keutamaan menurut Tabel 1 dan R adalah faktor reduksi gempa representatif dari struktur gedung yang bersangkutan, sedangkan W_t adalah berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai.

Analisa dinamik harus dilakukan untuk struktur gedung-gedung berikut:

1. Gedung-gedung yang tingginya lebih dari 40 m
2. Gedung-gedung yang memiliki lebih dari 10 lantai
3. Gedung-gedung yang strukturnya tidak beraturan
4. Gedung-gedung yang bentuk, ukuran, dan peraturannya tidak umum

5. Gedung-gedung dengan kekakuan tingkat yang tidak merata

Analisa dinamik yang ditentukan didasarkan atas perilaku struktur yang bersifat elastik penuh dengan meninjau gerakan gempa dalam satu arah. Salah satu aspek penting dalam analisa dinamik adalah periode dan pola getar alami. Dalam hal ini dapat dilakukan analisis modal untuk mode getaran dengan menggunakan *eigenvector*. Struktur dengan jumlah bentang dan kolom tersebar dapat diidealisasikan hubungan massa dan periode.

2.10 Konsep Kinerja Struktur Gedung

2.10.1 Konsep Kinerja Batas Layan

Kinerja batas layan struktur gedung ditentukan oleh simpangan antar-tingkat akibat pengaruh Gempa Rencana, yaitu membatasi terjadinya pelemahan baja dan peretakan beton yang berlebihan, di samping untuk mencegah kerusakan non-struktur dan ketidak nyamana penghuni. Simpangan antar-tingkat ini harus dihitung dari simpangan struktur gedung tersebut akibat pengaruh Gempa Nominal yang telah dibagi Faktor Skala.

Untuk memenuhi persyaratan kinerja batas layan struktur gedung, dalam segala hal simpangan antar-tingkat yang dihitung dari simpangan struktur gedung menurut SNI 1726-2002 pasal 8.1.1 tidak boleh melampaui $\frac{0,03}{R}$ kali tinggi tingkat yang bersangkutan atau 30 mm tergantung mana yang nilainya terkecil.

2.10.2 Konsep Kinerja Batas Ultimit

Kinerja batas ultimit struktur gedung ditentukan oleh simpangan dan simpangan antar-tingkat maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana dalam kondisi struktur gedung di ambang keruntuhan, yaitu untuk membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur gedung yang dapat menimbulkan korban jiwa manusia dan untuk mencegah benturan berbahaya antara gedung atau antar bagian struktur gedung yang dipisah dengan sela pemisah(sela dilatasi). Sesuai pasal 4.3.3 simpangan dan simpangan antar-tingkat ini harus dihitung dari simpangan struktur gedung akibat pembebanan gempa nominal, dikalikan dengan suatu faktor pengali ξ sebagai berikut:

- Untuk struktur gedung beraturan:

$$\xi = 7R$$

- Untuk struktur gedung beraturan:

$$\xi = \frac{7R}{\text{Faktor Skala}}$$

Dimana R adalah factor reduksi gempa struktur gedung tersebut dan Faktor Skala adalah seperti yang ditetapkan dalam 1726-2002 pasal 7.2.3

2.11 Analisis Struktur

Struktur dengan menggunakan beton bertulang berlantai banyak merupakan kombinasi dari balok, kolom, pelat dan dinding yang dihubungkan satu sama lain untuk membentuk suatu kerangka monolit. Setiap bagian harus mampu menahan gaya yang bekerja padanya.

Analisis dimulai dengan menghitung seluruh beban yang dipikul oleh konstruksi, termasuk berat sendiri konstruksi. Selanjutnya parameter-parameter penampang seperti luas dan momen inersia dihitung. Gaya-gaya dapat dihitung dengan berbagai metode analisis struktur statis tak tentu, baik secara manual maupun software komputer. Pada Tugas Akhir ini digunakan program komputer Structural Analysis And Design Program (STAAD PRO)

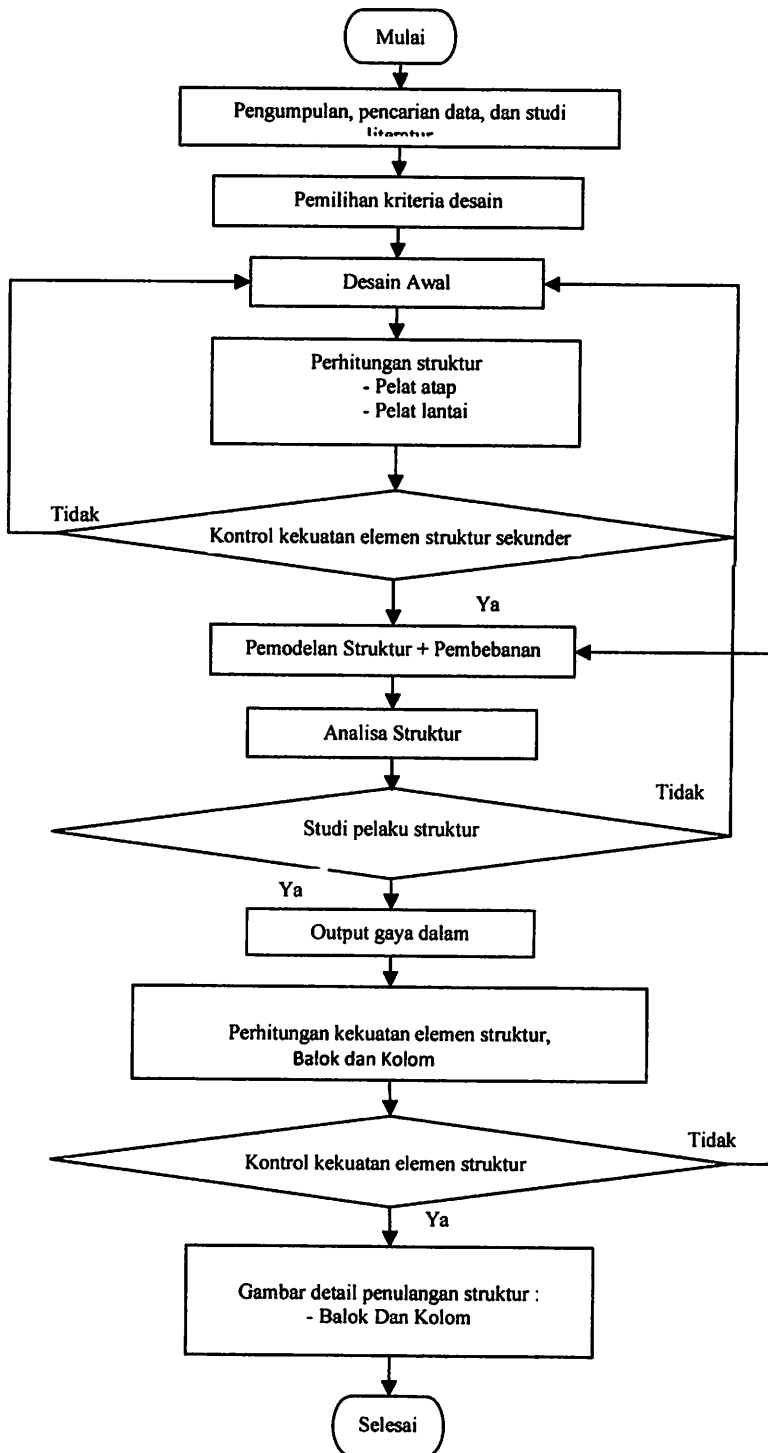
Beban yang diterima struktur direncanakan sebagai pembebanan vertikal gravitasi dan pembebanan lateral gempa. Pembebanan vertikal gravitasi terdiri atas beban mati dan beban hidup.

2.12 Diagram Alir (Flowchart) Perencanaan Pembangunan Gedung Teknik

Industri

Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang

Alur metodologi untuk Perencanaan Pembangunan Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang menggunakan SRPMM dengan memperhitungkan Plat sebagai Diafragma Lantai Kaku (Plat Meshing) sebagaimana telah disebutkan secara urut diatas, jika digambarkan dalam sebuah Diagram Metodologi adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5 Diagram Alir

BAB III

DATA PERENCANAAN

3.1 Data-Data Perencanaan

3.1.1 Data Bangunan

- Nama Gedung : Fakultas Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang
- Lokasi Gedung : Fakultas Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang
- Fungsi Bangunan : Gedung kuliah dan Fakultas Teknik Industri.
- Jumlah Lantai : 7 Lantai
- Bentang Memanjang : 41 meter
- Bentang Melintang : 15,60 meter
- Tinggi Gedung : 37,25 meter
- Struktur : Beton Bertulang Zona Gempa : Zona 4

3.1.2 Data Pembebanan

Sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1987 maka beban hidup diatur sebagai berikut:

- Beban hidup ruang kuliah lantai 2 sampai 7 = 250 kg/m²
- Lantai 1 = 400 kg/m²
- Berat spesi per cm tebal = 21 kg/m²
- Berat tegel per cm tebal = 24 kg/m²
- Berat pasangan bata merah ½ batu = 250 kg/m²

- Berat jenis beton = 2400 kg/m²
- Tangga ruang Kuliah = 300 kg/m²
- Beban Guna/Beban Hidup Atap = 100 kg/m²
- Berat jenis air hujan = 1000 kg/m³
- Berat plafond + rangka penggantung = (11+7) = 18 kg/m²
- Tegangan Leleh Tulangan Ulir fy = 400 MPa
- Tegangan Leleh Tulangan Polos fy = 240 MPa
- Kuat tekan beton f'c = 35 MPa

3.2. Perencanaan Dimensi

3.2.1. Dimensi Balok

A. Portal Melintang

➤ Bentang L = 6,6 m = 660 cm

$$- h_{\max} = \frac{1}{10}L = \frac{1}{10} \times 660 = 66 \text{ cm}$$

$$- h_{\min} = \frac{1}{15}L = \frac{1}{15} \times 660 = 44 \text{ cm}$$



Diambil $h = 60 \text{ cm}$.

$$- b_{\max} = \frac{2}{3}h = \frac{2}{3} \times 60 = 40 \text{ cm}$$

$$- b_{\min} = \frac{1}{2}h = \frac{1}{2} \times 60 = 30 \text{ cm}$$

Diambil $b = 40 \text{ cm}$, maka dimensi balok tipe 1 untuk bentang 6, 6 m direncanakan 40/60.

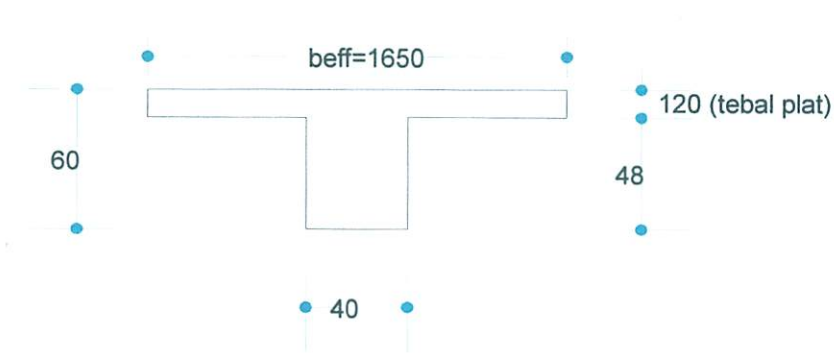
Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

$$➤ b_{\text{eff}} = \frac{1}{4}L = \frac{1}{4} \cdot 6600 = 1650 \text{ mm}$$

$$➤ b_{\text{eff}} = b_w + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 400 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2320 \text{ mm}$$

$$➤ b_{\text{eff}} = b_w + \frac{1}{2}Ln_{kr} + \frac{1}{2}Ln_{kn} = 400 + (\frac{1}{2} \cdot 3600) + (\frac{1}{2} \cdot 3600) = 4000 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil yaitu = 1650 mm



Gambar 3.2.1.A1 Penampang balok T (40/60)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas:

$$y = \frac{[165 \times 12 \times 54] + [40 \times 48 \times 24]}{(165 \times 12) + (40 \times 48)} = 39,231 \text{ cm } 14,769$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 165 \times 12^3 \right) + (165 \times 12 \times 14,769^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 40 \times 48^3 \right) + (40 \times 48 \times 15,231^2) \right]$$

$$= 1269692,308 \text{ cm}^4$$

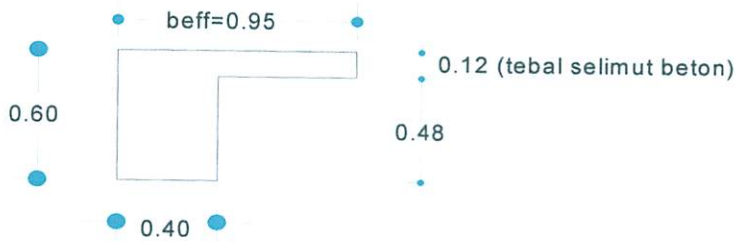
Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{1410103,108}{660} = 1923,776 \text{ cm}^3$$

Perencanaan penampang balok L (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

- $b_{\text{eff}} = b_w + 1/12 L = 400 + 1/12 \cdot 6600 = 950 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + (6 \times h_f) = 400 + (6 \times 120) = 1120 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + \frac{1}{2} L_{n_{kr}} + \frac{1}{2} L_{n_{kn}} = 400 + (\frac{1}{2} \cdot 3600) = 2200 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil yaitu = 950 mm



Gambar 3.2.1.A2 Penampang balok L (40/60)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas:

$$y = \frac{[95 \times 12 \times 54] + [40 \times 48 \times 24]}{(95 \times 12) + (40 \times 48)} = 35,176 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 95 \times 12^3 \right) + (95 \times 12 \times 18,824^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 40 \times 48^3 \right) + (40 \times 48 \times 11,176^2) \right]$$

$$= 1026084,707 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{1257766,953}{660} = 1554,674 \text{ cm}^3$$

➤ **Bentang L = 2,4 m = 240 cm (dimensi balok = 40/40)**

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal

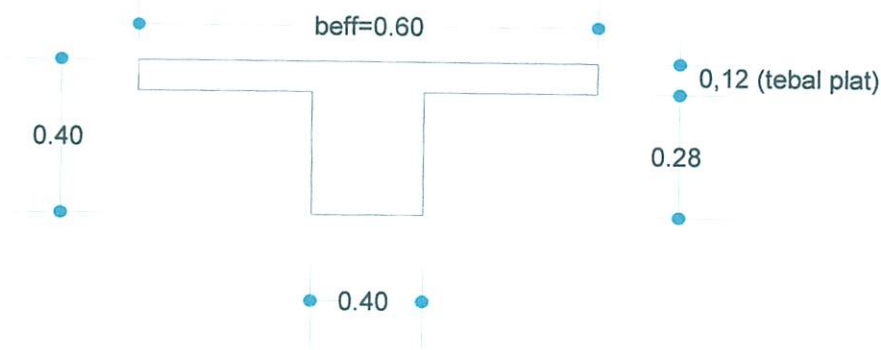
10.10.)

$$➤ b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2400 = 600 \text{ mm}$$

$$➤ b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 400 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2320 \text{ mm}$$

$$➤ b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 400 + (\frac{1}{2} \cdot 3600) + (\frac{1}{2} \cdot 3600) = 4000 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil yaitu = 600 mm



Gambar 3.2.1.A3 Penampang balok T (40/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[60 \times 12 \times 34] + [40 \times 28 \times 14]}{(60 \times 12) + (40 \times 28)} = 21,826 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 60 \times 12^3 \right) + (60 \times 12 \times 12,174^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 40 \times 28^3 \right) + (40 \times 28 \times 7,826^2) \right]$$

$$= 99343,733 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{99343,733}{240} = 413,932 \text{ cm}^3$$

- **Bentang L = 2,4 m = 240 cm (dimensi balok = 40/40) untuk bentang balok bersebelahan 3,6 m & 5,4 m**

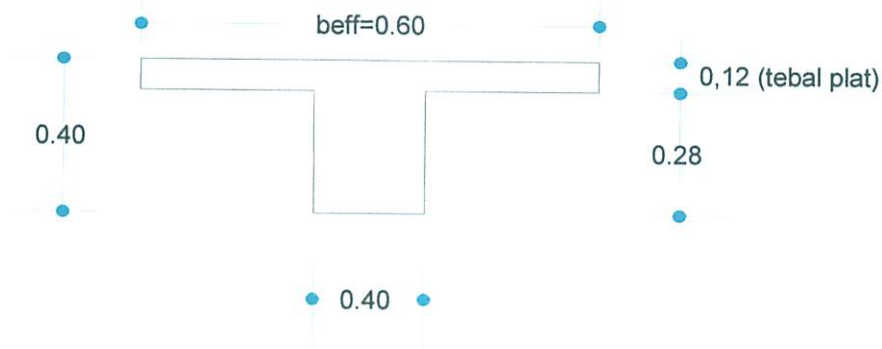
Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

- $b_{eff} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2400 = 600 \text{ mm}$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 400 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2320 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 400 + (\frac{1}{2} \cdot 3600) + (\frac{1}{2} \cdot 5400) = 4940 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil yaitu = 600 mm



Gambar 3.2.1.A4 Penampang balok T (40/40)

- Bentang L = 2,4 m = 240 cm (dimensi balok = 40/40) untuk bentang balok bersebelahan 2,5 m & 3,6 m

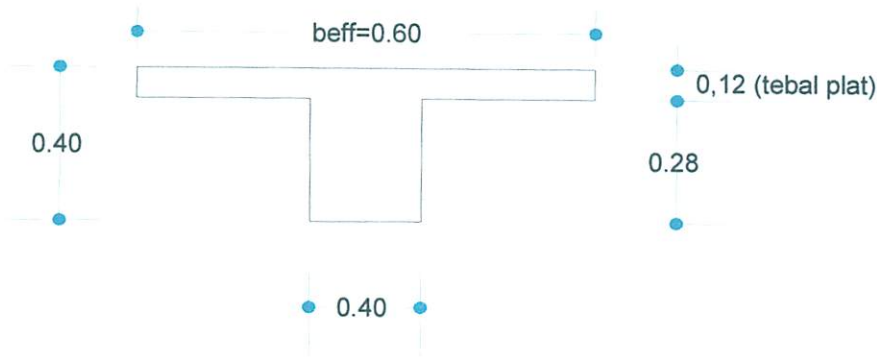
Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2400 = 600 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 400 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2320 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 400 + (\frac{1}{2} \cdot 3600) + (\frac{1}{2} \cdot 5400) = 4940 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil yaitu = 600 mm



Gambar 3.2.1.A5 Penampang balok T (40/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[60 \times 12 \times 34] + [40 \times 28 \times 14]}{(60 \times 12) + (40 \times 28)} = 21,826 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 60 \times 12^3 \right) + (60 \times 12 \times 12,174^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 40 \times 28^3 \right) + (40 \times 28 \times 7,826^2) \right]$$

$$= 99343,733 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{99343,733}{240} = 413,932 \text{ cm}^3$$

Ket: dimensi b = 40 disesuaikan dengan jarak 6,6 m, h = 40 jadi balok tersebut

bedimensi 40/40

B. Portal Memanjang

➤ **Bentang L = 5,4 m = 540 cm**

$$- h_{\max} = \frac{1}{10} L = \frac{1}{10} \times 540 = 54 \text{ cm}$$

$$- h_{\min} = \frac{1}{15}L = \frac{1}{15} \times 540 = 36 \text{ cm}$$

Diambil $h = 50 \text{ cm}$.

$$- b_{\max} = \frac{2}{3}h = \frac{2}{3} \times 50 = 33,333 \sim 35 \text{ cm}$$

$$- b_{\min} = \frac{1}{2}h = \frac{1}{2} \times 50 = 25 \text{ cm}$$

Diambil $b = 30 \text{ cm}$, maka dimensi balok tipe 2 untuk bentang 5, 4 m direncanakan 30/50.

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

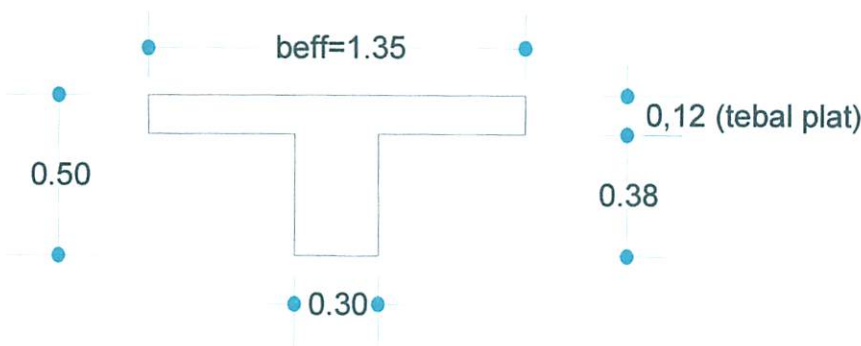
Untuk balok yang bersebelahan ukuran: 2,4 m & 3,6m

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = \frac{1}{4}L = \frac{1}{4} \cdot 5400 = 1350 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 300 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2220 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2}Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2}Ln_{\text{kn}} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 2400) + (\frac{1}{2} \cdot 6600) = 4800 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 1350 mm



Gambar 3.2.1.B1 Penampang balok T (30/50)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[135 \times 12 \times 44] + [30 \times 38 \times 19]}{(135 \times 12) + (30 \times 38)} = 33,674 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 135 \times 12^3 \right) + (135 \times 12 \times 10,326^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 38^3 \right) + (30 \times 38 \times 14,674^2) \right]$$
$$= 574826,522 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{1410103,108}{540} = 1064,494 \text{ cm}^3$$

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal

10.10.)

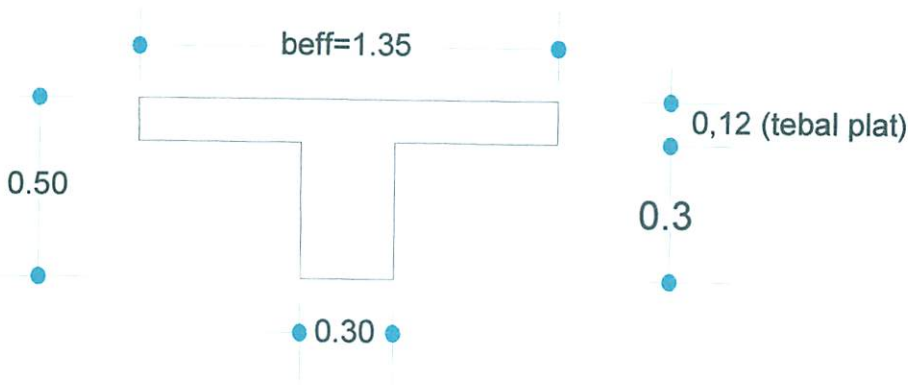
Untuk balok yang bersebelahan ukuran: 2,4 m & 6,6m

➤ $b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 5400 = 1350 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 300 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2220 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 2400) + (\frac{1}{2} \cdot 6600) = 4850 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 1350 mm



Gambar 3.2.1.B2 Penampang balok T (30/50)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[135 \times 12 \times 44] + [30 \times 38 \times 19]}{(135 \times 12) + (30 \times 38)} = 33,674 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 135 \times 12^3 \right) + (135 \times 12 \times 10,326^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 38^3 \right) + (30 \times 38 \times 14,674^2) \right]$$

$$= 574826,522 \text{ cm}^4$$

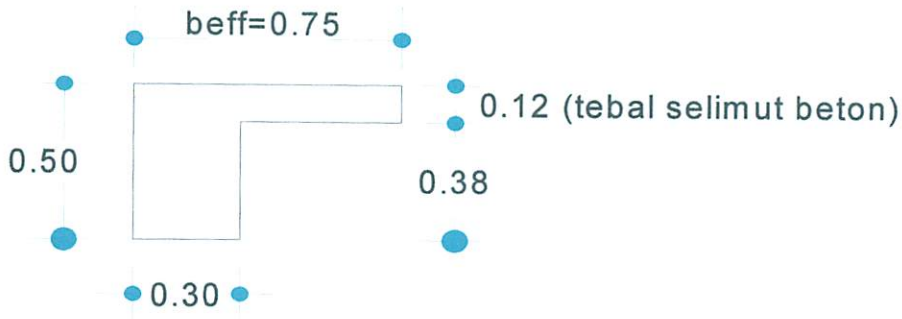
Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{1410103,108}{540} = 1064,494 \text{ cm}^3$$

Perencanaan penampang balok L (Berdasarkan SNI-2847-2002 pasal 10.10.)

- $b_{\text{eff}} = b_w + 1/12 L = 300 + 1/12 \cdot 5400 = 750 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + (6 \times hf_{\text{kiri}}) + (6 \times hf_{\text{kanan}}) = 300 + (6 \times 120) + (6 \times 120) = 1740 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + \frac{1}{2} L_{n_{kr}} + \frac{1}{2} L_{n_{kn}} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 6600) = 3600 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok L (balok External) yaitu = 750 mm



Gambar 3.2.1.B3 Penampang balok L (30/50)

Keterangan: dalam pendimensian balok induk memanjang untuk jarak 5,4 m & 3,6 m disamakan saja yaitu: **30/50**

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[75 \times 12 \times 44] + [30 \times 38 \times 19]}{(75 \times 12) + (30 \times 38)} = 30,029 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 75 \times 12^3 \right) + (75 \times 12 \times 13,971^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 38^3 \right) + (30 \times 38 \times 11,029^2) \right]$$

$$= 462318,236 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{1410103,108}{540} = 856,145 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 30/50 untuk bentang 5,4 m**

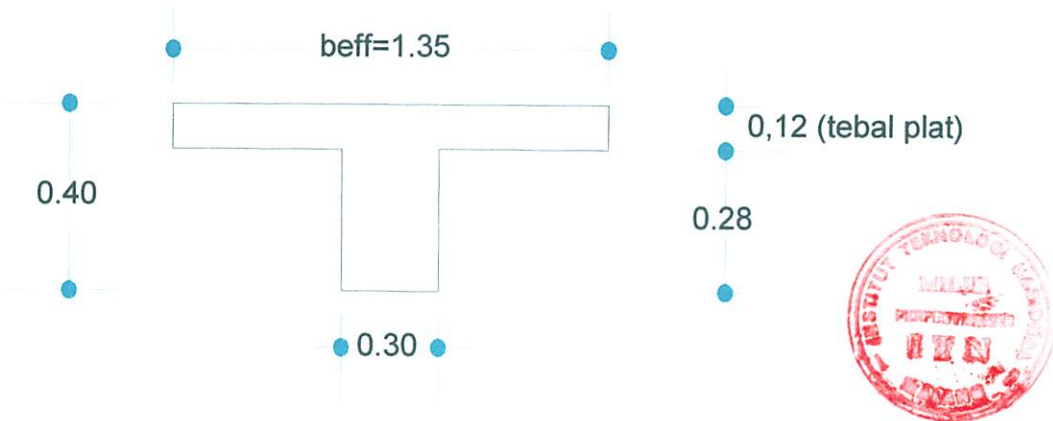
Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

$$\triangleright b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 5400 = 1350 \text{ mm}$$

$$\triangleright b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 300 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2220 \text{ mm}$$

$$\triangleright b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 3300) + (\frac{1}{2} \cdot 3300) = 3600 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 1350 mm



Gambar 3.2.1.B4 Penampang balok T (30/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[135 \times 12 \times 34] + [30 \times 28 \times 14]}{(135 \times 12) + (30 \times 28)} = 27,171 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 135 \times 12^3 \right) + (135 \times 12 \times 6,829^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 28^3 \right) + (30 \times 28 \times 13,171^2) \right]$$

$$= 429930,865 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{1410103,108}{540} = 796,168 \text{ cm}^3$$

➤ Balok Anak Internal berdimensi 30/40 untuk bentang 3,6 m

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

➤ $b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 3600 = 900 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = b_w + (8 \times h_{f_{\text{kiri}}}) + (8 \times h_{f_{\text{kanan}}}) = 300 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2220 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = b_w + \frac{1}{2} L_{n_{\text{kr}}} + \frac{1}{2} L_{n_{\text{kn}}} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 3300) + (\frac{1}{2} \cdot 3300) = 3600 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 900 mm



Gambar 3.2.1.B5 Penampang balok T (30/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[90 \times 12 \times 34] + [30 \times 28 \times 14]}{(90 \times 12) + (30 \times 28)} = 27,438 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 90 \times 12^3 \right) + (90 \times 12 \times 6,563^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 28^3 \right) + (30 \times 28 \times 13,438^2) \right]$$

$$= 402519,829 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

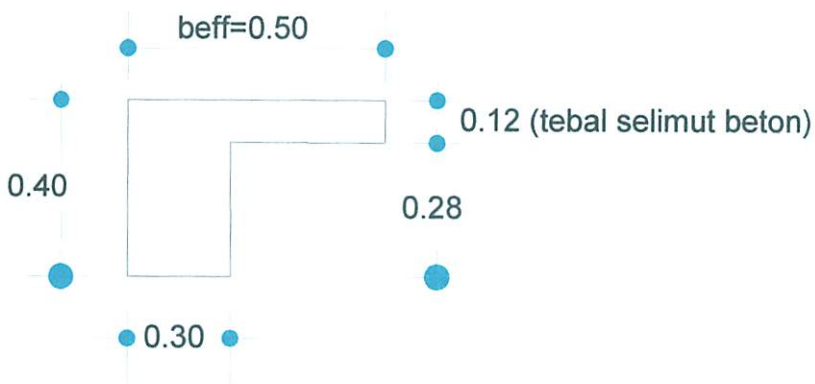
$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{402519,829}{360} = 1118,111 \text{ cm}^3$$

➤ Balok Anak Internal dan balok Tepi berdimensi 30/40 untuk bentang 2,4 m

Perencanaan penampang balok L (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

- $b_{\text{eff}} = b_w + 1/12 L = 300 + 1/12 \cdot 2400 = 500 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + (6 \times h_f) = 300 + (6 \times 120) = 1020 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + 1/2 L_n = 300 + (1/2 \cdot 2500) = 550 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok L (balok External) yaitu = 500 mm



Gambar 3.2.1.B6 Penampang balok L (30/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[50 \times 12 \times 34] + [30 \times 28 \times 14]}{(50 \times 12) + (30 \times 28)} = 22,333 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 50 \times 12^3 \right) + (50 \times 12 \times 11,667^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 38^3 \right) + (30 \times 38 \times 8,333^2) \right]$$

$$= 227150,334 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{227150,334}{240} = 946,460 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Enternal dan balok Tepi berdimensi 30/40 untuk bentang 2,5 m**

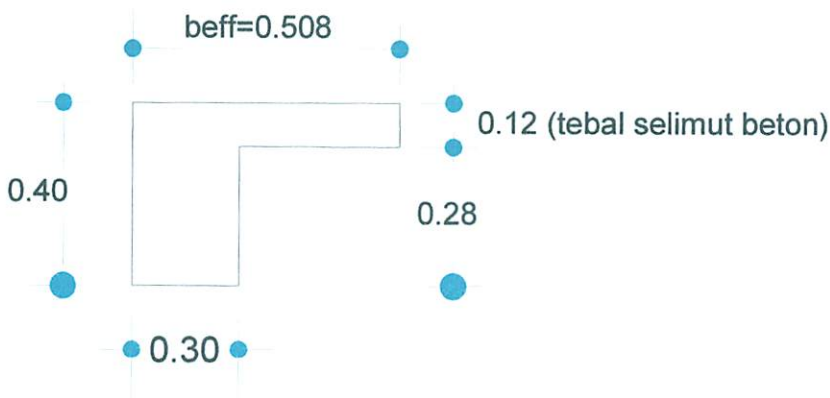
Perencanaan penampang balok L (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

➤ $b_{\text{eff}} = bw + 1/12 L = 300 + 1/12 \cdot 2500 = 508 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + (6 \times hf) = 300 + (6 \times 120) = 1020 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{kr} + \frac{1}{2} Ln_{kn} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 1400) = 1000 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok L (balok External) yaitu = 508 mm



Gambar 3.2.1.B7 Penampang balok T (30/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[51,8 \times 12 \times 34] + [30 \times 28 \times 14]}{(51,8 \times 12) + (30 \times 28)} = 22,506 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 51,8 \times 12^3 \right) + (51,8 \times 12 \times 11,494^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 38^3 \right) + (30 \times 38 \times 8,506^2) \right]$$
$$= 309241,363 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{309241,363}{250} = 1236,966 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Enternal (diagonal) dan balok Tepi berdimensi 30/40 untuk bentang 3 m**

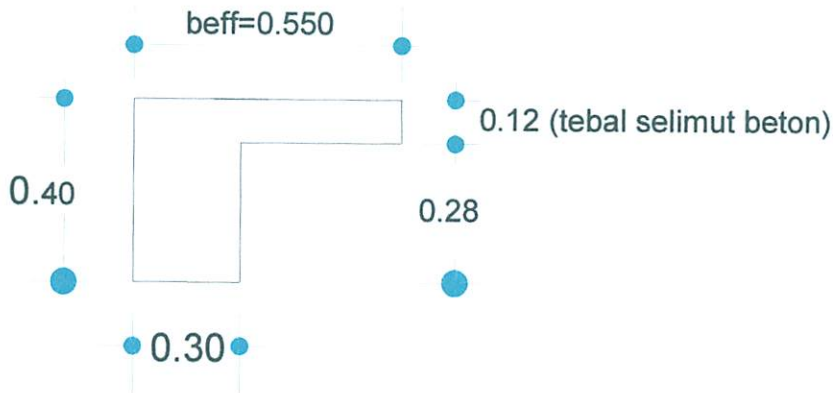
Perencanaan penampang balok L (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + 1/12 L = 300 + 1/12 \cdot 3000 = 550 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + (6 \times hf_{\text{kiri}}) + (6 \times hf_{\text{kanan}}) = 300 + (6 \times 120) = 1020 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{kr} + \frac{1}{2} Ln_{kn} = 300 + (\frac{1}{2} \cdot 2400) = 1500 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok L (balok External) yaitu = 517 mm



Gambar 3.2.1.B8 Penampang balok L (30/40)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[55 \times 12 \times 34] + [30 \times 28 \times 14]}{(55 \times 12) + (30 \times 28)} = 22,8 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 55 \times 12^3 \right) + (55 \times 12 \times 11,2^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 30 \times 38^3 \right) + (30 \times 38 \times 8,8^2) \right]$$

$$= 316172 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{316172}{300} = 1053,907 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 2,1 m**

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal

10.10.)

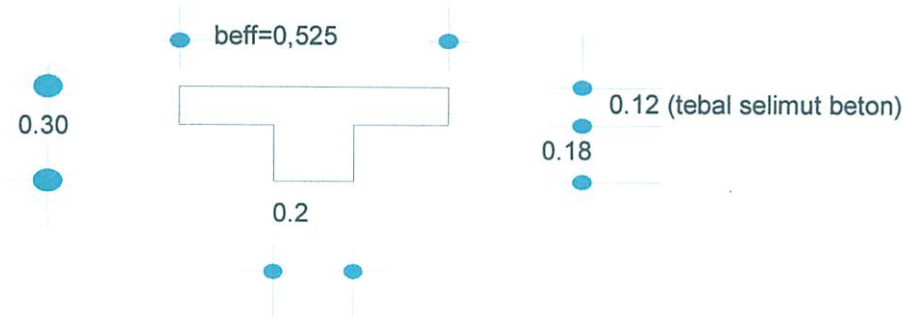
Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 1,3 m & 2,0 m

$$\triangleright b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2100 = 525 \text{ mm}$$

$$\triangleright b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2120 \text{ mm}$$

$$\triangleright b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 200 + (\frac{1}{2} \cdot 1300) + (\frac{1}{2} \cdot 2000) = 1850 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 525 mm



Gambar 3.2.1.B9 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[52,5 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(52,5 \times 12) + (20 \times 18)} = 18,546 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 52,5 \times 12^3 \right) + (52,5 \times 12 \times 5,454^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 9,546^2) \right]$$

$$= 68825,455 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{68825,455}{210} = 327,740 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 2,1 m**

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

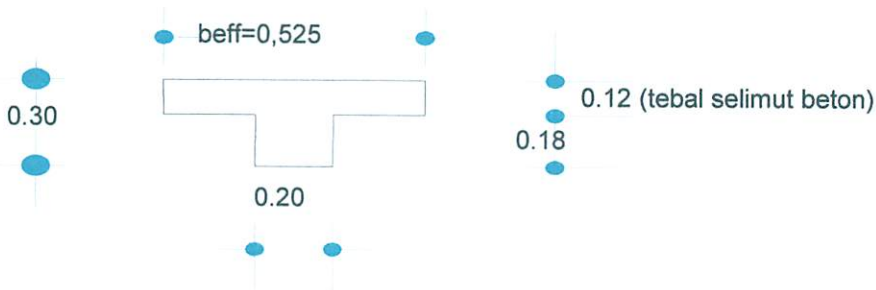
Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 2,0 m & 2,0 m

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2100 = 525 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2120 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 200 + (\frac{1}{2} \cdot 2000) + (\frac{1}{2} \cdot 2000) = 2200 \text{ mm}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 525 mm



Gambar 3.2.1.B10 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[52,5 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(52,5 \times 12) + (20 \times 18)} = 18,546 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 52,5 \times 12^3 \right) + (52,5 \times 12 \times 5,454^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 9,546^2) \right]$$

$$= 68825,455 \text{ cm}^4$$



Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{68825,455}{210} = 327,740 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 1,3 m**

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

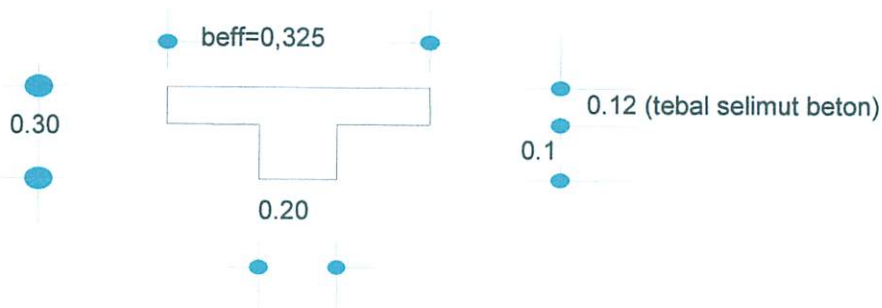
Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 1,2 m & 1,55 m

➤ $b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 1300 = 325 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2120 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 200 + (\frac{1}{2} \cdot 1200) + (\frac{1}{2} \cdot 1550) = 1575 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 325 mm



Gambar 3.2.1.B11 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[32,5 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(32,5 \times 12) + (20 \times 18)} = 16,8 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 32,5 \times 12^3 \right) + (32,5 \times 12 \times 7,2^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 7,8^2) \right]$$

$$= 56520 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{56520}{130} = 434,769 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 2,4 m**

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

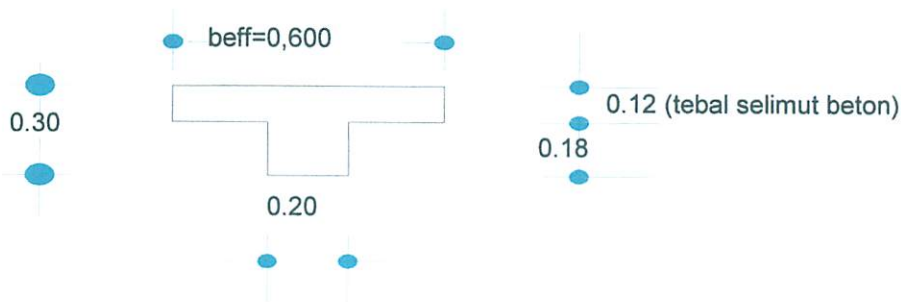
Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 1,35 m & 2,6 m

➤ $b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2400 = 600 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2120 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 200 + (\frac{1}{2} \cdot 1350) + (\frac{1}{2} \cdot 2600) = 2175 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 600 mm



Gambar 3.2.1.B12 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[60 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(60 \times 12) + (20 \times 18)} = 19 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 60 \times 12^3 \right) + (60 \times 12 \times 5^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 10^2) \right]$$
$$= 216360 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{216360}{240} = 901,5 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 1,4 m**

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal

10.10.)

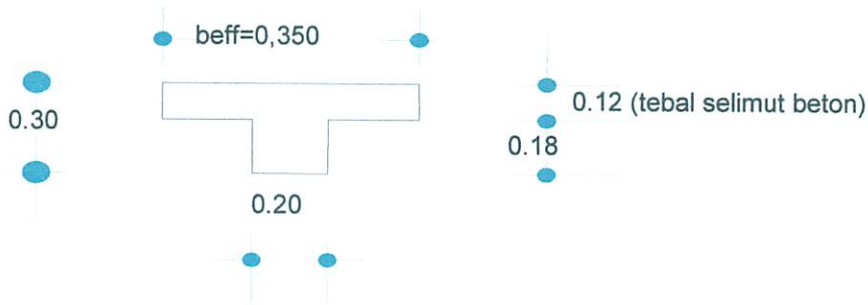
Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 1,3 m & 1,3 m

➤ $b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 1400 = 350 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2120 \text{ mm}$

➤ $b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 200 + (\frac{1}{2} \cdot 1300) + (\frac{1}{2} \cdot 1300) = 1500 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 350 mm



Gambar 3.2.1.B13 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[35 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(35 \times 12) + (20 \times 18)} = 17,077 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 35 \times 12^3 \right) + (35 \times 12 \times 6,923^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 8,077^2) \right]$$

$$= 77601,345 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{77601,345}{140} = 568,581 \text{ cm}^3$$

➤ **Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 2,2 m**

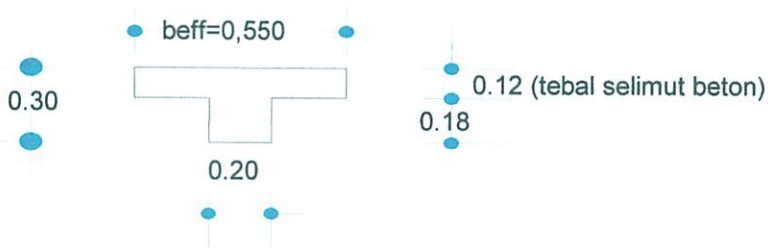
Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal

10.10.)

Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 1,3 m & 1,3 m

- $b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \cdot 2200 = 550 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) = 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) = 2120 \text{ mm}$
- $b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} = 200 + (\frac{1}{2} \cdot 1300) + (\frac{1}{2} \cdot 1300) = 1500 \text{ mm}$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 550 mm



Gambar 3.2.1.B14 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[55 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(55 \times 12) + (20 \times 18)} = 18,706 \text{ cm}$$

Momen Inersia (I_x) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 55 \times 12^3 \right) + (55 \times 12 \times 5,294^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 9,706^2) \right]$$

$$= 70051,417 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{70051,765}{220} = 318,417 \text{ cm}^3$$

➤ Balok Anak Internal berdimensi 20/30 untuk bentang 2,2 m

Perencanaan penampang balok T / balok Internal (Berdasarkan SNI -2847-2002 pasal 10.10.)

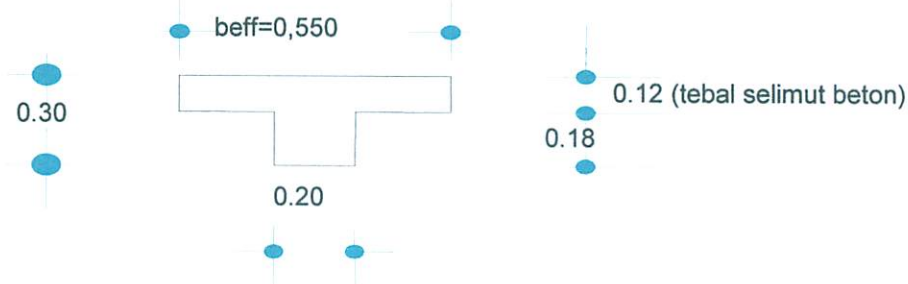
Untuk balok yang bersebelahan dengan bentang: 1,3 m & 4,0 m

$$\begin{aligned} \text{➤ } b_{\text{eff}} &= \frac{1}{4} L &= \frac{1}{4} \cdot 2200 &= 550 \\ &\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } b_{\text{eff}} &= b_w + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) &= 200 + (8 \times 120) + (8 \times 120) &= \\ &2120 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } b_{\text{eff}} &= b_w + \frac{1}{2} L_{n_{kr}} + \frac{1}{2} L_{n_{kn}} &= 200 + (\frac{1}{2} \cdot 1300) + (\frac{1}{2} \cdot 4000) &= \\ &1050 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dipakai nilai b_{eff} terkecil untuk balok T (balok Internal) yaitu = 550 mm



Gambar 3.2.1.B15 Penampang balok T (20/30)

Persamaan statis momen terhadap sisi atas.

$$y = \frac{[55 \times 12 \times 24] + [20 \times 18 \times 9]}{(55 \times 12) + (20 \times 18)} = 18,706 \text{ cm}$$

Momen Inersia (Ix) :

$$I_x = \left[\left(\frac{1}{12} \times 55 \times 12^3 \right) + (55 \times 12 \times 5,294^2) \right] + \left[\left(\frac{1}{12} \times 20 \times 18^3 \right) + (20 \times 18 \times 9,706^2) \right]$$
$$= 70051,417 \text{ cm}^4$$

Kekakuan balok T:

$$K = \frac{I_x}{l} = \frac{70051,765}{220} = 318,417 \text{ cm}^3$$

3.2.2. Dimensi Kolom

Syarat dimensi kolom : $b_{kolom} \geq b_{balok}$.

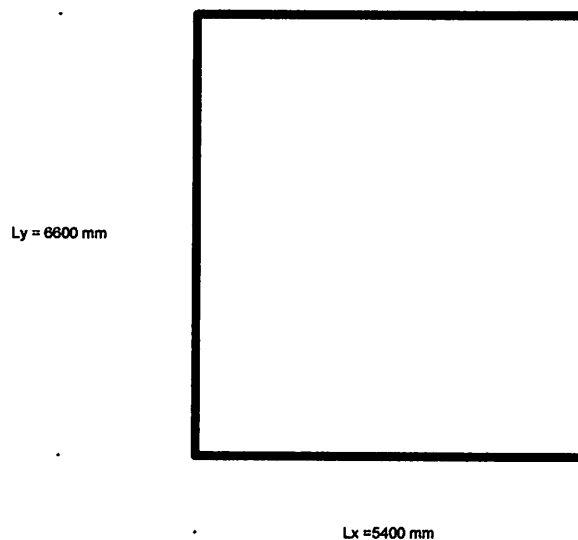
Kolom eksterior direncanakan 60/80

Kolom interior direncanakan 50/50

Kolom Praktis Interior direncanakan 25/25

3.2.3. Dimensi Plat

- Bentang Terpanjang (L_y) : 6,6 m
- Bentang Terpendek (L_x) : 5,4 m



Gambar 3.3. Penampang atas Plat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{6,6}{5,4} = 1,22 \leq 2, \text{ maka digunakan plat 2 arah.}$$

➤ Kontrol nilai α_m :

Momen Inersia Balok (I_{balok}) pada bentang 6, 6 m yang dimensinya direncanakan 40/60:

$$I_{\text{balok}} = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 40 \times 60^3 = 720000 \text{ cm}^4$$

Momen Inersia Balok (I_{balok}) pada bentang 5, 4 m yang dimensinya direncanakan 30/50:

$$I_{\text{balok}} = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 30 \times 50^3 = 312500 \text{ cm}^4$$

Direncanakan $h_{\text{plat}} = 12 \text{ cm}$, maka:

$$I_{\text{plat}} = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 660 \times 12^3 = 95040 \text{ cm}^4$$

$$I_{\text{plat}} = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 540 \times 12^3 = 77760 \text{ cm}^4$$

Direncanakan Modulus Elastisitas Balok (E_{cb}) dan Modulus Elastisitas plat (E_{cp})

besarannya sama sebesar: $4700 \sqrt{f'c} = 4700 \sqrt{35} = 27805,575 \text{ MPa}$

Untuk besaran α pada balok bentang 6, 6 m adalah: $\alpha_1 = \frac{E_{cb} \cdot I_b}{E_{cp} \cdot I_p}$ maka,

$$\alpha_1 = \frac{27805,575 \times 720000}{27805,575 \times 95040} = 7,576$$

Untuk besaran α pada balok bentang 5, 4 m adalah: $\alpha_2 = \frac{E_{cb} \cdot I_b}{E_{cp} \cdot I_p}$ maka,

$$\alpha_2 = \frac{27805,575 \times 312500}{27805,575 \times 77760} = 4,019$$

Maka nilai α_m adalah:

$$\alpha_m = \frac{2 \times \alpha_1 + 2 \times \alpha_2}{4} = \frac{2 \times 7,576 + 2 \times 4,019}{4} = 5,798$$

Jadi nilai $\alpha_m = 5,798$ karena $\alpha_m > 2$ maka ketebalan pelat minimum tidak boleh kurang dari:

$$h = \frac{Ln \left[0,8 + \frac{fy}{1500} \right]}{36 + 9\beta} \text{ dan tidak boleh lebih kecil dari 90 mm}$$

$$Ln = 660 - (2 \cdot 1/2 \cdot 40) = 620 \text{ cm}$$

Untuk tebal plat minimum (h) yaitu:

$$h = \frac{620 \left[0,8 + \frac{400}{1500} \right]}{36 + 9 \cdot 1,22} = 14,077 \text{ cm} > 120 \text{ mm} \rightarrow \text{maka tebal minimum dipakai 120 mm}$$

Untuk tebal plat Maximum (h) yaitu:

$$h = \frac{Ln \left[0,8 + \frac{fy}{1500} \right]}{36} = \frac{620 \cdot \left[0,8 + \frac{400}{1500} \right]}{36} = 18,370 \text{ cm} = 190 \text{ mm}$$

Maka tebal plat digunakan 120 mm

3.2.4 Pendimensionian Plat Atap

$$\begin{aligned} h_{\min} &= L/10 (0,40 + fy/700) \\ &= 1000/10 (0,40 + 400/700) \\ &= 97,143 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

Diambil tebal pelat Atap = 120 mm (karena di fungsikan untuk menyimpan barang-barang, mesin, Roof tank dll...



3.2.5 Pembebanan Plat lantai

a). Beban mati merata pada Plat (qd) Lantai 1-6 (Ruang Kuliah):

- Beban sendiri plat : $0,12 \cdot 1 \cdot 2400 = 2,88 \text{ KN/m}^2$
- Berat urugan pasir : $0,05 \cdot 1600 = 0,80 \text{ KN/m}^2$
- Berat Spesi per cm : $3 \cdot 1 \cdot 21 = 0,63 \text{ KN/m}^2$
- Berat tegel Keramik per cm: $2,5 \cdot 1 \cdot 22 = 0,55 \text{ KN/m}^2$
- Berat plafon + penggantung : $(11 + 7) \cdot 1 = 0,18 \text{ KN/m}^2$
- Berat Eternit $\underline{= 0,11 \text{ KN/m}^2} +$
 $qd = 5,15 \text{ KN/m}^2$

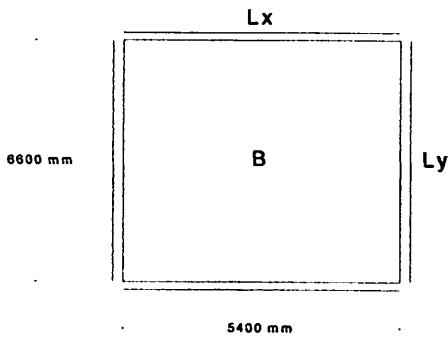
b) Beban Hidup (ql):

$$\begin{aligned} \text{Berat beban guna} & \underline{= 2,50 \text{ KN/m}^2} \\ ql & = 2,50 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

c). Beban Terfaktor

$$\begin{aligned} q_u & = 1,2 q_d + 1,6 q_l \\ & = 1,2 \times 5,15 + 1,6 \times 2,50 \\ & = 10,18 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

3.3 Perencanaan penulangan plat lantai berdasarkan momen secara manual
3.3.1. Plat lantai tipe A (3,6 X 6,6) (Gideon Kusuma hal. 90-91)



$$Ly/Lx = 6.6 / 3.6 = 1.83$$

$$Mlx = Clx = 53.8$$

$$Mly = Clx = 15.0$$

$$Mtx = Clx = 81.1$$

$$Mty = Clx = 53.9$$

$$qu = 10.18 \text{ KN/m}^2$$

$$Mlx = 0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 53.8 = 4.924575 \text{ KNm}$$

$$Mly = 0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 15.0 = 1.3743 \text{ KNm}$$

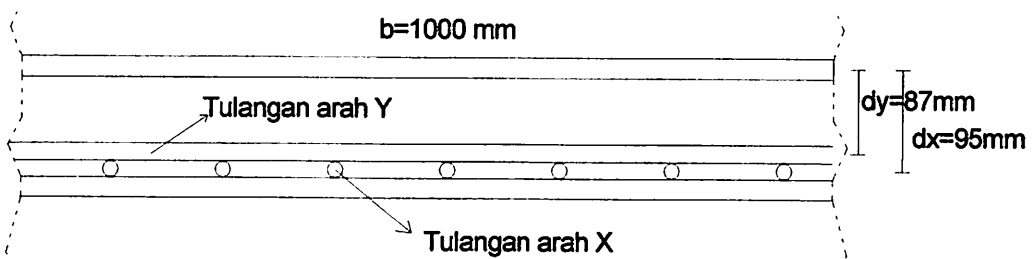
$$Mtx = -0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 81.1 = -7.430382 \text{ KNm}$$

$$Mty = -0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 53.9 = -4.938318 \text{ KNm}$$

*** Perhitung Momen Lapangan Arah X**

- b = 1000 mm $F_y = 400 \text{ Mpa}$
- h = 120 mm $Mu = 4.9246 \text{ KNm}$
- $\emptyset = 10 \text{ mm}$ Selimut beton = 20 mm
- $f_c' = 35 \text{ Mpa}$ \emptyset Sengkang = 8 mm
- $\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$
- $\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$

- * d h - selimut beton - $\frac{1}{2} \cdot \emptyset$ tulangan tarik
- = 120 - 20 - 0.5 x 10
- = 95 mm



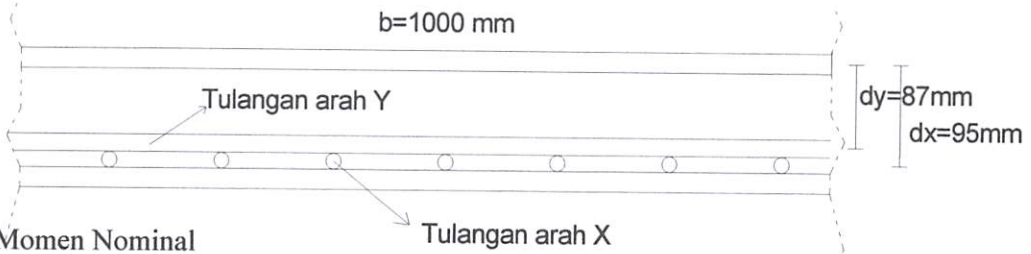
*** Momen Nominal**

$$Mn = Mu / \emptyset = 4.9246 / 0.8 = 6.156 \text{ KNm} = 6155718.75 \text{ Nmm}$$

*** Perhitungan Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000	mm	Fy	=	300	Mpa
h = 120	mm	Mu+	=	1.3743	KNm
Ø = 10	mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30	Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (fc-30) \times 0,05/7$					
β_1	=	$0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7$	=	0,81	

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

$M_n = M_u / \phi$
 = 1.374 / 0,8
 = 1.718 KNm = 1717875 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{300} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.717875 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 7395 x $\left[1 - \sqrt{0,9822} \right]$
 = 66.1145

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{300} \times \frac{600}{600 + 300} \times 1000 \times 87$
 = $0,75 \times 0,07 \times 0,67 \times 1000 \times 87$
 = $0,75 \times 4014,428571$
 = 3010,82 mm²

* As min = 0,002 x b x h
 = 0,002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 66.114512 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 3010,82 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0,2 x 314
 = 62,8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167,467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6.156 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \\
 &= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0,9541} \right) \\
 &= 163.89343
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 3452,0625 \\
 &= 2589,05 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* Karena As perlu = 163.89343 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589,05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

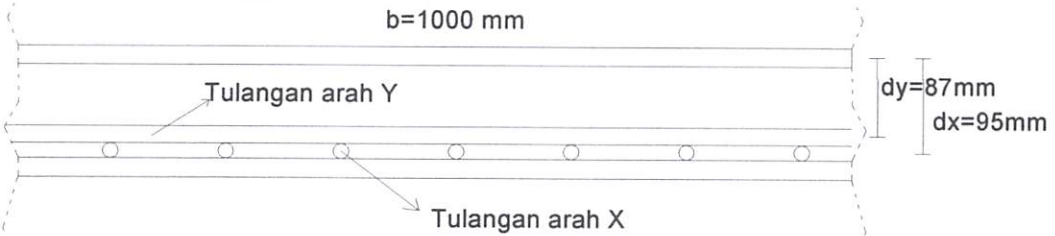
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167,467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

*** Perhitungan Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	7.4304	KNm
D = 10 mm	Selimut beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (fc-30) \times 0,05/7$				
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$				

* d = h - selimut beton - 1/2 . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 7.4304 / 0.8
 = 9.288 KNm = 9287977.5 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 9.2879775 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$
 = 6056 x [1 - √0.9193]
 = 249.562

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times fc' \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 2958,910714$
 = 2219,18 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 249.56237 mm² > As Min = 240 mm²
 < As Max = 2219.18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 249.562

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 249.56237 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

= 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm	Fv	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	4.9383	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (fc'-30) \times 0,05/7$				
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$				

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0.5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 4.9383 / 0.8
 = 6.173 KNm = 6172897.5 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6.1728975 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 5546 x [1 - √ 0.936]
 = 180.313

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times fc' \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$
 = $0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87$
 = $0,75 \times 2709,739286$
 = 2032.30 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 180.31318 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032.30 mm²

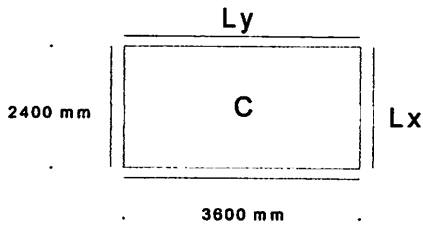
Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

3.3.2. Plat lantai tipe B (5,4 X 6,6)



$$Ly/Lx = 6.6 / 5.4 = 1.22$$

$$Mlx = Clx = 34.8$$

$$Mly = Clx = 30.6$$

$$Mtx = Clx = 63.9$$

$$Mty = Clx = 54.1$$

$$qu = 10.18 \text{ KN/m}^2$$

$$\begin{aligned} Mlx &= 0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 34.8 = 3.188376 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mly &= 0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 30.6 = 2.803572 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mtx &= -0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 63.9 = -5.854518 \text{ KNm} \end{aligned}$$

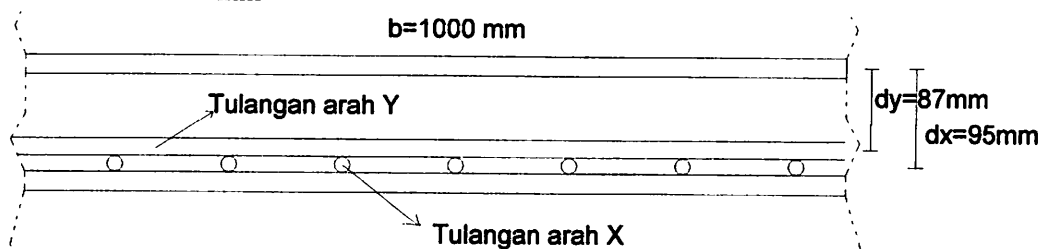
$$\begin{aligned} Mty &= -0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 54.1 = -4.956642 \text{ KNm} \end{aligned}$$

* Perhitungan Momen Lapangan Arah X

b = 1000 mm	Fy	= 400	Mpa
h = 120 mm	Mu +	= 3.1884	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	= 20	mm
fc' = 35 Mpa	Ø Sengkang	= 8	mm
β1 = 0,85 - (fc-30) x 0,05/7			
β1 = 0.85 - (35 - 30). 0.05 / 7		= 0.81	

* d h - selimit beton - ½ . Ø tulangan tarik

$$\begin{aligned} &= 120 - 20 - 0.5 \times 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned} Mn &= Mu / \phi \\ &= 3.1884 / 0.8 \\ &= 3.985 \text{ KNm} = 3985470 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 3.985 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \\
 &= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0,9703} \right) \\
 &= 105.67098
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 390} \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 3452,0625 \\
 &= 2589,05 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* Karena As perlu = 105.67098 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589,05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$$

$$\text{As pakai} = 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

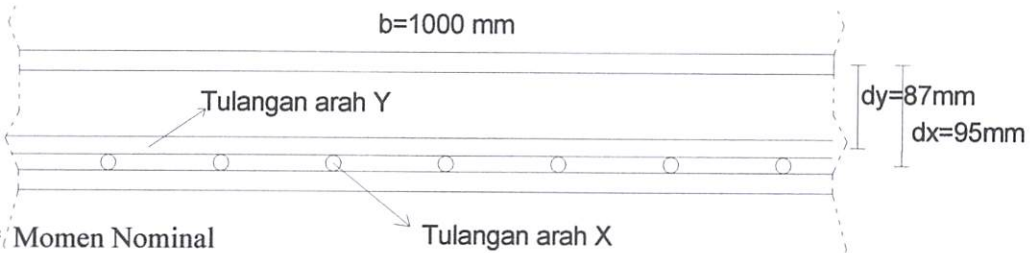
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy	=	300	Mpa
h = 120 mm	Mu+	=	2.8036	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (fc-30) \times 0,05/7$				
$\beta_1 = 0.85 - (35 - 30) \cdot 0.05 / 7$		=	0.81	

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0.5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

$M_n = M_u / \phi$
 = 2.804 / 0.8
 = 3.504 KNm = 3504465 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{300} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 3.504465 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 7395 x [1 - √0.9637]
 = 135.512

* As maks = 0,75 Asb

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = 0.75 x $\frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{300}$ x $\frac{600}{600 + 390}$ x 1000 x 87
 = 0.75 x 0.07 x 0.67 x 1000 x 87
 = 0.75 x 4014.428571
 = 3010.82 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 135.51231 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 3010.82 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitungan Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	5.8545	KNm
D = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d = h - selimit beton - 1/2 . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 5.8545 / 0.8$$

$$= 7.318 \text{ KNm} = 7318147.5 \text{ Nmm}$$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 7.3181475 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 6056 \times (1 - \sqrt{0,9364})$$

$$= 195.746$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 2958,910714$$

$$= 2219,18 \text{ mm}^2$$

* As min = 0,002 x b x h
 = 0,002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 195.74622 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2219.18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240.000

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

= 20% x 314

= 0,2 x 314

= 62,8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm	Fv	= 400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	= 4.9566	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	= 20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	= 8	mm

$$\beta_1 = 0,85 - (f'c-30) \times 0,05/7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$$

$$= 87 \text{ mm}$$



*** Momen Nominal**

$$Mn = Mu / \phi$$

$$= 4.9566 / 0.8$$

$$= 6.196 \text{ KNm} = 6195802.5 \text{ Nmm}$$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6.1958025 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$$

$$= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0,9358} \right]$$

$$= 180.994$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f'c \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 2709.739286$$

$$= 2032.30 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0,002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 180.99353 mm² < As Min = 240 mm²

< As Max = 2032.30 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

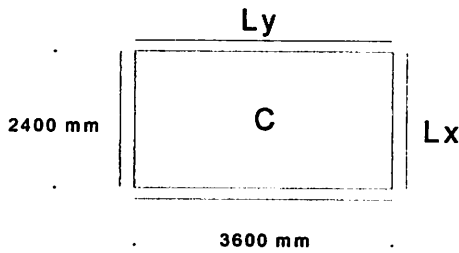
$$= 0.2 \times 314$$

$$= 62.8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)



3.3.3. Plat lantai tipe C (2,4 x 3,6)



$$Ly/Lx = 3.6 / 2.4 = 1.5$$

$$Mlx = Clx = 45.5$$

$$Mly = Clx = 17.7$$

$$Mtx = Clx = 72.6$$

$$Mty = Clx = 54.9$$

$$qu = 10.18 \text{ KN/m}^2$$

$$\begin{aligned} Mlx &= 0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 45.5 = 4.16871 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mly &= 0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 17.7 = 1.621674 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mtx &= -0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 72.6 = -6.651612 \text{ KNm} \end{aligned}$$

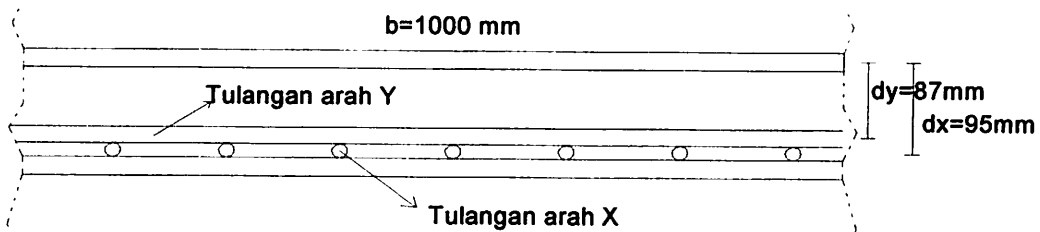
$$\begin{aligned} Mty &= -0.001 \times qu \times lx^2 \times clx = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 54.9 = -5.029938 \text{ KNm} \end{aligned}$$

* Perhitung Momen Lapangan Arah X

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu +	=	4.1687	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 35 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f'c - 30) \times 0,05 / 7$				
$\beta_1 = 0.85 - (35 - 30) \cdot 0.05 / 7$		=	0.81	

* d h - selimit beton - ½ . Ø tulangan tarik

$$\begin{aligned} &= 120 - 20 - 0.5 \times 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned} Mn &= Mu / \phi \\ &= 4.1687 / 0.8 \\ &= 5.211 \text{ KNm} = 5210887.5 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 5.211 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \\
 &= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0,9612} \right) \\
 &= 138.48577
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 390} \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 3452,0625 \\
 &= 2589,05 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* Karena As perlu = 138.48577 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589.05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$$

$$\text{As pakai} = 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

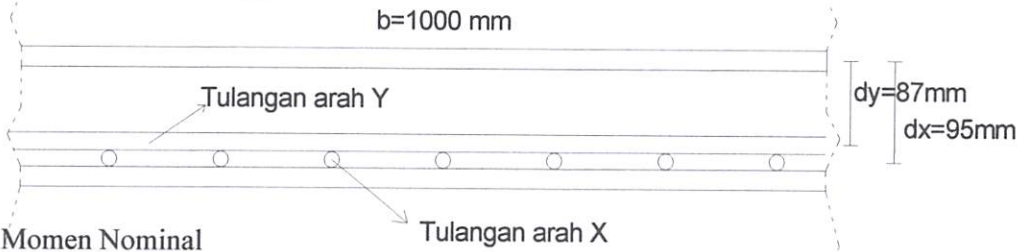
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy = 300 Mpa
h = 120 mm	Mu+ = 1.6217 KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton = 20 mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang = 8 mm
$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$	
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$	

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 1.622 / 0,8
 = 2.027 KNm = 2027092.5 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{300} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.0270925 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 7395 x [1 - √0.979]
 = 78.0786

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{300} \times \frac{600}{600 + 300} \times 1000 \times 87$
 = 0,75 x 0,07 x 0,67 x 1000 x 87
 = 0,75 x 4014.428571
 = 3010.82 mm²

* As min = 0,002 x b x h
 = 0,002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 78.078567 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 3010.82 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

= 20% x 314
 = 0,2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	6.6516	KNm
D = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 0,5 \times 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$



*** Momen Nominal**

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 6.6516 / 0,8$$

$$= 8.315 \text{ KNm} = 8314515 \text{ Nmm}$$

$$* \text{ As perlu} = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 8.314515 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 6056 \times \left[1 - \sqrt{0,9277} \right]$$

$$= 222.905$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 2958,910714$$

$$= 2219,18 \text{ mm}^2$$

* As min = 0,002 x b x h

$$= 0,002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 222.90513 mm² < As Min = 240 mm²

< As Max = 2219,18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240.000

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0,2 \times 314$$

$$= 62,8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

*** Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm	Fv	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	5.0299	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 5.0299 / 0,8$$

$$= 6.287 \text{ KNm} = 6287422,5 \text{ Nmm}$$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6.2874225 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$$

$$= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0,9348} \right]$$

$$= 183.716$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 2709,739286$$

$$= 2032,30 \text{ mm}^2$$

* As min = 0,002 x b x h
 = 0,002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 183.71579 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032.30 mm²

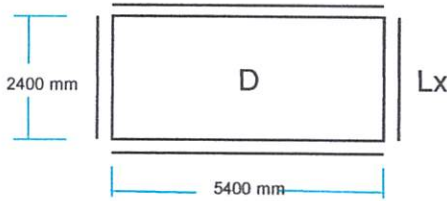
Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0,2 x 314
 = 62,8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

3.3.4. Plat lantai tipe D (2,4X5,4)



$$L_y/L_x = 5.4 / 2.4 = 2.25$$

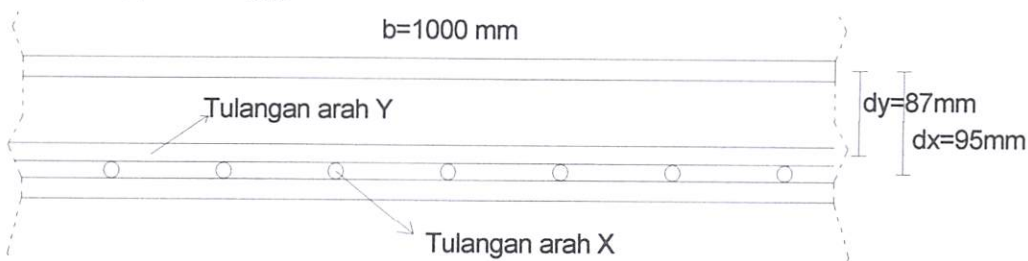
$$\begin{aligned} M_{lx} &= C_{lx} = 60.0 \\ M_{ly} &= C_{lx} = 14.9 \\ M_{tx} &= C_{lx} = 81.2 \\ M_{ty} &= C_{lx} = 53.7 \\ q_u &= 10.18 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{lx} &= 0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 60.0 = 5.4972 \text{ KNm} \\ M_{ly} &= 0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 14.9 = 1.365138 \text{ KNm} \\ M_{tx} &= -0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 81.2 = -7.439544 \text{ KNm} \\ M_{ty} &= -0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 53.7 = -4.919994 \text{ KNm} \end{aligned}$$

* Perhitung Momen Lapangan Arah X

$$\begin{aligned} b &= 1000 \text{ mm} & F_y &= 400 \text{ Mpa} \\ h &= 120 \text{ mm} & M_u &= 5.4972 \text{ KNm} \\ \emptyset &= 10 \text{ mm} & \text{Selimut beton} &= 20 \text{ mm} \\ f_c' &= 35 \text{ Mpa} & \emptyset \text{ Sengkang} &= 8 \text{ mm} \\ \beta_1 &= 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05/7 \\ \beta_1 &= 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \cdot \emptyset \text{ tulangan tarik} \\ &= 120 - 20 - 0,5 \times 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned} M_n &= M_u / \emptyset \\ &= 5.4972 / 0.8 \\ &= 6.872 \text{ KNm} = 6871500 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[-\sqrt{1 - \frac{2 \times 6.872 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \\
 &= 7066 \times 1 \left(-\sqrt{0,9488} \right) \\
 &= 183.20409
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75x \frac{0,85x f_c' \beta_1}{f_y} x \frac{600}{600 + 390} x b x d \\
 &= 0,75 \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} x \frac{600}{600 + 400} x 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 3452,0625 \\
 &= 2589,05 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Karena As perlu} &= 183.20409 \text{ mm}^2 < \text{ As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\
 &< \text{ As Max} = 2589,05 \text{ mm}^2 \\
 \text{Maka di pakai tulangan dengan } A_s &= 240
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$$

$$\text{As pakai} = 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

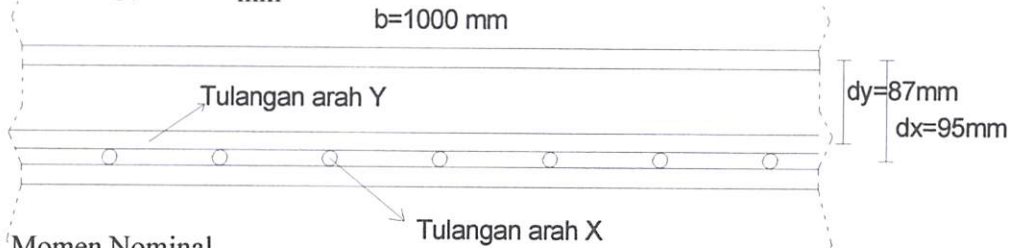
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167.467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000	mm	Fy	=	300	Mpa
h = 120	mm	Mu+	=	1.3651	K.Nm
Ø = 10	mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30	Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
β1 = 0,85 - (fc'-30) x 0,05/7					
β1 = 0.85	-	(35 - 30) . 0.05 / 7	=	0.81	

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0.5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 1.365 / 0.8
 = 1.706 KNm = 1706422.5 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{300} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.7064225 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 7395 x (1 - √ 0.9823)
 = 65.6718

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0.75 \times \frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{300} \times \frac{600}{600 + 390} \times 1000 \times 87$
 = 0.75 x 0.07 x 0.67 x 1000 x 87
 = 0.75 x 4014.428571
 = 3010.82 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 65.671774 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 3010.82 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitungan Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	7,4395	KNm
D = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

$$\beta_1 = 0,85 - (f'c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 0,5 \times 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$Mn = Mu / \phi$$

$$= 7,4395 / 0,8$$

$$= 9,299 \text{ KNm} = 9299430 \text{ Nmm}$$

$$* \text{ As perlu} = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 9,29943 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 6056 \times \left[1 - \sqrt{0,9192} \right]$$

$$= 249,877$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f'c \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 2958,910714$$

$$= 2219,18 \text{ mm}^2$$

$$* \text{ As min} = 0,002 \times b \times h$$

$$= 0,002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

$$* \text{ Karena As perlu} = 249,87671 \text{ mm}^2 > \text{As Min} = 240 \text{ mm}^2$$

$$< \text{As Max} = 2219,18 \text{ mm}^2$$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 249,877$

$$* \text{ Dipakai : } \phi 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$$

$$\text{As pakai} = 314 \text{ mm}^2 > 249,876713 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{ok})$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0,2 \times 314$$

$$= 62,8 \text{ mm}^2$$

$$* \text{ Dipakai : } \phi 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{Ok})$$

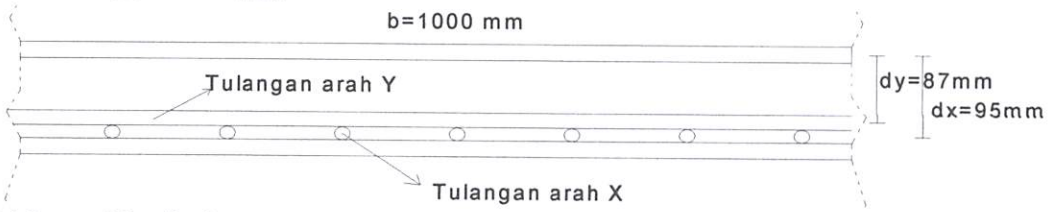
*** Perhitungan Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm	Fv	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	4.9200	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

$$\beta_1 = 0,85 - (fc-30) \times 0,05/7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

$$Mn = Mu / \phi$$

$$= 4.9200 / 0,8$$

$$= 6.150 \text{ KNm} = 6149992,5 \text{ Nmm}$$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d^2}} \right]$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6.1499925 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$$

$$= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0,9363} \right]$$

$$= 179.633$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times fc' \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 2709.739286$$

$$= 2032,30 \text{ mm}^2$$

* As min = 0,002 x b x h
 = 0,002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 179.63291 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032.30 mm²

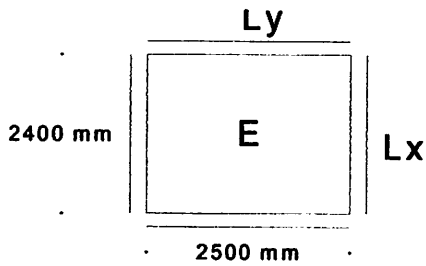
Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0,2 x 314
 = 62,8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

3.3.5. Plat lantai tipe E (2,4X2,5)



$$L_y/L_x = 2.5 / 2.4 = 1$$

$$M_{lx} = C_{lx} = 25$$

$$M_{ly} = C_{lx} = 25$$

$$M_{tx} = C_{lx} = 51$$

$$M_{ty} = C_{lx} = 51$$

$$q_u = 10.18 \text{ KN/m}^2$$

$$\begin{aligned} M_{lx} &= 0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 25 = 2.2905 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ly} &= 0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= 0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 25 = 2.2905 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{tx} &= -0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 51 = -4.67262 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{ty} &= -0.001 \times q_u \times l_x^2 \times c_{lx} = \\ &= -0.001 \times 10.18 \times 3^2 \times 51 = -4.67262 \text{ KNm} \end{aligned}$$

* Perhitungan Momen Lapangan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm} \quad F_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$h = 120 \text{ mm} \quad \mu_u = 2.2905 \text{ KNm}$$

$$\phi = 10 \text{ mm} \quad \text{Selimut beton} = 20 \text{ mm}$$

$$f_c' = 35 \text{ Mpa} \quad \phi \text{ Sengkang} = 8 \text{ mm}$$

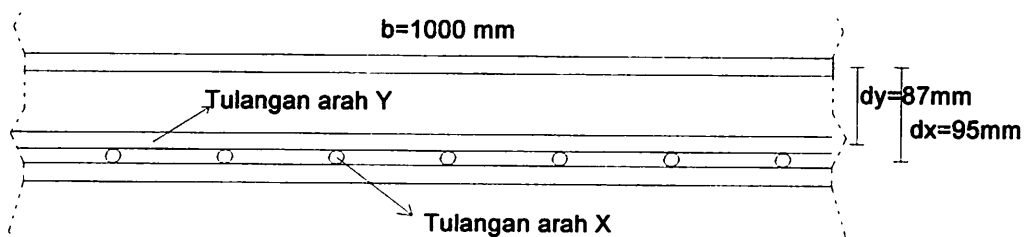
$$\beta_1 = 0.85 - (f_c' - 30) \times 0.05 / 7$$

$$\beta_1 = 0.85 - (35 - 30) \cdot 0.05 / 7 = 0.81$$

* d h - selimut beton - 1/2 . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 0.5 \times 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$M_n = \mu_u / \phi$$

$$= 2.2905 / 0.8$$

$$= 2.863 \text{ KNm} = 2863125 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.863 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \\
 &= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0,9787} \right) \\
 &= 75.751465
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95 \\
 &= 0,75 \times 3452,0625 \\
 &= 2589,05 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Karena As perlu} &= 75.751465 \text{ mm}^2 < \text{ As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\
 &< \text{ As Max} = 2589,05 \text{ mm}^2 \\
 \text{Maka di pakai tulangan dengan } A_s &= 240
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$$

$$\text{As pakai} = 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

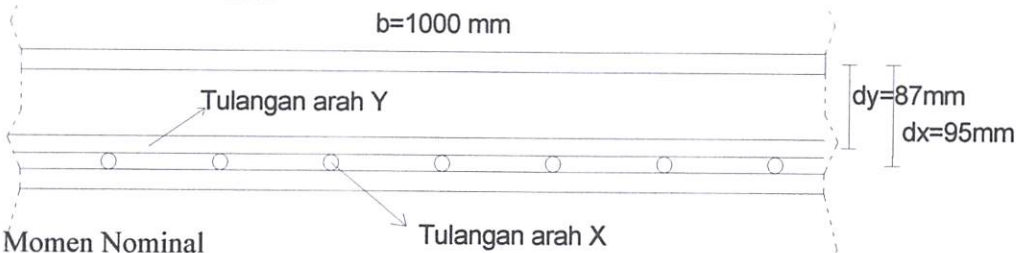
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy	= 300	Mpa
h = 120 mm	Mu+	= 2.2905	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	= 20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	= 8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (fc-30) \times 0,05/7$			
$\beta_1 = 0.85 - (35 - 30) \cdot 0.05 / 7 = 0.81$			

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0.5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

$M_n = M_u / \phi$
 = 2.291 / 0.8
 = 2.863 KNm = 2863125 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{300} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.863125 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 7395 x (1 - √0.9703)
 = 110.524

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0.75 \times \frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{300} \times \frac{600}{600 + 300} \times 1000 \times 87$
 = 0.75 x 0.07 x 0.67 x 1000 x 87
 = 0.75 x 4014.428571
 = 3010.82 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 110.52421 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 3010.82 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000 mm	Fy = 400 Mpa
h = 120 mm	Mu = 4.6726 KNm
D = 10 mm	Selimit beton = 20 mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang = 8 mm

$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 0,5 \times 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 4,6726 / 0,8$$

$$= 5,841 \text{ KNm} = 5840775 \text{ Nmm}$$

$$* \text{ As perlu} = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 5.840775 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 6056 \times (1 - \sqrt{0,9492})$$

$$= 155.706$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 2958,910714$$

$$= 2219,18 \text{ mm}^2$$

* As min = 0,002 x b x h

$$= 0,002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 155.70621 mm² > As Min = 240 mm²

< As Max = 2219,18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 155.706

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 155.706209 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0,2 \times 314$$

$$= 62,8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

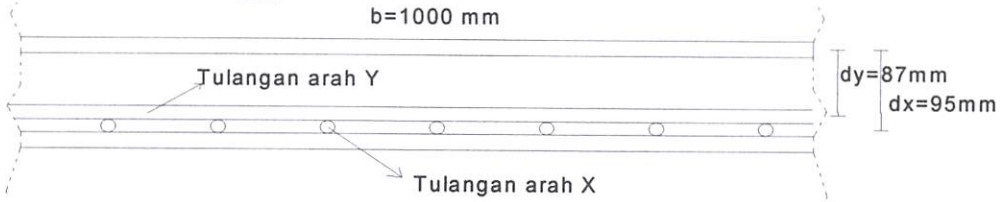
*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy = 400 mpa
h = 120 mm	Mu = 4.6726 KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton = 20 mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang = 8 mm

$$\beta_1 = 0,85 - (fc'-30) \times 0,05/7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

$$Mn = Mu / \phi$$

$$= 4,6726 / 0,8$$

$$= 5,841 \text{ KNm} = 5840775 \text{ Nmm}$$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d^2}} \right]$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 5,840775 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$$

$$= 5546 \times \left(1 - \sqrt{0,9395} \right)$$

$$= 170,458$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times fc' \cdot \beta_1}{fy} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87$$

$$= 0,75 \times 2709,739286$$

$$= 2032,30 \text{ mm}^2$$

* As min = 0,002 x b x h
 = 0,002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 170,45778 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032,30 mm²

Maka di pakai tulangan dengan As = 240

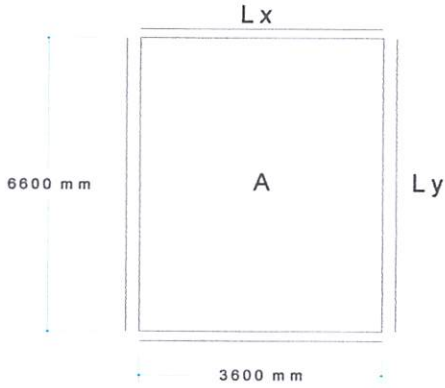
* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0,2 x 314
 = 62,8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167,467 mm² > 62,8 mm².....(Ok)

3.4 Perencanaan penulangan plat lantai berdasarkan momen plat dari Staad Pro

3.4.1. Plat lantai tipe A (3,6 X 6,6)



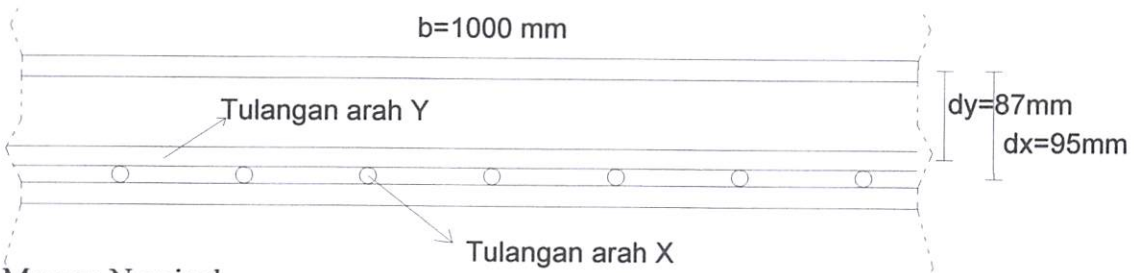
*** Perhitung Momen Lapangan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu +	=	3.22	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 35 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f'c - 30) \times 0,05 / 7$				
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7$		=	0,81	

*** d h - selimit beton - 1/2 . Ø tulangan tarik**

$$= 120 - 20 - 0,5 \times 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$



*** Momen Nominal**

$$Mn = Mu / \phi$$

$$= 3,22 / 0,8$$

$$= 4,03 \text{ KNm} = 4025000 \text{ Nmm}$$

$$* \text{ As perlu} = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 4.025 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0.97} \right)$$

$$= 106.727116$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 3452,0625$$

$$= 2589,05 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0.002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 106.7271 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589.05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0.2 \times 314$$

$$= 62.8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu+	=	6.20	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

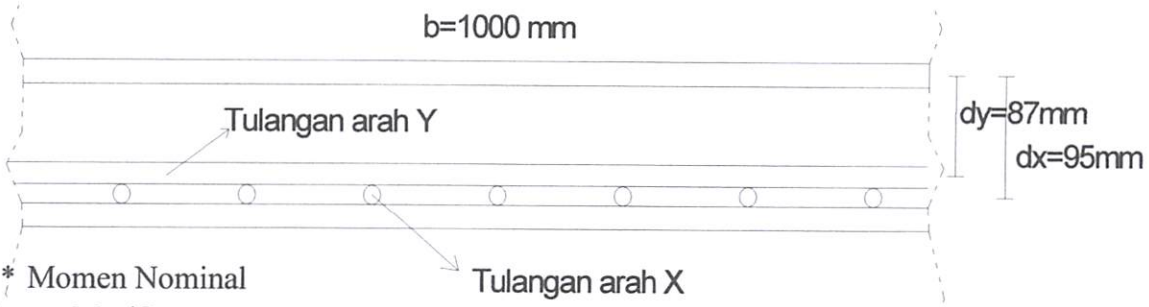
$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30). 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$$

$$= 87 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 6.20 / 0.8$$

$$= 7.750 \text{ KNm} = 7750000 \text{ Nmm}$$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$

$$= \frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 7.75 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$$

$$= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0.9197} \right]$$

$$= 227.361$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0.75 \times \frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$$

$$= 0.75 \times 0.05 \times 0.60 \times 1000 \times 87$$

$$= 0.75 \times 2709.73929$$

$$= 2032.30 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0.002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 227.3613 mm² < As Min = 240 mm²

< As Max = 2032.30 mm²

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

* Dipakai : $\phi 10 - 200 = 392.5 \text{ mm}^2$

As pakai = 392.5 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 392.5$$

$$= 0.2 \times 392.5$$

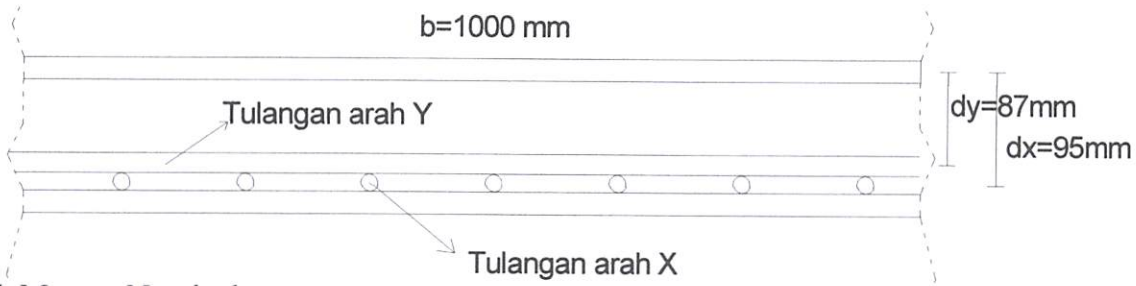
$$= 78.5 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : $\phi 8 - 300 = 167.467 \text{ mm}^2 > 78.5 \text{ mm}^2$(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000	mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120	mm	Mu -	=	2.84	KNm
D = 10	mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30	Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f'c-30) \times 0,05/7$					
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7$			=	0.81	

* d = h - selimit beton - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

$M_n = M_u / \phi$
 = 2.84 / 0.8
 = 3.55 KNm = 3550000 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 3.55 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$
 = 6056 x [1 - √ 0.9691]
 = 94.1529

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f'c \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 2958,91071$
 = 2219.18 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 94.15292 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2219.18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan A_s = 94.153

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 94.1529224 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

= 20% x 314

= 0.2 x 314

= 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 250 = 200.960 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm Fy = 400 Mpa

h = 120 mm Mu = 4.43 KNm

Ø = 10 mm Selimut beton = 20 mm

fc' = 30 Mpa Ø Sengkang = 8 mm

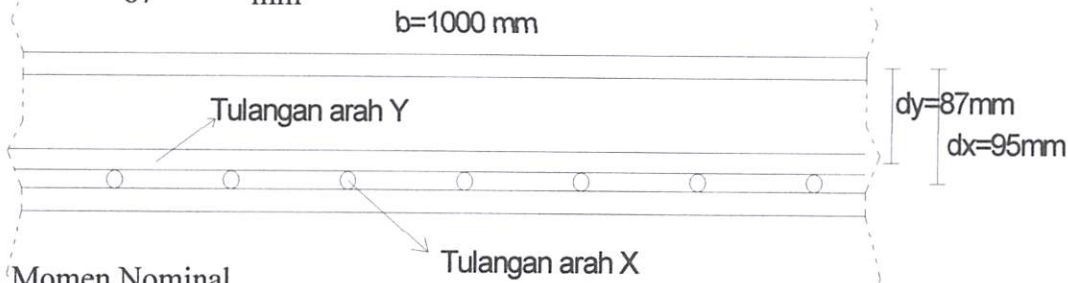
$\beta_1 = 0,85 - (f'c-30) \times 0,05/7$

$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$

* d = h - selimut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

= 120 - 20 - 8 - 0.5 x 10

= 87 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø

= 4.4300 / 0.8

= 5.538 KNm = 5537500 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$

= $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 5.5375 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$

= 5546 x [1 - √ 0.9426]

= 161.474

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75x \frac{0,85x f_c' \beta_1}{f_y} x \frac{600}{600 + 390} x b x d \\
 &= 0,75 \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} x \frac{600}{600 + 400} x 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 2709,73929 \\
 &= 2032,30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Karena As perlu} &= 161,4742 \text{ mm}^2 < \text{ As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\
 &< \text{ As Max} = 2032,30 \text{ mm}^2 \\
 &= 240
 \end{aligned}$$

Maka di pakai tulangan dengan A_s

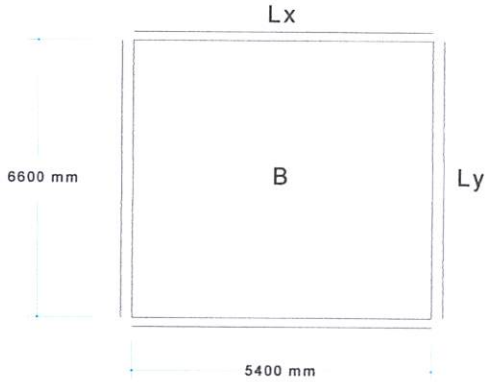
$$\begin{aligned}
 * \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 &= 314 \text{ mm}^2 \\
 \text{As pakai} &= 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

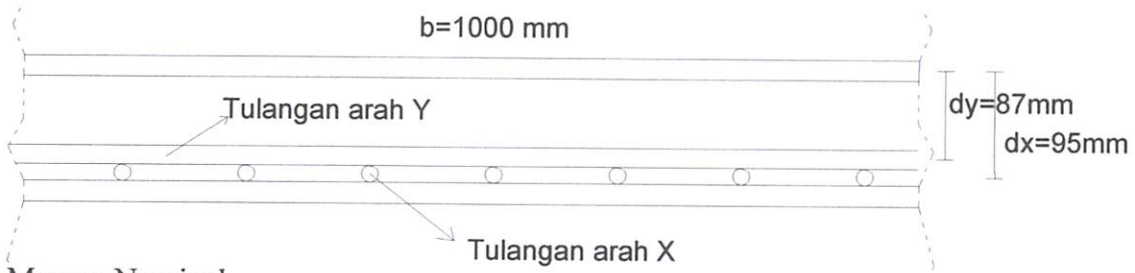
3.4.2. Plat lantai tipe B (5,4 X 6,6)



*** Perhitung Momen Lapangan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu +	=	10.37	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 35 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
β1 = 0,85 - (fc-30) x 0,05/7				
β1 = 0,85 - (35 - 30). 0,05 / 7		=	0,81	

* d h - selimit beton - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 10.37 / 0.8
 = 12.96 KNm = 12962500 Nmm

* As perlu =
$$\frac{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

=
$$\frac{0.85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 12.963 \times 10^6}{0.85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0.9034} \right)$$

$$= 349.776062$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 3452,0625$$

$$= 2589,05 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0.002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 349.7761 mm² > As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589.05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 349.776

* Dipakai : Ø 10 - 200 = 392.5 mm²

As pakai = 392.5 mm² > 349.776062 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 392.5$$

$$= 0.2 \times 392.5$$

$$= 78.5 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 250 = 200.960 mm² > 78.5 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy	= 400	Mpa
h = 120 mm	Mu+	= 21.51	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	= 20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	= 8	mm

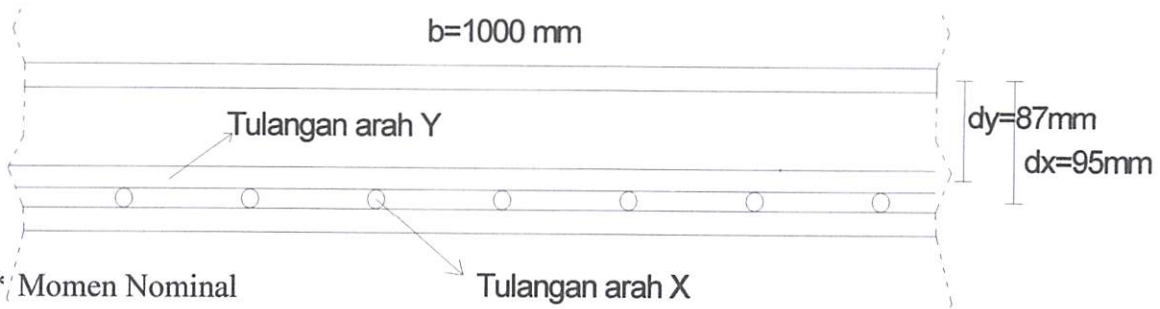
$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$$

$$= 87 \text{ mm}$$



* Momen Nominal
 $M_n = M_u / \phi$
 $= 21.51 / 0.8$
 $= 26.89 \text{ KNm} = 26887500 \text{ Nmm}$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 $= \frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 26.8875 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 $= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0.7214} \right]$
 $= 835.571$

* As maks = $0,75 A_s$
 $= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 $= 0.75 \times \frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$
 $= 0.75 \times 0.05 \times 0.60 \times 1000 \times 87$
 $= 0.75 \times 2709.73929$
 $= 2032.30 \text{ mm}^2$

* As min = $0.002 \times b \times h$
 $= 0.002 \times 1000 \times 120$
 $= 240 \text{ mm}^2$

* Karena As perlu = $835.5708 \text{ mm}^2 > A_s \text{ Min} = 240 \text{ mm}^2$
 $< A_s \text{ Max} = 2032.30 \text{ mm}^2$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 835.571$

* Dipakai : $\phi 10 - 90 = 872.222 \text{ mm}^2$

As pakai = $872.222 \text{ mm}^2 > 835.571 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{ok})$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$= 20\% \times 872.222$

$= 0.2 \times 872.222$

$= 174.444 \text{ mm}^2$

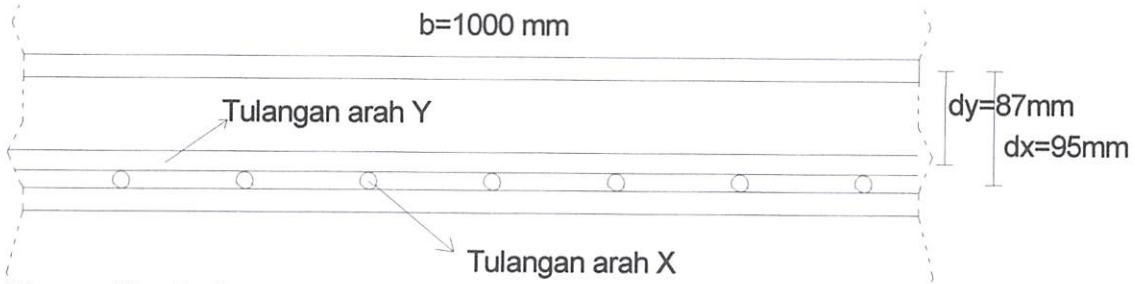
* Dipakai : $\phi 8 - 250 = 200.960 \text{ mm}^2 > 174.444 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{Ok})$



*** Perhitung Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu -	=	5.32	KNm
D = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$				
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7$		=	0,81	

* d = h - selimit beton - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 5.3200 / 0.8
 = 6.650 KNm = 6650000 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6,65 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$
 = 6056 x [1 - √ 0.9422]
 = 177.604

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 2958,91071$
 = 2219,18 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 177.6042 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2219.18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 = 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

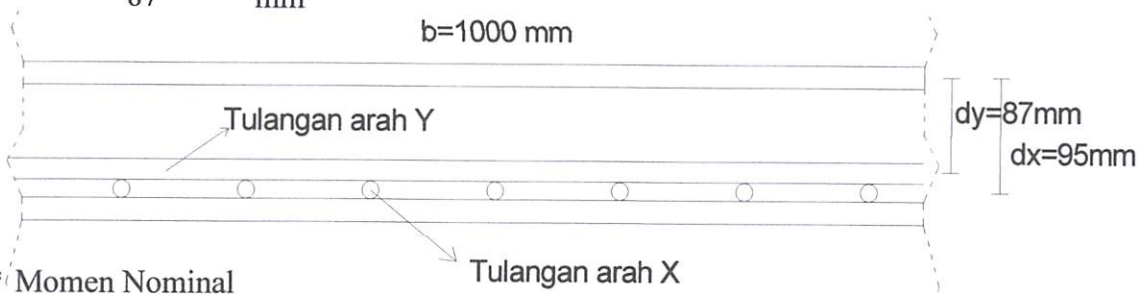
*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm Fy = 400 Mpa
 h = 120 mm Mu - = 5.29 KNm
 Ø = 10 mm Selimut beton = 20 mm
 fc' = 30 Mpa Ø Sengkang = 8 mm

$\beta_1 = 0,85 - (fc'-30) \times 0,05/7$

$\beta_1 = 0.85 - (35 - 30) \cdot 0.05 / 7 = 0.81$

* d h - selimut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 8 - 0.5 x 10
 = 87 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 5.29 / 0.8
 = 6.613 KNm = 6612500 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6.6125 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 5546 x $\left[1 - \sqrt{0.9315} \right]$
 = 193.386

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75x \frac{0,85x f_c' \beta_1}{f_y} x \frac{600}{600 + 390} x b x d \\
 &= 0,75 \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} x \frac{600}{600 + 400} x 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 2709,73929 \\
 &= 2032,30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Karena As perlu} &= 193,3858 \text{ mm}^2 < \text{ As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\
 &< \text{ As Max} = 2032,30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

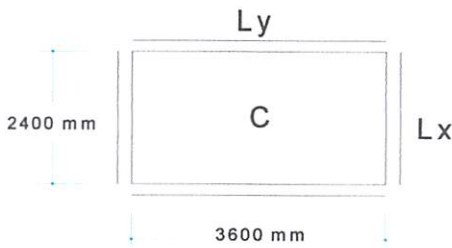
$$\begin{aligned}
 * \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 &= 314 \text{ mm}^2 \\
 \text{As pakai} &= 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

3.4.3. Plat lantai tipe C (2,4 x 3,6)



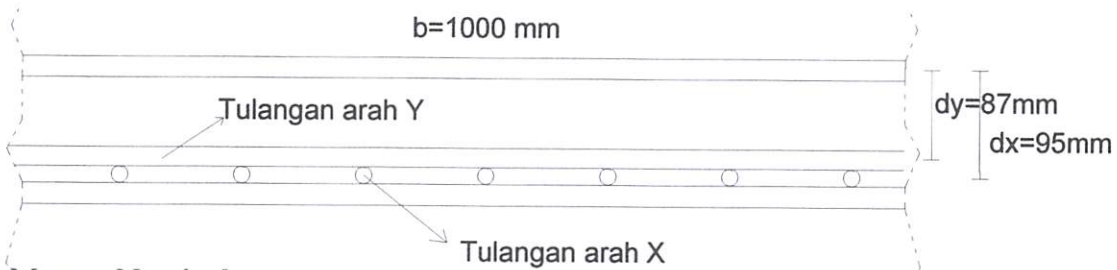
* Perhitungan Momen Lapangan Arah X

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu +	=	1.27	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 35 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f'c - 30) \times 0,05 / 7$				
$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7$		=	0,81	

* d h - selimit beton - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 0,5 \times 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 1,27 / 0,8$$

$$= 1,588 \text{ KNm} = 1587500 \text{ Nmm}$$

$$* \text{ As perlu} = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,588 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0.988} \right)$$

$$= 41.9005551$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0.75 \times \frac{0.85 \times 35 \times 0.81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0.75 \times 0.06 \times 0.60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0.75 \times 3452.0625$$

$$= 2589.05 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0.002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 41.90056 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589.05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0.2 \times 314$$

$$= 62.8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy	= 400	Mpa
h = 120 mm	Mu+	= 0.96	KNm
Ø = 10 mm	Selicut beton	= 20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	= 8	mm

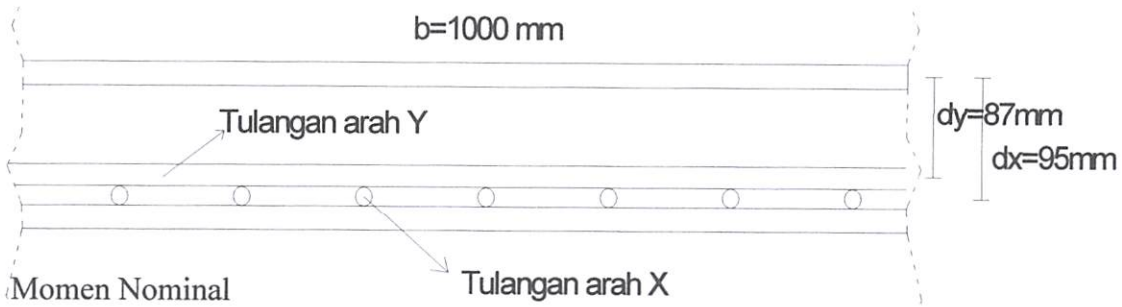
$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 \cdot / 7 = 0,81$$

* d h - selicut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$$

$$= 87 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned}
 M_n &= M_u / \phi \\
 &= 0.96 / 0.8 \\
 &= 1.200 \text{ KNm} = 1200000 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.2 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right] \\
 &= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0.988} \right] \\
 &= 34.5906
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0.75 \times \frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87 \\
 &= 0.75 \times 0.05 \times 0.60 \times 1000 \times 87 \\
 &= 0.75 \times 2709.73929 \\
 &= 2032.30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0.002 \times b \times h \\
 &= 0.002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Karena As perlu} &= 34.59063 \text{ mm}^2 < \text{As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\
 &< \text{As Max} = 2032.30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Dipakai : } \phi 10 - 250 &= 314 \text{ mm}^2 \\
 \text{As pakai} &= 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

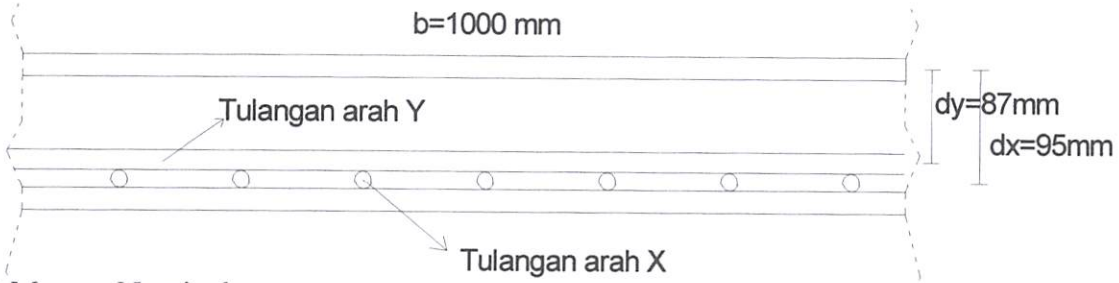
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0.2 \times 314 \\
 &= 62.8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \phi 8 - 300 = 167.467 \text{ mm}^2 > 62.8 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{Ok})$$

*** Perhitungan Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000	mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120	mm	Mu -	=	1.36	KNm
D = 10	mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30	Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$					
$\beta_1 =$	0.85	- (35 - 30) . 0.05 / 7	=	0.81	

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

$M_n = M_u / \phi$
 = 1.3600 / 0.8
 = 1.700 KNm = 1700000 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,7 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$
 = 6056 x $\left[1 - \sqrt{0,985} \right]$
 = 44.9033

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$
 = 0.75 x 0.05 x 0.60 x 1000 x 95
 = 0.75 x 2958.91071
 = 2219.18 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = $44.90331 \text{ mm}^2 < \text{As Min} = 240 \text{ mm}^2$
 $< \text{As Max} = 2219.18 \text{ mm}^2$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240.000$

* Dipakai : $\emptyset 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$
 As pakai = $314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 $= 20\% \times 314$
 $= 0.2 \times 314$
 $= 62.8 \text{ mm}^2$

* Dipakai : $\emptyset 8 - 300 = 167.467 \text{ mm}^2 > 62.8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$

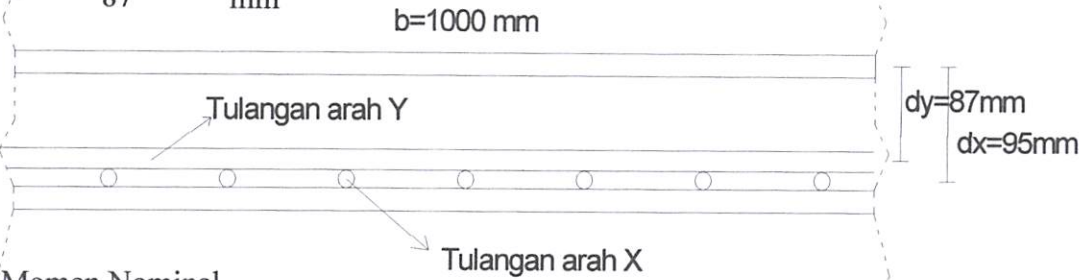
*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

- b = 1000 mm $F_y = 400 \text{ Mpa}$
- h = 120 mm $\mu = 1.07 \text{ KNm}$
- $\emptyset = 10 \text{ mm}$ Selimut beton = 20 mm
- $f_c' = 30 \text{ Mpa}$ \emptyset Sengkang = 8 mm

$\beta_1 = 0,85 - (f_c' - 30) \times 0,05 / 7$

$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$

* d h - selimut beton - \emptyset Sengkang - $\frac{1}{2} \cdot \emptyset$ tulangan tarik
 $= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$
 $= 87 \text{ mm}$



*** Momen Nominal**

$M_n = \mu / \phi$
 $= 1.07 / 0.8$
 $= 1.338 \text{ KNm} = 1337500 \text{ Nmm}$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 $= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.3375 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 $= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0,986} \right]$
 $= 38.568$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned} &= 0,75x \frac{0,85x f_c' \beta_1}{f_y} x \frac{600}{600 + 390} x b x d \\ &= 0,75 \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} x \frac{600}{600 + 400} x 1000 \times 87 \\ &= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87 \\ &= 0,75 \times 2709,73929 \\ &= 2032,30 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\ &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\ &= 240 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{ Karena As perlu} &= 38,56801 \text{ mm}^2 < \text{ As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\ &< \text{ As Max} = 2032,30 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

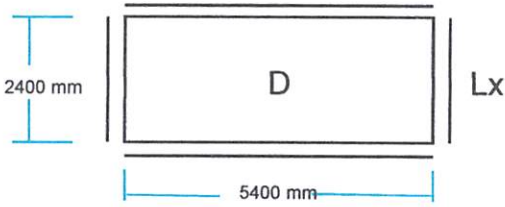
$$\begin{aligned} * \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 &= 314 \text{ mm}^2 \\ \text{As pakai} &= 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok}) \end{aligned}$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$\begin{aligned} &= 20\% \times 314 \\ &= 0,2 \times 314 \\ &= 62,8 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

3.4.4. Plat lantai tipe D (2,4X5,4)



$$L_y/L_x = 5.4 / 2.4 = 2.25$$

$$\begin{aligned} M_{lx} &= C_{lx} = 60.0 \\ M_{ly} &= C_{lx} = 14.9 \\ M_{tx} &= C_{lx} = 81.2 \\ M_{ty} &= C_{lx} = 53.7 \\ q_u &= 10.18 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

* Perhitungan Momen Lapangan Arah X

$$\begin{aligned} b &= 1000 \text{ mm} & f_y &= 400 \text{ Mpa} \\ h &= 120 \text{ mm} & \mu &= 1.02 \text{ KNm} \\ \emptyset &= 10 \text{ mm} & \text{Selimut beton} &= 20 \text{ mm} \\ f_c' &= 35 \text{ Mpa} & \emptyset \text{ Sengkang} &= 8 \text{ mm} \\ \beta_1 &= 0,85 - (f_c' - 30) \times 0,05 / 7 \\ \beta_1 &= 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 & &= 0,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \cdot \emptyset \text{ tulangan tarik} \\ &= 120 - 20 - 0,5 \times 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned} M_n &= \mu / \emptyset \\ &= 1.02 / 0.8 \\ &= 1.275 \text{ KNm} = 1275000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\ &= \frac{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.275 \times 10^6}{0,85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \end{aligned}$$

$$= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0.9905} \right)$$

$$= 33.6326781$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 3452,0625$$

$$= 2589,05 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0.002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 33.63268 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589.05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0.2 \times 314$$

$$= 62.8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

b = 1000 mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120 mm	Mu+	=	1.44	KNm
Ø = 10 mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30 Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm

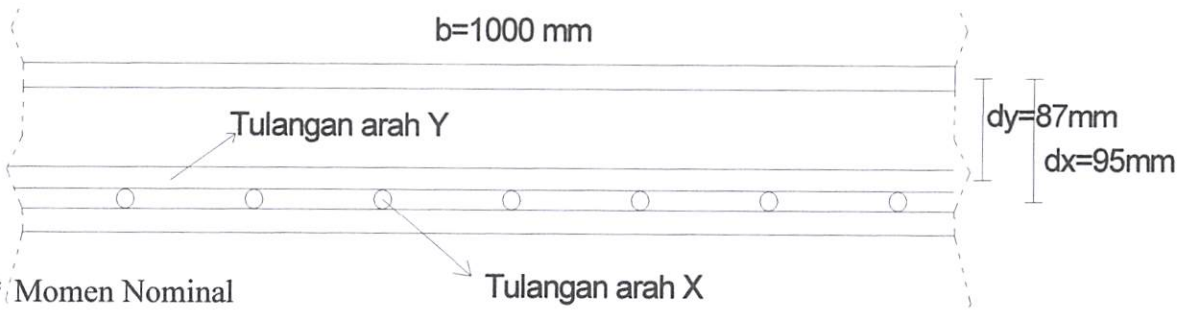
$$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$$

$$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$$

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$$

$$= 87 \text{ mm}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned}
 M_n &= M_u / \phi \\
 &= 1.44 / 0.8 \\
 &= 1.800 \text{ KNm} = 1800000 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\
 &= \frac{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1.8 \times 10^6}{0.85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right] \\
 &= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0.9813} \right] \\
 &= 51.9676
 \end{aligned}$$

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0.75 \times \frac{0.85 \times 30 \times 0.81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87 \\
 &= 0.75 \times 0.05 \times 0.60 \times 1000 \times 87 \\
 &= 0.75 \times 2709.73929 \\
 &= 2032.30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0.002 \times b \times h \\
 &= 0.002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Karena As perlu} &= 51.9676 \text{ mm}^2 < \text{As Min} = 240 \text{ mm}^2 \\
 &< \text{As Max} = 2032.30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Dipakai : } \phi 10 - 250 &= 314 \text{ mm}^2 \\
 \text{As pakai} &= 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

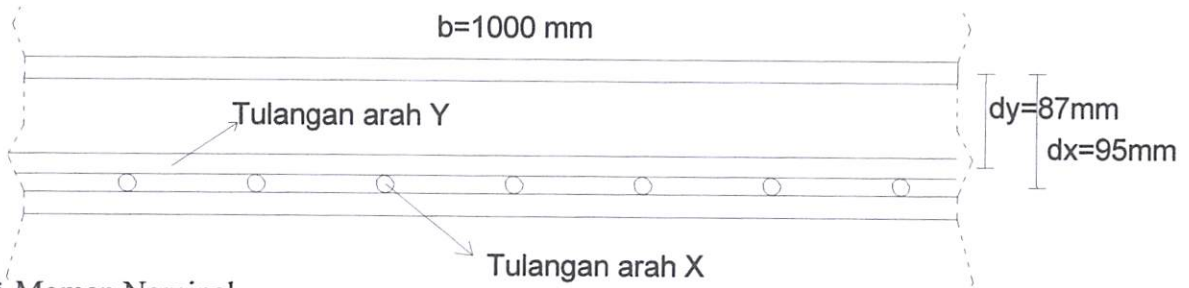
$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0.2 \times 314 \\
 &= 62.8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \phi 8 - 300 = 167.467 \text{ mm}^2 > 62.8 \text{ mm}^2 \dots \dots \dots (\text{Ok})$$

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000	mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120	mm	Mu -	=	2.30	KNm
D = 10	mm	Selimit beton	=	20	mm
fc' = 30	Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$					
$\beta_1 =$	0.85	- (35 - 30) . 0.05 / 7	=	0.81	

* d h - selimit beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

$$M_n = M_u / \phi$$

$$= 2.30 / 0.8$$

$$= 2.875 \text{ KNm} = 2875000 \text{ Nmm}$$

$$* \text{ As perlu} = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.875 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$$

$$= 6056 \times \left[1 - \sqrt{0,975} \right]$$

$$= 76.1365$$

*** As maks = 0,75 Asb**

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 2958,91071$$

$$= 2219,18 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 76.13647 mm² > As Min = 240 mm²
 < As Max = 2219.18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan A_s = 76.136

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 76.1364716 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

= 20% x 314

= 0.2 x 314

= 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

b = 1000 mm Fy = 400 Mpa

h = 120 mm Mu = 2.23 KNm

Ø = 10 mm Selimut beton = 20 mm

fc' = 30 Mpa Ø Sengkang = 8 mm

$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$

$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$

* d h - selimut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

= 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10

= 87 mm



* Momen Nominal

Tulangan arah X

Mn = Mu / Ø

= 2.23 / 0.8

= 2.788 KNm = 2787500 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$

= $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.7875 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$

= 5546 x $\left[1 - \sqrt{0,9711} \right]$

= 80.6875

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d \\
 &= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 2709,73929 \\
 &= 2032,30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ As min} &= 0,002 \times b \times h \\
 &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\
 &= 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* Karena As perlu = 80.6875 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032.30 mm²

Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

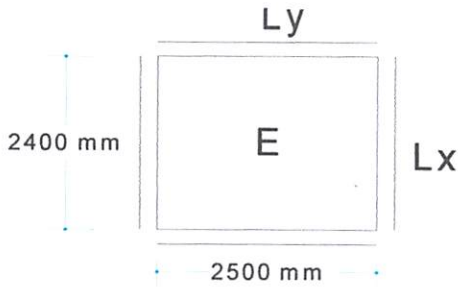
$$\begin{aligned}
 * \text{ Dipakai : } \emptyset 10 - 250 &= 314 \text{ mm}^2 \\
 \text{As pakai} &= 314 \text{ mm}^2 > 240 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$* \text{ Dipakai : } \emptyset 8 - 300 = 167,467 \text{ mm}^2 > 62,8 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

3.4.5. Plat lantai tipe E (2,4X2,5)



$$L_y/L_x = 2.5 / 2.4 = 1.04$$

$$\begin{aligned} M_{lx} &= C_{lx} = 25 \\ M_{ly} &= C_{lx} = 25 \\ M_{tx} &= C_{lx} = 51 \\ M_{ty} &= C_{lx} = 51 \\ q_u &= 10.18 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

* Perhitung Momen Lapangan Arah X

$$\begin{aligned} b &= 1000 \text{ mm} & F_y &= 400 \text{ Mpa} \\ h &= 120 \text{ mm} & M_{u+} &= 2.33 \text{ KNm} \\ \varnothing &= 10 \text{ mm} & \text{Selimut beton} &= 20 \text{ mm} \\ f_c' &= 35 \text{ Mpa} & \varnothing \text{ Sengkang} &= 8 \text{ mm} \\ \beta_1 &= 0.85 - (f_c' - 30) \times 0.05 / 7 \\ \beta_1 &= 0.85 - (35 - 30) \cdot 0.05 / 7 & &= 0.81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \cdot \varnothing \text{ tulangan tarik} \\ &= 120 - 20 - 0.5 \times 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$



* Momen Nominal

$$\begin{aligned} M_n &= M_u / \varnothing \\ &= 2.33 / 0.8 \\ &= 2.913 \text{ KNm} = 2912500 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{As perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right] \\ &= \frac{0.85 \times 35 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 2.913 \times 10^6}{0.85 \times 35 \times 1000 \times 95^2}} \right] \end{aligned}$$

$$= 7066 \times \left(1 - \sqrt{0.9783} \right)$$

$$= 77.0650122$$

* As maks = 0,75 Asb

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$$

$$= 0,75 \times \frac{0,85 \times 35 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 0,06 \times 0,60 \times 1000 \times 95$$

$$= 0,75 \times 3452,0625$$

$$= 2589,05 \text{ mm}^2$$

* As min = 0.002 x b x h

$$= 0.002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

* Karena As perlu = 77.06501 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2589.05 mm²
 Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²

As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$= 20\% \times 314$$

$$= 0.2 \times 314$$

$$= 62.8 \text{ mm}^2$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

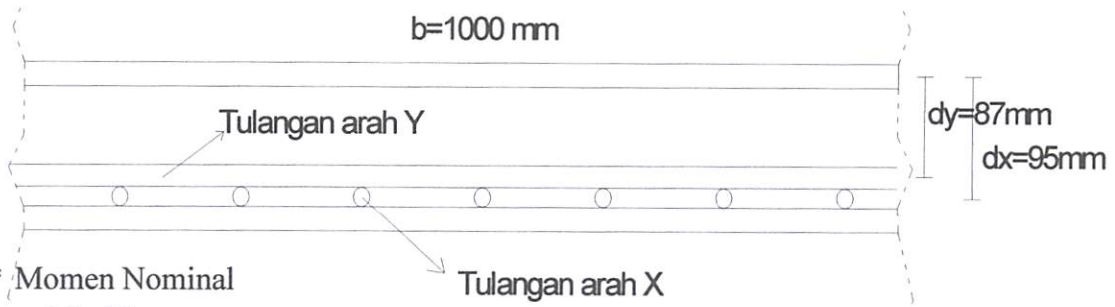
*** Perhitung Momen Lapangan Arah Y**

- b = 1000 mm Fy = 400 Mpa
- h = 120 mm Mu+ = 2.50 KNm
- Ø = 10 mm Selimut beton = 20 mm
- fc' = 30 Mpa Ø Sengkang = 8 mm
- β1 = 0,85 - (fc-30) x 0,05/7
- β1 = 0,85 - (35 - 30). 0,05 / 7 = 0,81

* d h - selimut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

$$= 120 - 20 - 8 - 0,5 \times 10$$

$$= 87 \text{ mm}$$



* Momen Nominal
 $M_n = M_u / \phi$
 $= 2.50 / 0.8$
 $= 3.125 \text{ KNm} = 3125000 \text{ Nmm}$

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 $= \frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 3.125 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 $= 5546 \times \left[1 - \sqrt{0,9676} \right]$
 $= 90.5378$



* As maks = 0,75 Asb
 $= 0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 $= 0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 87$
 $= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87$
 $= 0,75 \times 2709,73929$
 $= 2032,30 \text{ mm}^2$

* As min = 0.002 x b x h
 $= 0.002 \times 1000 \times 120$
 $= 240 \text{ mm}^2$

* Karena As perlu = 90.53783 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032.30 mm²

Maka di pakai tulangan dengan $A_s = 240$

* Dipakai : $\phi 10 - 250 = 314 \text{ mm}^2$
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

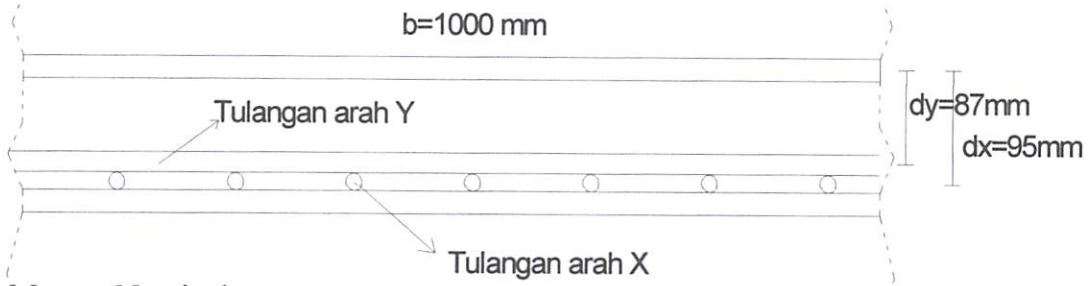
Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai
 $= 20\% \times 314$
 $= 0.2 \times 314$
 $= 62.8 \text{ mm}^2$

* Dipakai : $\phi 8 - 300 = 167.467 \text{ mm}^2 > 62.8 \text{ mm}^2$(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah X**

b = 1000	mm	Fy	=	400	Mpa
h = 120	mm	Mu -	=	1.00	KNm
D = 10	mm	Selimut beton	=	20	mm
fc' = 30	Mpa	Ø Sengkang	=	8	mm
$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$					
$\beta_1 =$	0.85	- (35 - 30) . 0.05 / 7	=	0.81	

* d h - selimut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik
 = 120 - 20 - 0.5 x 10
 = 95 mm



*** Momen Nominal**

Mn = Mu / Ø
 = 1.00 / 0.8
 = 1.250 KNm = 1250000 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,25 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 95^2}} \right]$
 = 6056 x (1 - √ 0.9891)
 = 32.9846

*** As maks = 0,75 Asb**

= $0,75 \times \frac{0,85 \times f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 390} \times b \times d$
 = $0,75 \times \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} \times \frac{600}{600 + 400} \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 95$
 = $0,75 \times 2958,91071$
 = 2219.18 mm²

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 32.98456 mm² > As Min = 240 mm²
 < As Max = 2219.18 mm²

Maka di pakai tulangan dengan A_s = 32.985

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 32.9845599 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

= 20% x 314
 = 0.2 x 314
 = 62.8 mm²

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

*** Perhitung Momen Tumpuan Arah Y**

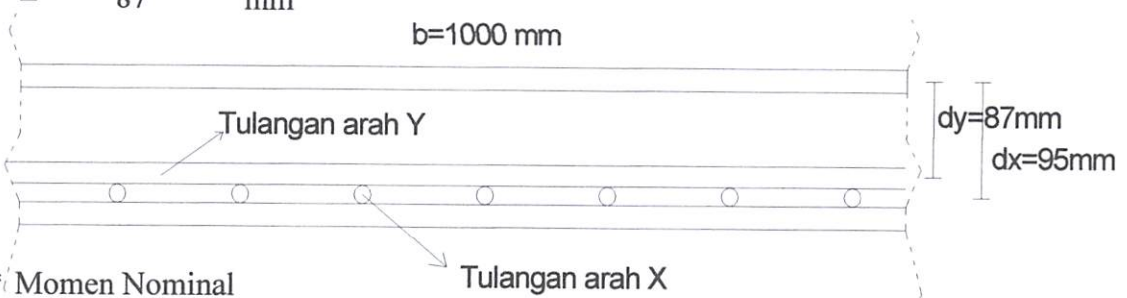
b = 1000 mm Fy = 400 Mpa
 h = 120 mm Mu = 1.43 KNm
 Ø = 10 mm Selimut beton = 20 mm
 fc' = 30 Mpa Ø Sengkang = 8 mm

$\beta_1 = 0,85 - (f_c - 30) \times 0,05 / 7$

$\beta_1 = 0,85 - (35 - 30) \cdot 0,05 / 7 = 0,81$

* d h - selimut beton - Ø Sengkang - ½ . Ø tulangan tarik

= 120 - 20 - 8 - 0,5 x 10
 = 87 mm



* Momen Nominal

Mn = Mu / Ø
 = 1.43 / 0.8
 = 1.788 KNm = 1787500 Nmm

* As perlu = $\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Mn}{0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right]$
 = $\frac{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87}{400} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,7875 \times 10^6}{0,85 \times 30 \times 1000 \times 87^2}} \right]$
 = 5546 x $\left[1 - \sqrt{0,9815} \right]$
 = 51.605

* As maks = 0,75 Asb

$$\begin{aligned}
 &= 0,75x \frac{0,85x f_c' \beta_1}{f_y} x \frac{600}{600 + 390} x b x d \\
 &= 0,75 \frac{0,85 \times 30 \times 0,81}{400} x \frac{600}{600 + 400} x 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 0,05 \times 0,60 \times 1000 \times 87 \\
 &= 0,75 \times 2709,73929 \\
 &= 2032,30 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* As min = 0.002 x b x h
 = 0.002 x 1000 x 120
 = 240 mm²

* Karena As perlu = 51.60502 mm² < As Min = 240 mm²
 < As Max = 2032.30 mm²

Maka di pakai tulangan dengan A_s = 240

* Dipakai : Ø 10 - 250 = 314 mm²
 As pakai = 314 mm² > 240 mm²..... (ok)

Tulangan bagi diambil 20% dari As pakai

$$\begin{aligned}
 &= 20\% \times 314 \\
 &= 0,2 \times 314 \\
 &= 62,8 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

* Dipakai : Ø 8 - 300 = 167.467 mm² > 62.8 mm².....(Ok)

3.5 Perhitungan Pembebanan Struktur

3.5.1 Lantai 7

3.5.1a Pembebanan Plat

Pada lantai 7 terdapat plat atap, *roof tank* /tandon air dan ruang ME
Pembebanan untuk plat atap.

• Baban Mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11 + 7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi	=	0.03 x 1 x 1 x 2100	=	63	Kg/m ²
- Berat Ducting AC			=	15	Kg/m ²
- Berat tegel	=	0.040 x 1 x 1 x 2200	=	88	Kg/m ² +
			qd =	184	Kg/m ²

Note: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak di dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer: STAAD PRO)

• Baban Hidup (ql)

- Beban orang			=	100	Kg/m ²
- Beban air hujan utk plat Atap	=	0.05 x 1000	=	50	Kg/m ² +
			ql =	150	Kg/m ²

Pembebanan untuk ruang tandon air

• Baban Mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11 + 7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi	=	0.03 x 1 x 1 x 2100	=	63	Kg/m ²
- Berat tandon berisi air	=	1 x 1 x 1000	=	1000	Kg/m ²
- Berat tegel	=	0.040 x 1 x 1 x 2200	=	88	Kg/m ² +
			qd =	1169.0	Kg/m ²

• Baban Lift → (ql)

Beban Lift dikategorikan beban hidup (ql) karena beban yang bergerak.

- Lift Merek YUNDAI dengan kapasitas muat 8 orang	=	640 kg x 2	=	1280	kg
---	---	------------	---	------	----

3.5.1b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line I dan J merupakan Balok dengan dimensi (15 /30)
Bentang (4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang ME = 3 m (tinggi tembok)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 765 Kg/m**

- Pembebanan Balok anak Melintang Line K' dan L' merupakan Balok dengan dimensi (15 /30)
Bentang (2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding *roof tank* /tandon air = 3 m (tinggi tembok)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 765 Kg/m**

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line G dan J merupakan Balok dengan dimensi (30 /60)
Bentang (6,6 m dan 2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 3 m (tinggi tembok lt 7)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 765 Kg/m**

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 3 dan 6 merupakan Balok dengan dimensi (25 /40)
Bentang (3,6 m dan 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	3	m	(tinggi tembok)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	765	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 4 = 5' = 6" merupakan Balok dengan dimensi (25 /40)
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding <i>roof tank</i> /tandon air	=	3	m	(tinggi tembok)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	+
Jadi beban untuk balok (qd)	=	765	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 4 = 5' = 6" merupakan Balok dengan dimensi (25 /40)
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding <i>Pagar (Fence)</i>	=	1.75	m	(tinggi tembok)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	+
Jadi beban untuk balok (qd)	=	446	Kg/m	

3.5.2 Lantai 6

3.5.2a Pembebanan Plat

Pada lantai 6 difungsikan sebagai Ruang Serbaguna (Aula), Ruang Baca dan Multimedia
Pembebanan untuk plat lantai.

• **Baban Mati (qd)**

- Berat plafond + penggantung	=	11 + 7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi	=	0.03 x 1 x 1 x 2100	=	63	Kg/m ²
- Berat Ducting AC			=	15	Kg/m ²
- Berat tegel	=	0.040 x 1 x 1 x 2200	=	88	Kg/m ² +
			qd =	184	Kg/m ²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing,
sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada
Self weight (Program bantu komputer: STAAD PRO)

• **Baban Hidup (ql)**

- Bebang orang	=	400	Kg/m ²
ql	=	400	Kg/m ²

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedungg 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaa	=	400	=	Kg/m ²
-----------------------------------	---	-----	---	-------------------

3.5.2b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line L' = L" merupakan
Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4 m & 2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	5	m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m
- Panjang tembok	=	1	m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	<u>1275</u>	Kg/m

- Pembebanan Balok anak Melintang Line K= K' = K'' merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m & 4m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- Pembebanan Balok anak Melintang Line I' merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- Pembebanan Balok anak Melintang Line C'' merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line A merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk teras = 1 m (tinggi tembok teras lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 255 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line B merupakan**

Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (5 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line C merupakan**

Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line G merupakan**

Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m & 2,5 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line I merupakan**

Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (1,25 m & 1,25 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line I merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding kaca Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

= 0.5 x 1275 Kg/m

Jadi berat/berat kaca untuk line I (qd) = 638 Kg/m

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line L merupakan Balok dengan dimensi (30 /40) oleh dinding tembok**

Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok**

Bentang (4,4 m & 6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line N merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok**

Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- **Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5'=6=6'=6"** merupakan Balok dengan dimensi (15 /30)
Bentang (3,6 m dan 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk kamar mandi/wc = 5 m (tinggi tembok)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- **Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5' dan 6"** merupakan Balok dengan dimensi (15 /30)
Bentang (1,85 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang lift = 5 m (tinggi tembok)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2** merupakan Balok dengan dimensi (25 /40)
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 5 m (tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1275 Kg/m**

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50)
Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1275 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 2 (qd) = 638 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama
Bentang (3,6 m & 1,65 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kaca
Bentang (3,6 m & 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1275 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 638 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (6,1 5,4, 3,6 & 1,65 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	<u>Kg/m x</u>	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	<u>Kg/m x</u>	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	5	m	(tinggi tembok lt 6)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	<u>Kg/m x</u>	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1275	Kg/m	

3.5.3 Lantai 5

3.5.3a Pembebanan Plat

Pada lantai 5 difungsikan sebagai Ruang Kuliah

Pembebanan untuk plat lantai.

• **Baban Mati (qd)**

- Berat plafond + penggantung	= 11 + 7	= 18	Kg/m ²
- Berat spesi	= 0.03 x 1 x 1 x 2100	= 63	Kg/m ²
- Berat Ducting AC		= 15	Kg/m ²
- Berat tegel	= 0.040 1 x 1 x 2200	= 88	Kg/m ² +
		<u>qd = 184</u>	<u>Kg/m²</u>

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer: STAAD PRO)

• **Baban Hidup (ql)**

- Beban orang	= 250	Kg/m ²
	<u>ql = 250</u>	<u>Kg/m²</u>

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedungg 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaa = 250	= 250	Kg/m ²
---	-------	-------------------

3.5.3b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line L' = L" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (4 m & 2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	= 4	m (tinggi tembok teras lt 5)
- tebal tembok	= 0.15	m
- Panjang tembok	= 1	m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	= 1700	Kg/m +
Jadi beban untuk balok (qd)	<u>= 1020</u>	<u>Kg/m</u>

- Pembebanan Balok anak Melintang Line K= K' = K" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m & 4m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	= 4	m (tinggi tembok teras lt 5)
- tebal tembok	= 0.15	m
- Panjang tembok	= 1	m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	= 1700	Kg/m x
Jadi beban untuk balok (qd)	<u>= 1020</u>	<u>Kg/m</u>

- Pembebanan Balok anak Melintang Line I' merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding untuk ruang Lift	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 5)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Melintang Line C" merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 5)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Melintang Line C' merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding Bentang (1,45 m)

Beban Mati

Berat dinding	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 5)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line A merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk teras	=	1	m	(tinggi tembok teras lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	255	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line B merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (5 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line C merupakan**
Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
 - tebal tembok = 0.15 m
 - Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
 - Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line E merupakan**
Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
 - tebal tembok = 0.15 m
 - Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
 - Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line F merupakan**
Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
 - tebal tembok = 0.15 m
 - Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
 - Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line G merupakan**
Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
 - tebal tembok = 0.15 m
 - Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
 - Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line H merupakan**
Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok

Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
 - tebal tembok = 0.15 m
 - Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
 - Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line I merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (1,25 m & 1,25 m) yang ditumpu oleh tembok**

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line J merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding kaca Bentang (6,6 m)**

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line L merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)**

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (4 m)**

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (30 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (2,6 m)**

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line N merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok

Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = $\frac{1700 \text{ Kg/m x}}{\text{m}}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5'=6=6'=6" merupakan

Balok dengan dimensi (15 /30)

Bentang (3,6 m dan 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk kamar mandi/wc = 4 m (tinggi tembok lt 5)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = $\frac{1700 \text{ Kg/m x}}{\text{m}}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5' dan 6" merupakan

Balok dengan dimensi (15 /30)

Bentang (1,85 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang lift = 4 m (tinggi tembok lt 5)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = $\frac{1700 \text{ Kg/m x}}{\text{m}}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2 merupakan

Balok dengan dimensi (25 /40)

Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = $\frac{1700 \text{ Kg/m x}}{\text{m}}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2 merupakan

Balok dengan dimensi (25 /50)

Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = $\frac{1700 \text{ Kg/m x}}{\text{m}}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kaca Bentang (3,6 m & 5,4 m) yang di tumpu tembok kombinasi kaca

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1020 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 510 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (6,1 5,4, 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kombinsai kaca Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1020 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 510 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m & 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 5)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

3.5.4 Lantai 4

3.5.4a Pembebanan Plat

Pada lantai 4 difungsikan sebagai Ruang Kuliah dan Ruang Dosen
Pembebanan untuk plat lantai.

• Baban Mati (qd)

$$\begin{aligned} - \text{Berat plafond + penggantung} &= 11 + 7 = 18 \text{ Kg/m}^2 \\ - \text{Berat spesi} &= 0.03 \times 1 \times 1 \times 2100 = 63 \text{ Kg/m}^2 \\ - \text{Berat Ducting AC} &= 15 \text{ Kg/m}^2 \\ - \text{Berat tegel} &= 0.040 \times 1 \times 1 \times 2200 = 88 \text{ Kg/m}^2 + \\ &\text{qd} = \underline{184 \text{ Kg/m}^2} \end{aligned}$$

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer: STAAD PRO)

• Baban Hidup (ql)

$$\begin{aligned} - \text{Beban orang} &= 250 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{ql} &= \underline{250 \text{ Kg/m}^2} \end{aligned}$$

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedungg 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

$$\begin{aligned} - \text{Ruang Pertemuan dan Perpustakaa} &= 250 = 250 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

3.5.4b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line L' = L" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (4 m & 2,6 m)

Beban Mati

$$\begin{aligned} - \text{Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc} &= 4 \text{ m (tinggi tembok teras lt 4)} \\ - \text{tebal tembok} &= 0.15 \text{ m} \\ - \text{Panjang tembok} &= 1 \text{ m (diambil per 1 meter panjang)} \\ - \text{Berat jenis tembok} &= 1700 \text{ Kg/m} \times \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= \underline{1020 \text{ Kg/m}} \end{aligned}$$

- Pembebanan Balok anak Melintang Line K= K' = K" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m & 4m)

Beban Mati

$$\begin{aligned} - \text{Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc} &= 4 \text{ m (tinggi tembok teras lt 4)} \\ - \text{tebal tembok} &= 0.15 \text{ m} \\ - \text{Panjang tembok} &= 1 \text{ m (diambil per 1 meter panjang)} \\ - \text{Berat jenis tembok} &= 1700 \text{ Kg/m} \times \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= \underline{1020 \text{ Kg/m}} \end{aligned}$$

- Pembebanan Balok anak Melintang Line I' merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 4)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Melintang Line C" merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 4)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line A merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk teras	=	1	m	(tinggi tembok teras lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	255	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line B merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (5 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line C merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line G merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line H merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	



- Pembebanan Balok Induk Melintang Line I merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (1,25 m & 1,25 m) yang ditumpu oleh tembok

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line J merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding kaca Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (30 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line N merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5'=6'=6" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) Bentang (3,6 m dan 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk kamar mandi/wc	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5' dan 6" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) Bentang (1,85 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang lift	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2** merupakan Balok dengan dimensi (25 /40)
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50)
Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kaca
Bentang (3,6 m & 5,4 m) yang di tumpu tembok kombinasi kaca

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 Kg/m**

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1020 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 510 Kg/m

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama
Bentang (6,1 5,4, 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kombinsai kaca Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1020 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 510 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m & 3,6 m)

Beban Mati (qd)

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 4)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

3.5.5 Lantai 3

3.5.5a Pembebanan Plat

Pada lantai 3 difungsikan sebagai Ruang Kuliah
Pembebanan untuk plat lantai.

• **Baban Mati (qd)**

- Berat plafond + penggantung	=	11 + 7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi	=	0.03 x 1 x 1 x 2100	=	63	Kg/m ²
- Berat Ducting AC			=	15	Kg/m ²
- Berat tegel	=	0.040 x 1 x 1 x 2200	=	88	Kg/m ²
			qd =	184	Kg/m²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer: STAAD PRO)

• **Baban Hidup (ql)**

- Beban orang	=	250	Kg/m ²
	ql =	250	Kg/m²

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaan	=	250	=	250	Kg/m ²
------------------------------------	---	-----	---	-----	-------------------

3.5.5b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line L' = L" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (4 m & 2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Melintang Line K= K' = K" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m & 4m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Melintang Line l' merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 3)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Melintang Line C" merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 3)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line A merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk teras	=	1	m	(tinggi tembok teras lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	255	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line B merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (5 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok teras lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line C merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line E merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line F** merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line G** merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line H** merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line I** merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (1,25 m & 1,25 m) yang ditumpu oleh tembok

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$**

- **Pembebanan Balok Induk Melintang Line J** merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding kaca Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4 m (tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$
- Jadi beban untuk balok (qd) = 1020 $\frac{\text{Kg}}{\text{m}}$**

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (30 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line N merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5'=6'=6" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) Bentang (3,6 m dan 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk kamar mandi/wc	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5' dan 6" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) Bentang (1,85 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang lift	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2** merupakan Balok dengan dimensi (25 /40)
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50)
Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama
Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kaca
Bentang (3,6 m & 5,4 m) yang di tumpu tembok kombinasi kaca

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1020 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd)} = 510 \text{ Kg/m}$$

- **Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5** merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama
Bentang (6,1 5,4, 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kombinsai kaca Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1020 \text{ Kg/m}$$

Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 510 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m & 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4	m	(tinggi tembok lt 3)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1020	Kg/m	

3.5.6 Lantai 2

3.5.6a Pembebanan Plat

Pada lantai 5 difungsikan sebagai Ruang Kuliah dan Ruang Dosen
Pembebanan untuk plat lantai.

• Baban Mati (qd)

$$\begin{aligned} - \text{Berat plafond + penggantung} &= 11 + 7 &= 18 \text{ Kg/m}^2 \\ - \text{Berat spesi} &= 0.03 \times 1 \times 1 \times 2100 &= 63 \text{ Kg/m}^2 \\ - \text{Berat Ducting AC} &&= 15 \text{ Kg/m}^2 \\ - \text{Berat tegel} &= 0.040 \times 1 \times 1 \times 2200 &= 88 \text{ Kg/m}^2 + \\ &&\text{qd} = 184 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer: STAAD PRO)

• Baban Hidup (ql)

$$\begin{aligned} - \text{Bebang orang} &= 250 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{ql} &= 250 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedungg 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

$$- \text{Ruang Pertemuan dan Perpustakaa} = 250 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

3.5.6b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line L' = L" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (4 m & 2,6 m)

Beban Mati

$$\begin{aligned} - \text{Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc} &= 4.5 \text{ m (tinggi tembok lt 2)} \\ - \text{tebal tembok} &= 0.15 \text{ m} \\ - \text{Panjang tembok} &= 1 \text{ m (diambil per 1 meter panjang)} \\ - \text{Berat jenis tembok} &= 1700 \text{ Kg/m} \times \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 1148 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

- Pembebanan Balok anak Melintang Line K= K' = K" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m & 4m)

Beban Mati

$$\begin{aligned} - \text{Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc} &= 4.5 \text{ m (tinggi tembok lt 2)} \\ - \text{tebal tembok} &= 0.15 \text{ m} \\ - \text{Panjang tembok} &= 1 \text{ m (diambil per 1 meter panjang)} \\ - \text{Berat jenis tembok} &= 1700 \text{ Kg/m} \times \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 1148 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

Beban Mati

$$\begin{aligned} \text{Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc} &= 4.5 \text{ m (tinggi tembok lt 2)} \\ \text{tebal tembok} &= 0.15 \text{ m} \\ \text{Panjang tembok} &= 1 \text{ m (diambil per 1 meter panjang)} \\ \text{Berat jenis tembok} &= 1700 \text{ Kg/m} \times \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 1148 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

- Pembebanan Balok anak Melintang Line C" merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding Bentang (6,6 m)

Beban Mati

Berat dinding untuk ruang kamar mandi /Wc	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
tebal tembok	=	0.15	m	
Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line A merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk teras	=	1	m	(tinggi tembok teras lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	255	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line B merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (5 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line C merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line D merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m	x
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line E merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line G merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line H merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (6,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line I merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (1,25 m & 1,25 m) yang ditumpu oleh tembok

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line L merupakan Balok dengan dimensi (30 /60) yang ditumpu oleh dinding kaca Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line M merupakan Balok dengan dimensi (30 /40) yang ditumpu oleh dinding tembok Bentang (2,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok Induk Melintang Line N merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) oleh dinding tembok Bentang (2,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5'=6'=6" merupakan Balok dengan dimensi (15 /30) Bentang (3,6 m dan 5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk kamar mandi/wc	=	4.5	m	(tinggi tembok lt 2)
- Lebar tembok	=	0.15	m	
- Panjang tembok	=	1	m	(diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok	=	1700	Kg/m x	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1148	Kg/m	

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5' dan 6" merupakan

Balok dengan dimensi (15 /30)

Bentang (1,85 m)

Beban Mati

- Berat dinding untuk ruang lift = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- Lebar tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2 merupakan

Balok dengan dimensi (25 /40)

Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 2 merupakan

Balok dengan dimensi (25 /50)

Bentang (5,4 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 merupakan

Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama

Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 merupakan

Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kaca

Bentang (3,6 m & 5,4 m) yang di tumpu tembok kombinasi kaca

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1148 \text{ Kg/m}$$
Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 574 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (6,1 5,4, 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 5 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding kombinsai kaca Bentang (3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /40) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m & 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

Ket: berat kaca untuk struktur = 50% dari berat tembok

$$= 0.5 \times 1148 \text{ Kg/m}$$
Jadi berat/berat kaca untuk line 4 (qd) = 574 Kg/m

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 7 merupakan Balok dengan dimensi (25 /50) yang ditumpu oleh dinding utama Bentang (5,4 m & 3,6 m)

Beban Mati

- Berat dinding utama = 4.5 m (tinggi tembok lt 2)
- tebal tembok = 0.15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis tembok = 1700 Kg/m x

Jadi beban untuk balok (qd) = 1148 Kg/m

TABEL UNTUK PEMBEBANAN STRUKTUR

	Beban Mati	Beban Hidup	Beban Mati (tembok penuh)	Beban Mati	Beban Mati	Beban Tandon Air	Beban Lift
	untuk plat lantai	untuk plat lantai	untuk Balok	(tembok kombinasi kaca)	(tembok teras)	untuk plat lantai	untuk Balok
	(Kg/m ²)	(Kg/m ²)	(Kg/m')	untuk balok (Kg/m')	untuk Balok (Kg/m')	(Kg/m ²)	(Kg)
Lantai 7/ Atap	184	150	765			1169	1280
Lantai 6	184	400	1275	638	255		
Lantai 5	184	250	1020	510	255		
Lantai 4	184	250	1020	510	255		
Lantai 3	184	250	1020	510	255		
Lantai 2	184	250	1148	574	255		



3.6 Langkah – langkah pendimensian Struktur 3 D pada Staad Pro 2004:

Pemodelan Struktur:

Open Staad Pro 2004 → Space kemudian (isi file name, lokasi penyimpanan file, Title/judul tugas) → Pilih Unit (Meter, Kilogram) kemudian pilih Next → Yes → Add Beam → finish, Digambar dengan menggunakan sumbu global X,Z kemudian gambar denah sesuai ukuran bangunan pake Snap Node/Beam → Geometri: Intersect selected members → Enter tolerance = 0 → kemudian Okey → Yes → Untuk menggambar struktur lantai atas di pilih menu Translational repeat → Global direction pilih Y → Default step spacing = 5 m (sesuai tinggi lantai dari lantai dasar ke lantai berikutnya) → Number of step (diisi sesuai dengan jumlah tingkat yang ada dalam struktur) → pilih Link Steps → Ok → Kemudian dihapus batang pada lantai dasar

Pendimensian:

Pilih menu commands → member property → Prismatic → pilih Rectangle untuk kolom / balok yang berbentuk persegi, pilih Circle untuk kolom/ balok yang berbentuk bulat, diisi sesuai ukuran: $YD = h$, $ZD = b$ → Assign → close.

Tumpuan:

Pilih menu commands → support specifications → fixed (untuk tumpuan jepit) → Assign → close.

Pembeban:

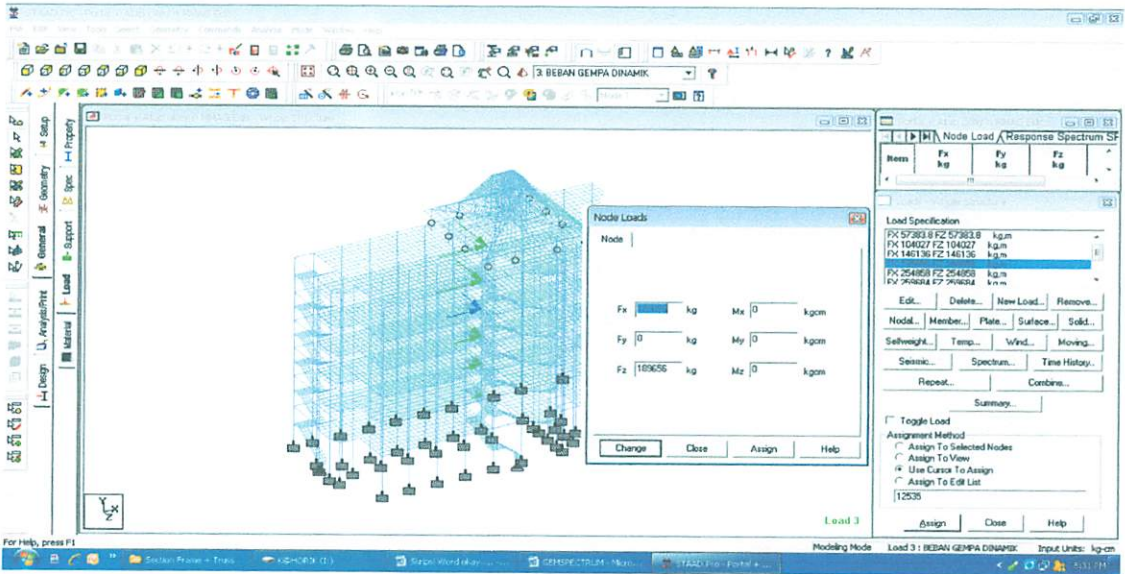
Pilih menu commands → loading primary load → create new primary load case: Title diisi nama beban ke -1 (beban mati) → pilih selfweight untuk berat sendiri struktur:

Direction = Y Facctor/nilai = -1 → Assign. Kemudian diisi beban mati berikutnya yang bekerja pada lantai (plate load) nilai beban diisi sesuai dengan perhitungan, Kemudian diisi beban mati berikutnya yang bekerja pada batang/balok (member load) nilai beban diisi sesuai dengan perhitungan.

New Load: diisi nama beban Ke-2 (beban Hidup) yang bekerja pada lantai (plate) diisi nilai beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

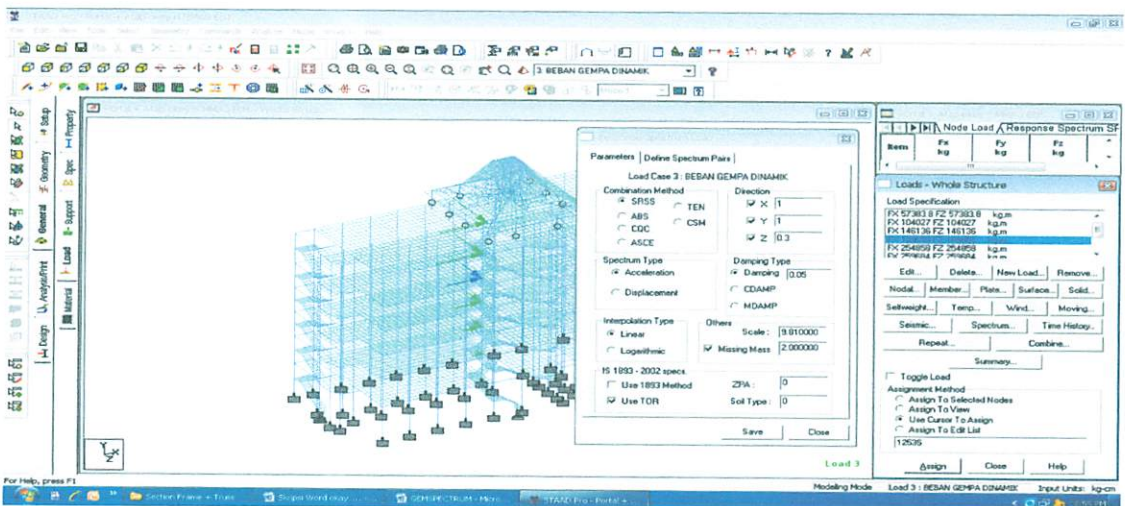
New Load: diisi nama beban Ke-3 (beban gempa) yang bekerja pada struktur diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan, kemudian diatur nilai *Response Spectrum Load* Koefisien Gempa dasar untuk Wilayah Gempa 4 untuk tanah Sedang. Langkah pembebanan gempa seperti dihalaman berikut ini:

1. Mengisi nilai beban gempa



Diisi nilai gaya geser gempa yang telah dihitung tiap lantai pada kotak Fx dan Fz, dimana Fx dan Fz adalah gaya lateral gempa sedangkan $F_y = 0$ karena gaya gempa tidak bekerja secara Vertikal.

2. Mengatur Response Spectrum Load → Parameter



Klik pada Menu Spectrum akan tampil seperti diatas, kemudian kita mengisi parameter-parameter tersebut sesuai dengan peraturan gempa yang kita gunakan di Indonesia.

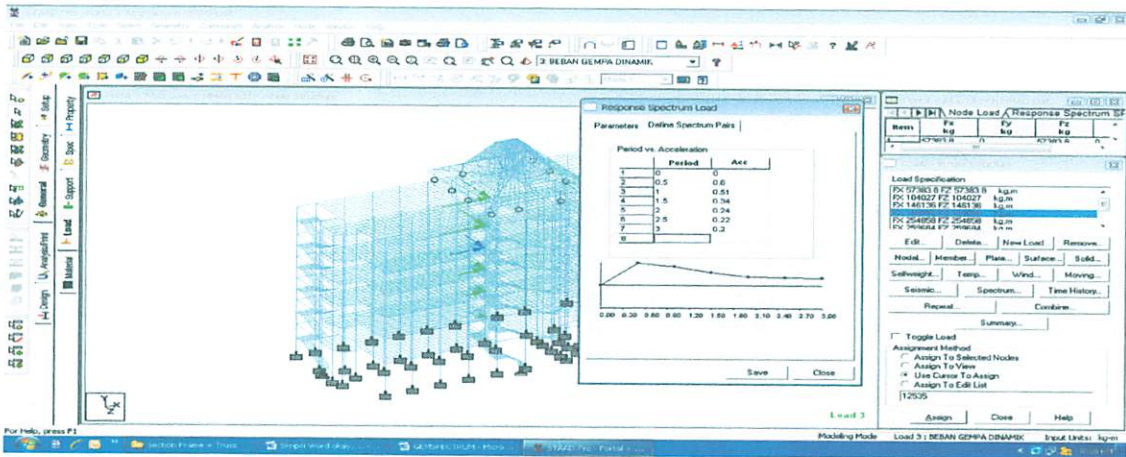
Parameter:

Combination Method → *SRSS*, Spectrum Type → *Acceleration*, Interpolation Type → *Linear*, Direction: $X = 1, Y = 1, Z = 0, 3$ Damping → *0,05* Scale → *9,81* Missing Mass → *2*

Dalam menganalisa beban gempa dinamik (SNI – 1726 – 2002 pasal 5.8.2)

Untuk mensimulasi arah pengaruh gempa yang sembarang terhadap struktur gedung, pengaruh pembebanan gempa dalam arah utama yang ditentukan menurut pasal 5.8.1 harus dianggap efektif 100 % dan harus dianggap terjadi bersamaan dengan pengaruh pembebanan gempa dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan tadi, tetapi dengan efektifitas hanya 30%. Sehingga dalam parameter Specturm Load Direction diisi: $X = 1, Z = 0, 3$

3. Mengatur Response Spectrum Load → Define Spectrum Pairs



Koefisien gempa dasar untuk wilayah gempa 4 tanah sedang, dengan perhitungan Response Spectrum Gempa Rencana didapat nilai $C = 0,51$ (SNI 1726 – 2002 pasal 4.7.6)

New Load: diisi nama beban **Ke-4** (angin US – SU) yang bekerja pada struktur diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan.

New Load: diisi nama beban **Ke-5** (angin TB - BT) yang bekerja pada struktur diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan.

New Load Combination:

Load comb 6 kombinasi 1

1 1.4 → (1, 4 D)

Load comb 7 kombinasi 2

1 1.2 2 1.6 → (1, 2 D + 1, 6 L)

Load comb 8 kombinasi 3

1 1.2 2 1.0 → (1, 2 D + 1, 0 L)

Load comb 9 kombinasi 4

1 1.2 2 1.0 3 1.0 → (1, 2 D + 1, 0 L + 1, 0 E))

Load comb 10 kombinasi 5

1 1.2 2 1.0 3 -1.0 → (1, 2 D + 1, 0 L - 1, 0 E))

Load comb 11 kombinasi 6

1 0.9 3 1.0 → (0, 9 D + 1, 0 E))

Load comb 12 kombinasi 7

1 0.9 3 -1.0 → (0, 9 D -1, 0 E))

Design:

Pilih Concrete design karena struktur portal yang di desain menggunakan material beton
→ **Select parameter:** diisi nilai parameter desain (f^c dan f_y) sesuai dengan data perencanaan → **Assign. Define parameter:** diisi nilai f_c dan f_y sesuai dengan data perencanaan. **Design Command:** dipilih Design Beam=desain balok → Assign. Design Column = desain kolom → Assign, Design Slab/Element = desain elemen/plat → Assign. **Take off:** menampilkan berat volume beton → Assign...

Untuk menghitung berat struktur perlintai

Command → Post, Analysis Print → CG → Yes

Untuk menghitung Drift

Command → Post, Analysis Print → Story Drift → Yes

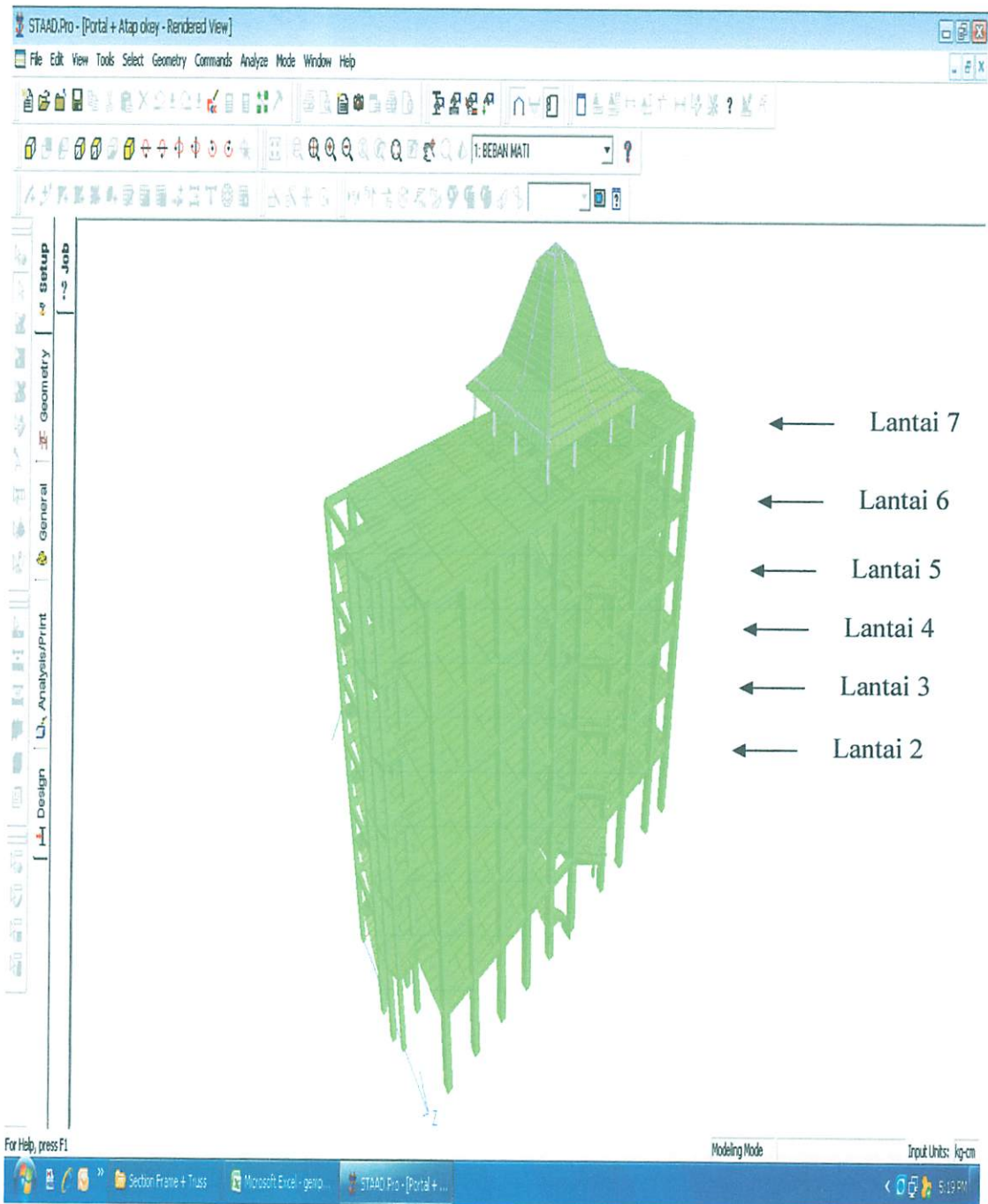
Analysis:

Command → Analysis → perform Analysis → No Print → Add → Close

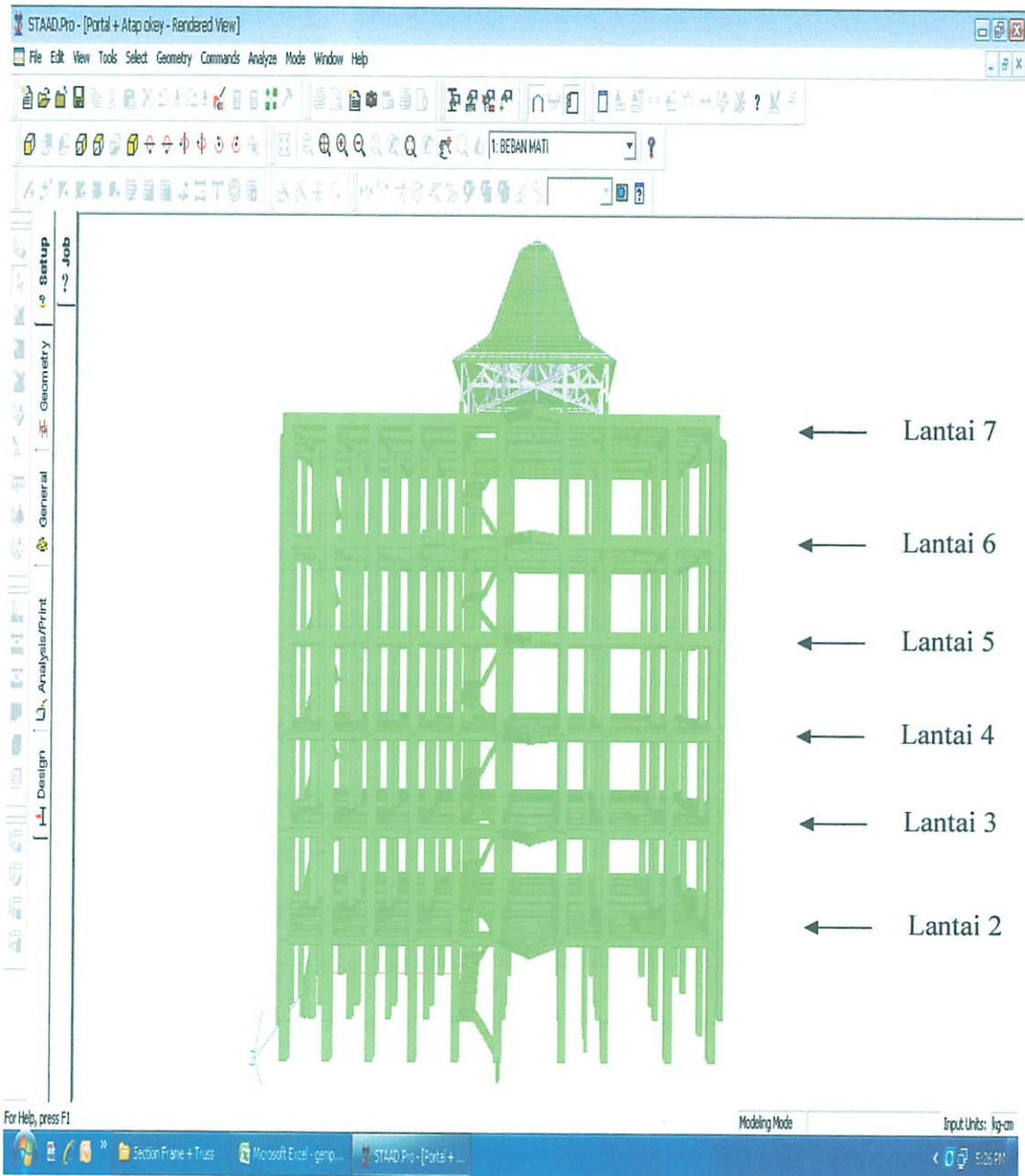
Run Analysis:

Analyze → Run Analysis → Staad Analisis → Run analisis → Save.

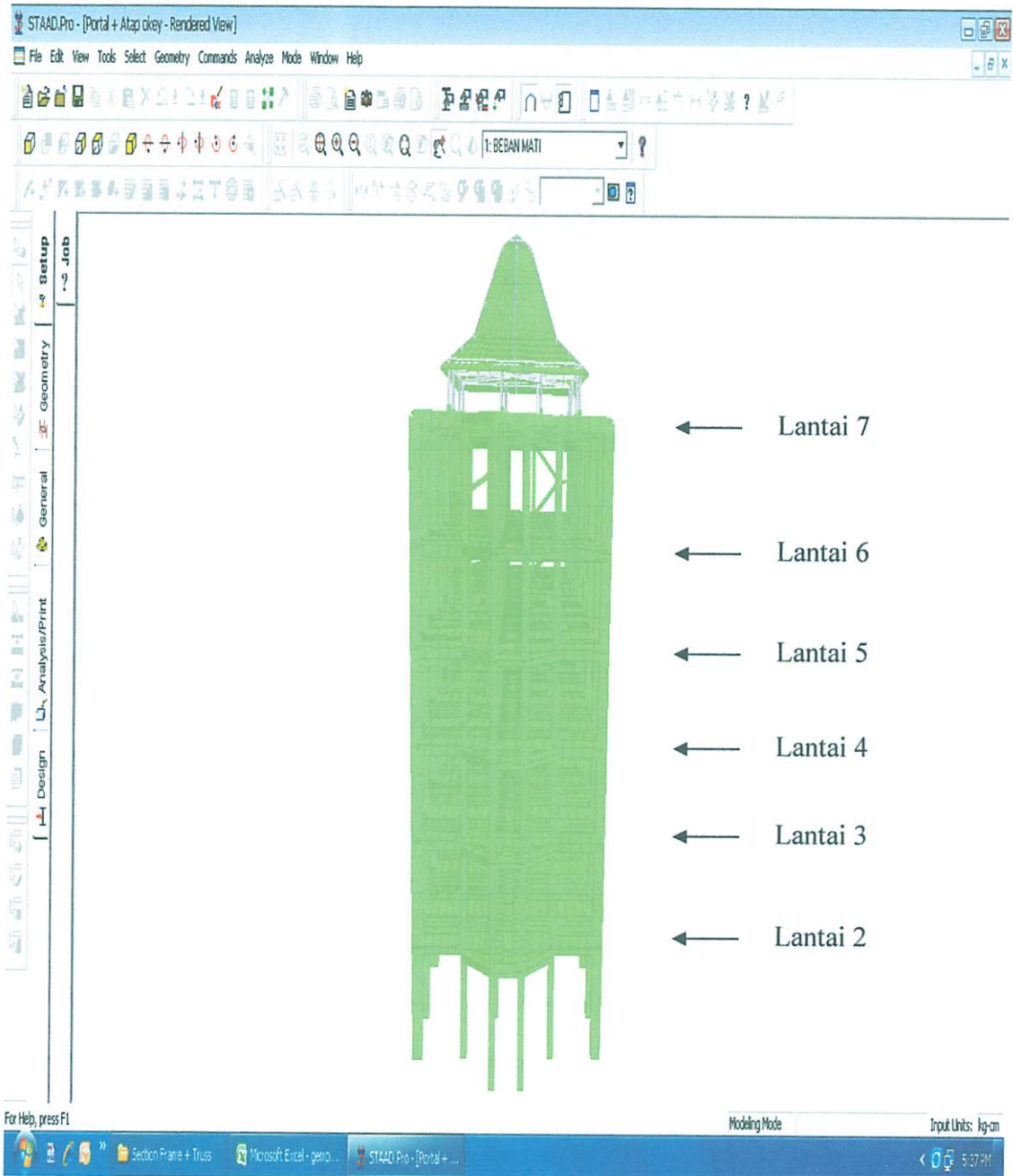
3.7 Perhitungan Pusat Masa (center of mass) dan Pusat Kekakuan (center of rigidity) Struktur.



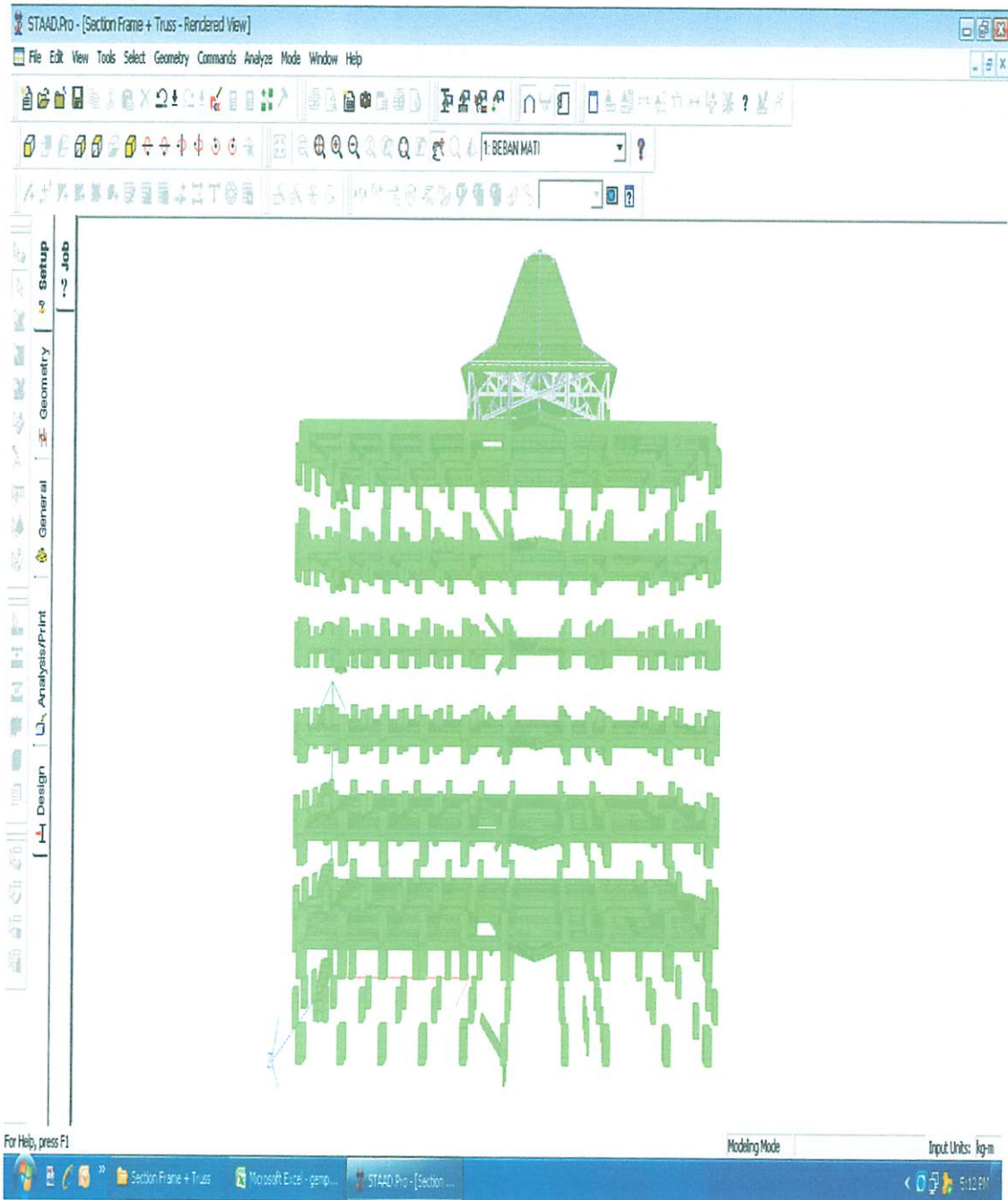
Gambar portal 3D dalam bentuk isometric



Gambar Render portal 3D tampak depan



Gambar Render portal 3D tampak samping

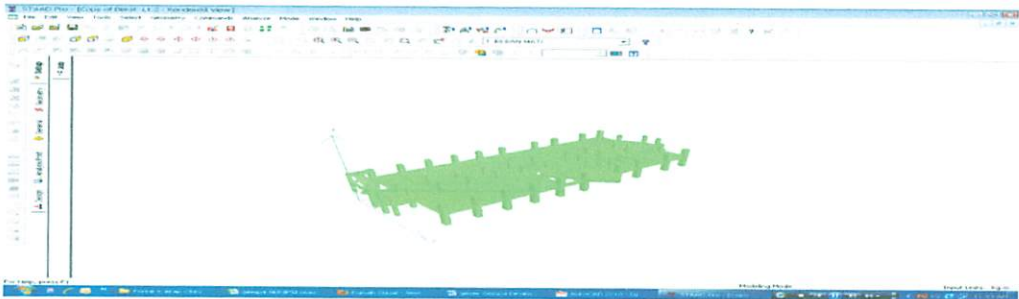


Gambar Potongan Struktur tiap lantai untuk mendapat berat bangunan perantai untuk menghitung beban gempa



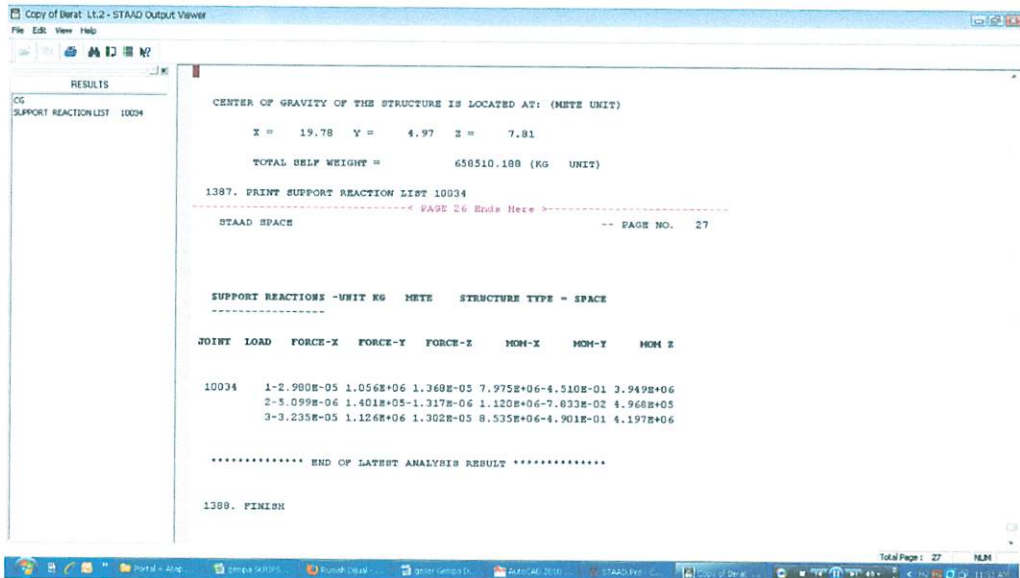
3.7.1 Gambar dan perhitungan pusat massa Lantai 2

Gambar potongan lantai 2

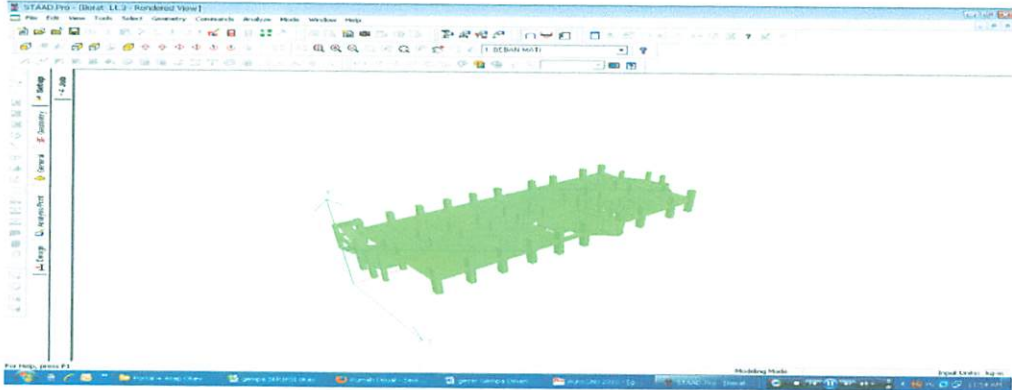


Berat dan Koordinat pusat masa Lantai 2 (Center of Mass) dari Hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1126000	19,78	7,81

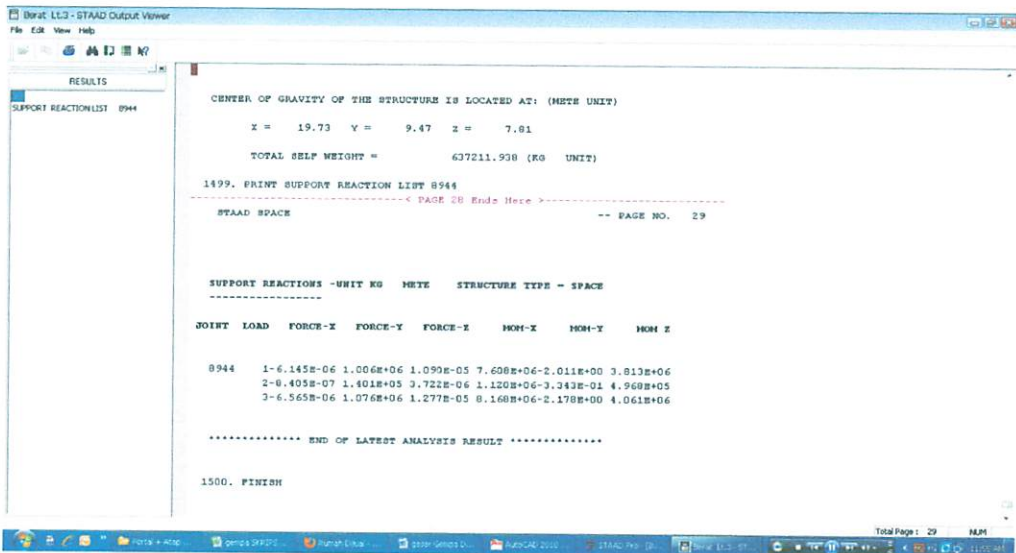


Gambar potongan lantai 3

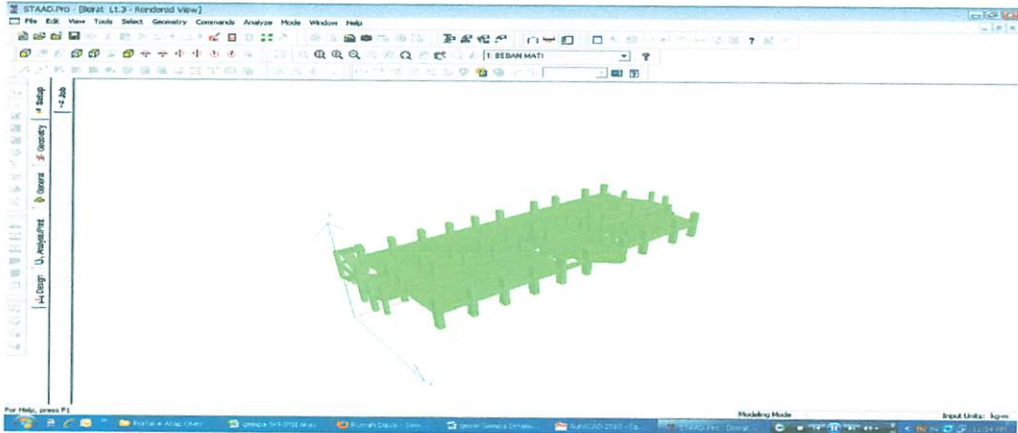


Berat dan Koordinat pusat masa Lantai 3 (Center of Mass) dari Hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1076000	19,73	7,81

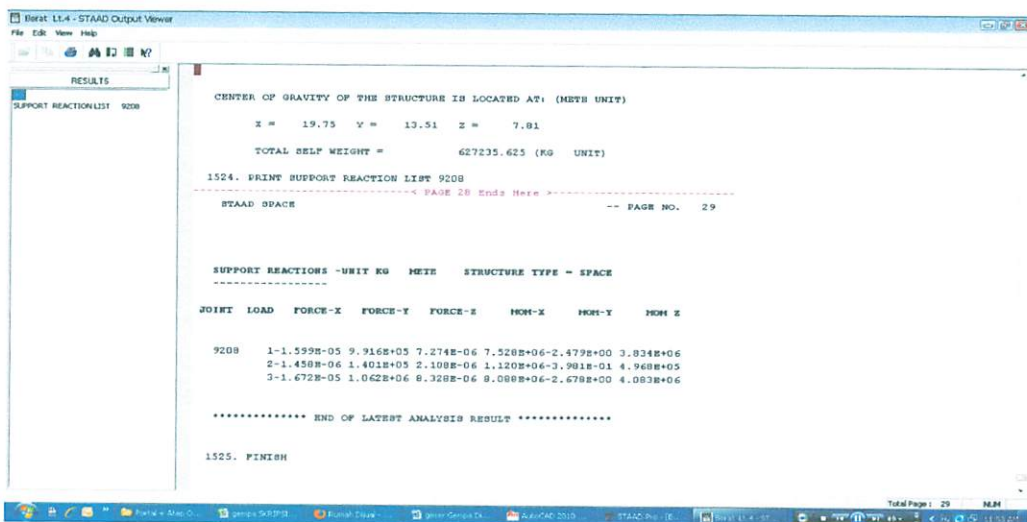


Gambar potongan lantai 4

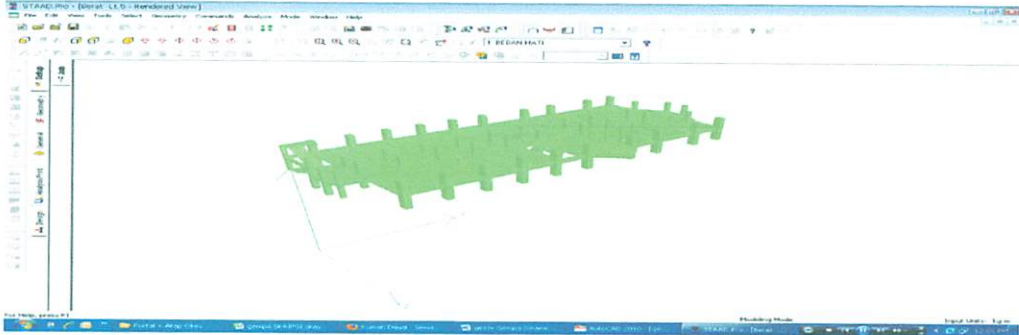


Berat dan Koordinat pusat masa Lantai 4 (Center of Mass) dari Hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1062000	19,75	7,81

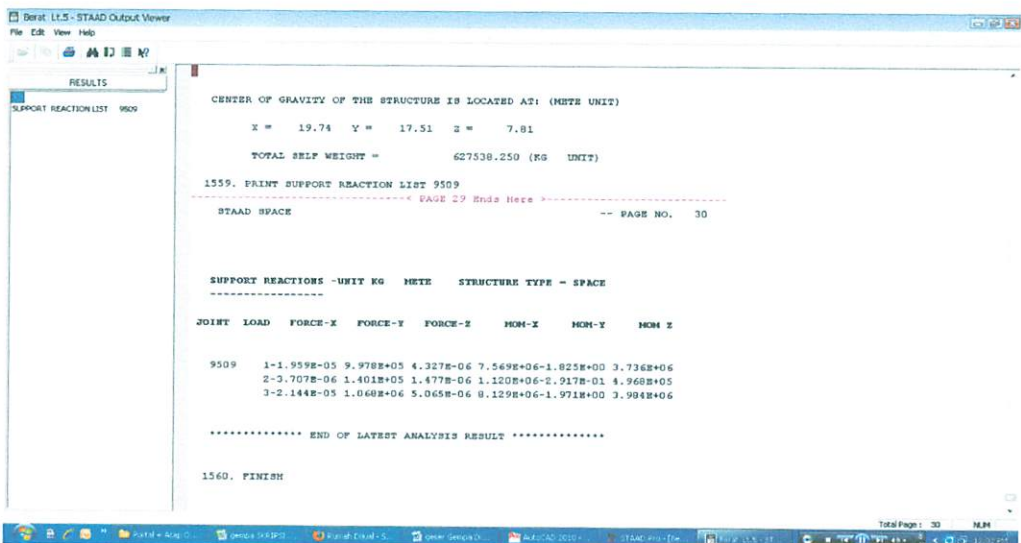


Gambar potongan lantai 5

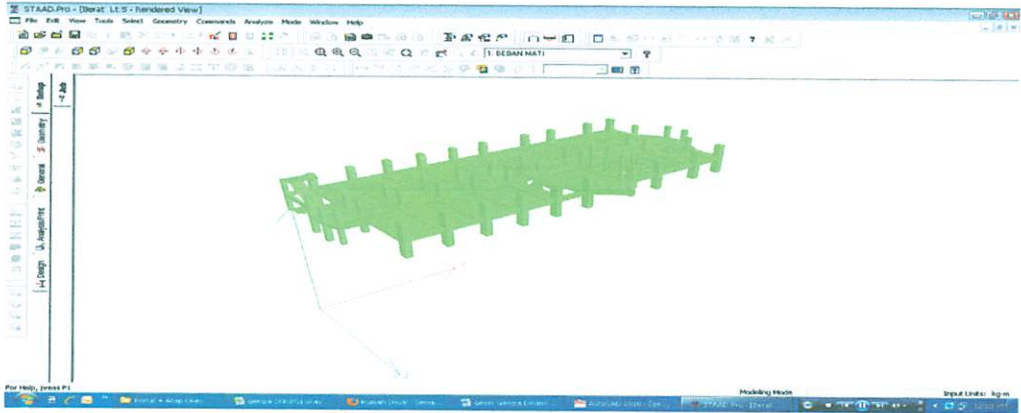


Berat dan Koordinat pusat masa Lantai 5 (Center of Mass) dari Hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1068000	19,74	7,81

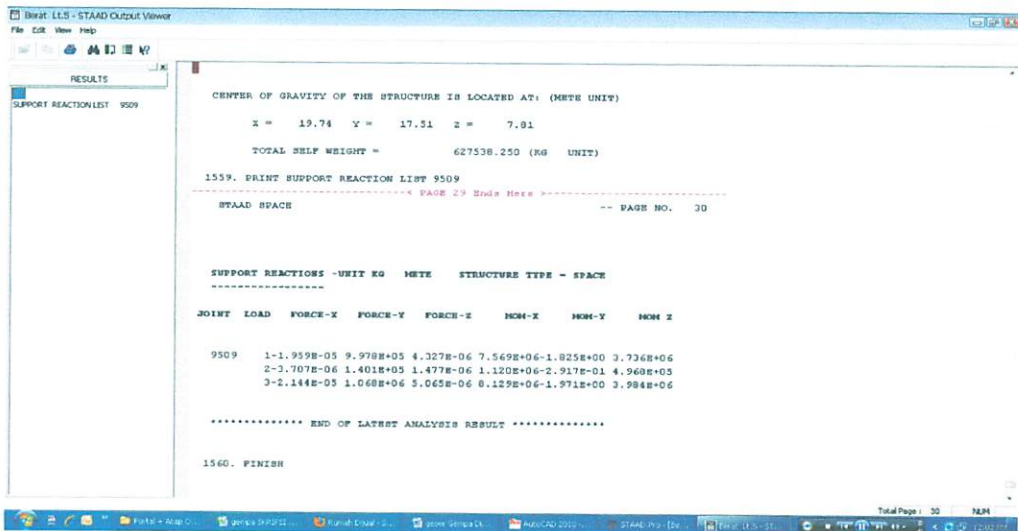


Gambar potongan lantai 6

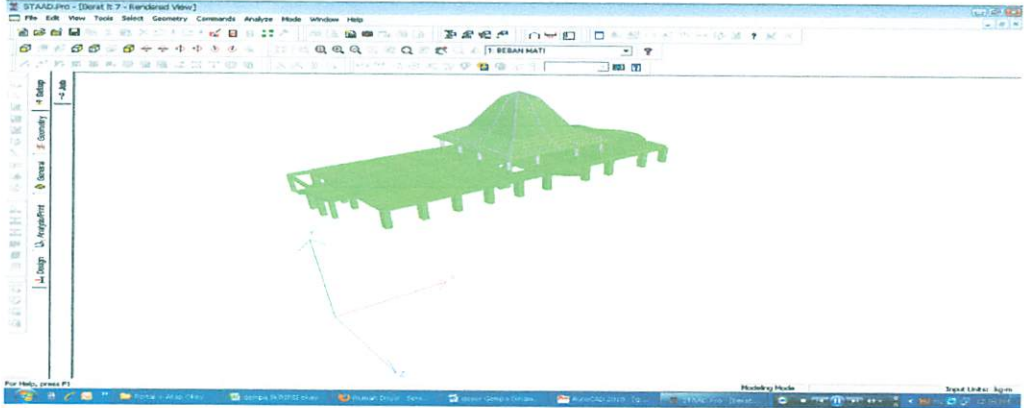


Berat dan Koordinat pusat masa Lantai 6 (Center of Mass) dari Hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
115800	19,84	7,85

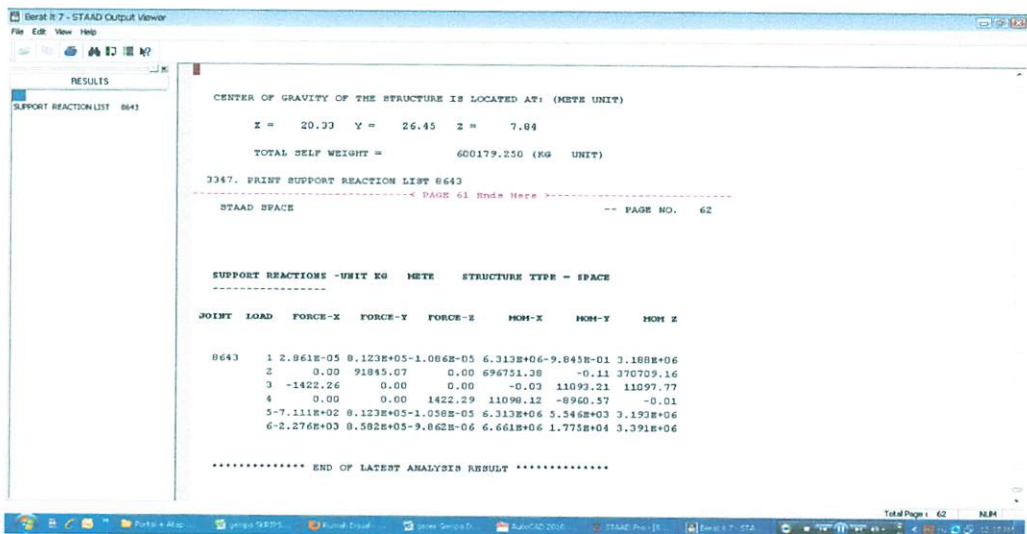


Gambar potongan lantai 7



Berat dan Koordinat pusat masa Lantai 7 (Center of Mass) dari Hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
858200	20,33	7,84



1. Koordinat pusat masa lantai (Center of Mass) dilihat dari hasil running Program Bantu Teknik Sipil (PBTS)/STAAD PRO, berat bangunan per lantai yang telah dipotong dalam bentuk 3D engan perintah / Command → Post Analysis Print: CG (Center of Gravity) dan Support Reaction.

Koordinat pusat massa per lantai seperti pada tabel dibawah ini:

Koodinat per lantai	X	Z
Lanta 2	19,78	7,81
Lanta 3	19,73	7,81
Lanta 4	19,75	7,81
Lanta 5	19,74	7,81
Lanta 6	19,84	7,85
Lanta 7	20,33	7,84

Keterangan:

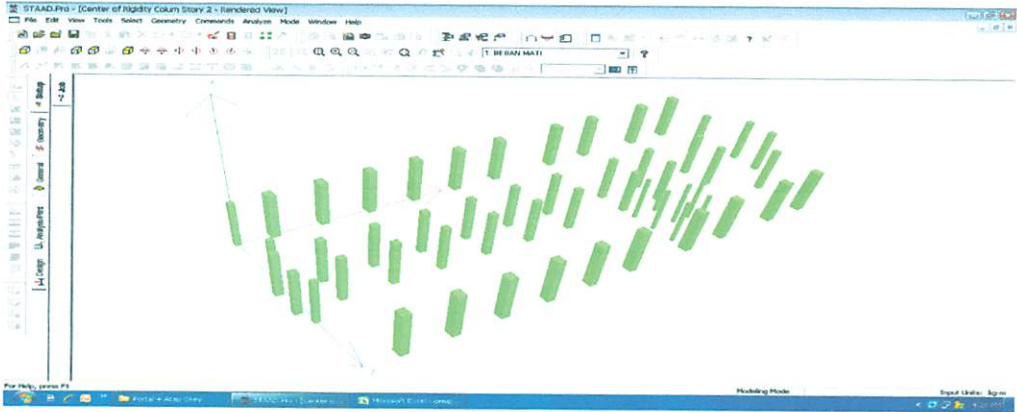
Nilai koordinat ini dipakai untuk memberikan beban gempa pada struktur dan Respon Spectrum Gempa pada struktur dapat dilihat pada Input data Staad Pro, dengan mengatur parameter – parameter: X = 1, Y = 1, Z = 0, 3

Dalam menganalisa beban gempa dinamik (SNI – 1726 – 2002 pasal 5.8.2)

Untuk mensimulasi arah pengaruh gempa yang sembarang terhadap struktur gedung, pengaruh pembeban gempa dalam arah utama yang ditentukan menurut pasal 5.8.1 harus dianggap efektif 100 % dan harus dianggap terjadi bersamaan dengan pengaruh pembebanan gempa dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan tadi, tetapi dengan efektifitas hanya 30%. Sehingga dalam parameter Specturm Load Direction diisi: $X = 1, Z = 0, 3$

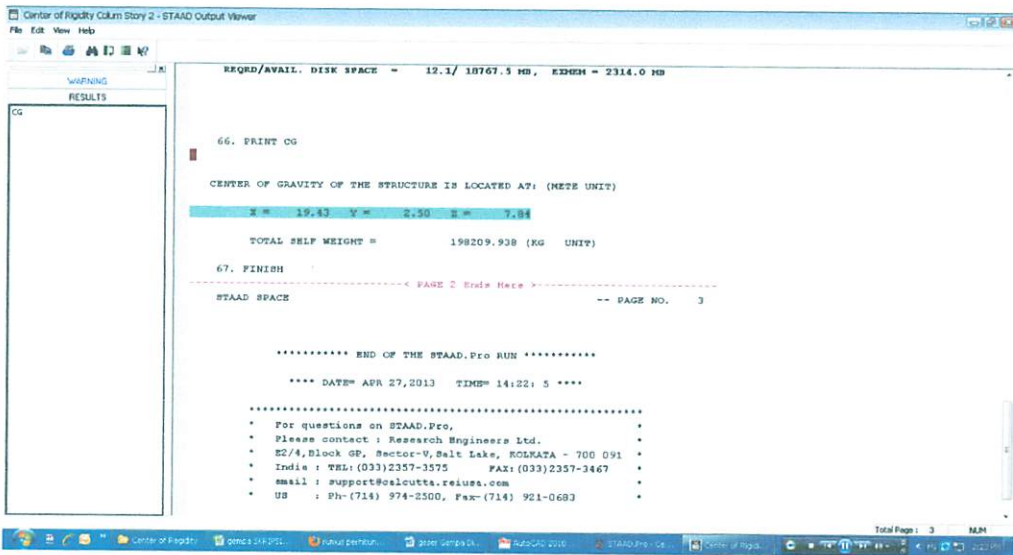
3.7.2 Gambar dan perhitungan pusat kekakuan Kolom

Gambar potongan kolom pada Lt. 2

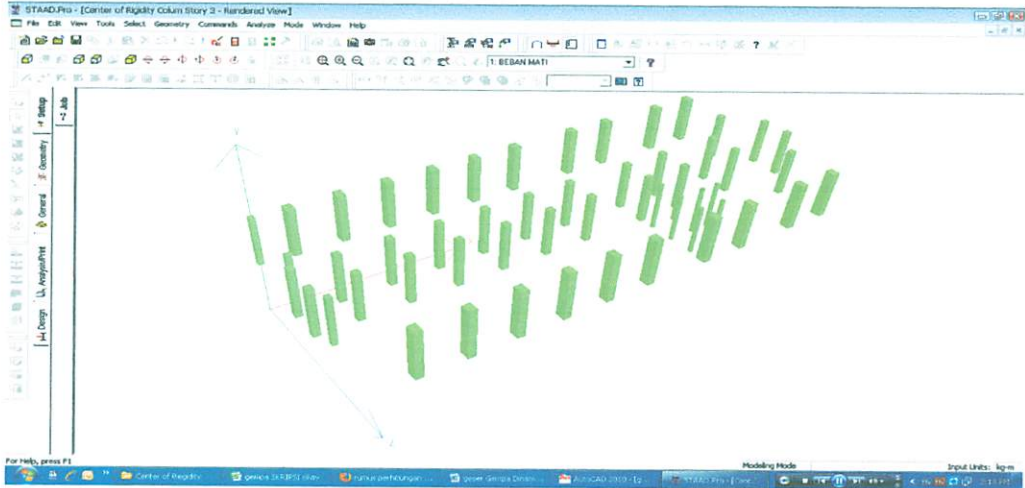


Koordinat pusat kekakuan kolom tingkat 2 (Center of Rigidity) dari Hasil Staad Pro

Koordinat (m)	
X	Z
19,43	7,84

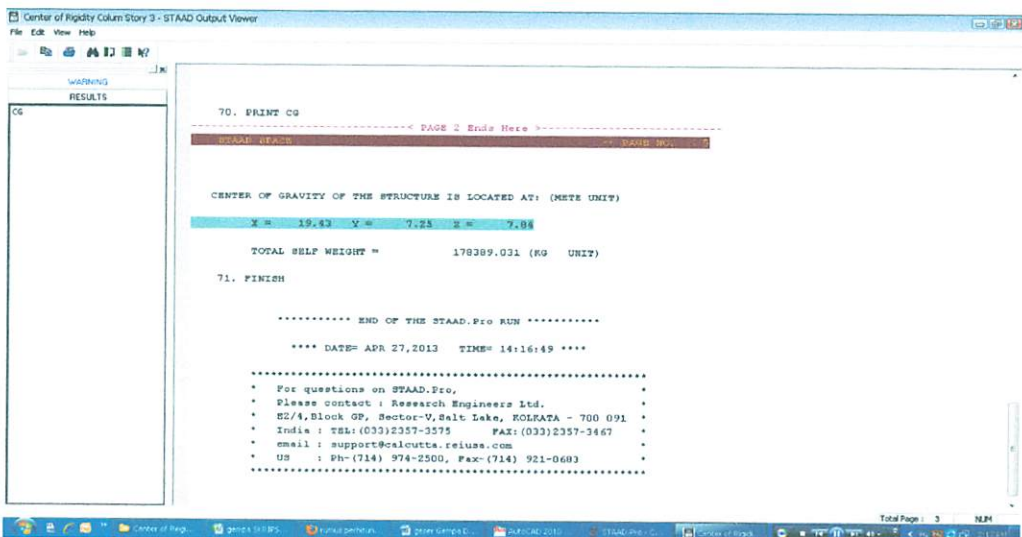


Gambar potongan kolom pada Lt. 3

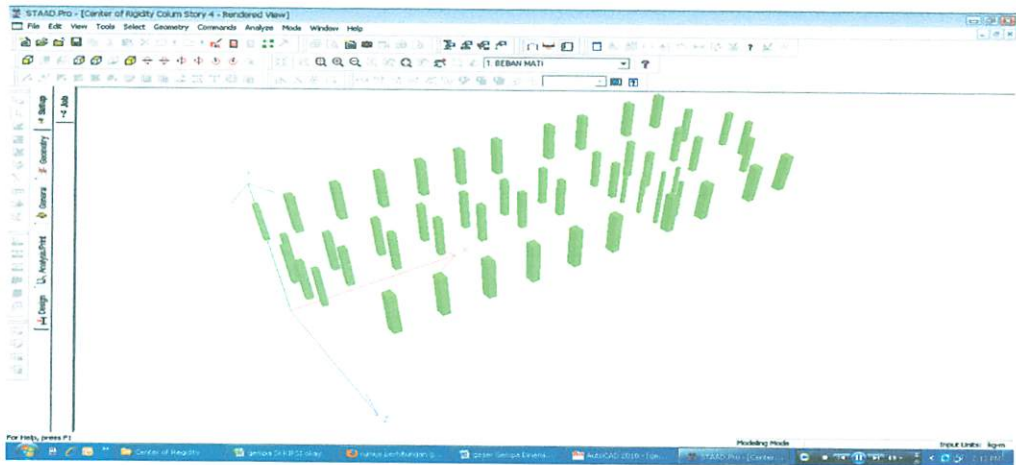


Koordinat pusat kekakuan kolom tingkat 5 (Center of Rigidity) dari Hasil Staad Pro

Koordinat (m)	
X	Z
19,43	7,84

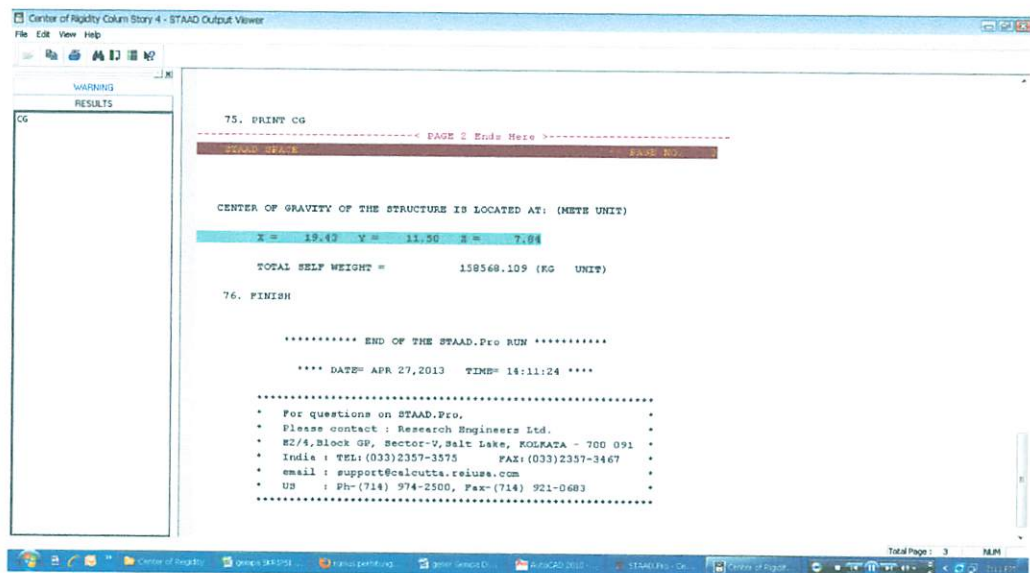


Gambar potongan lantai 4

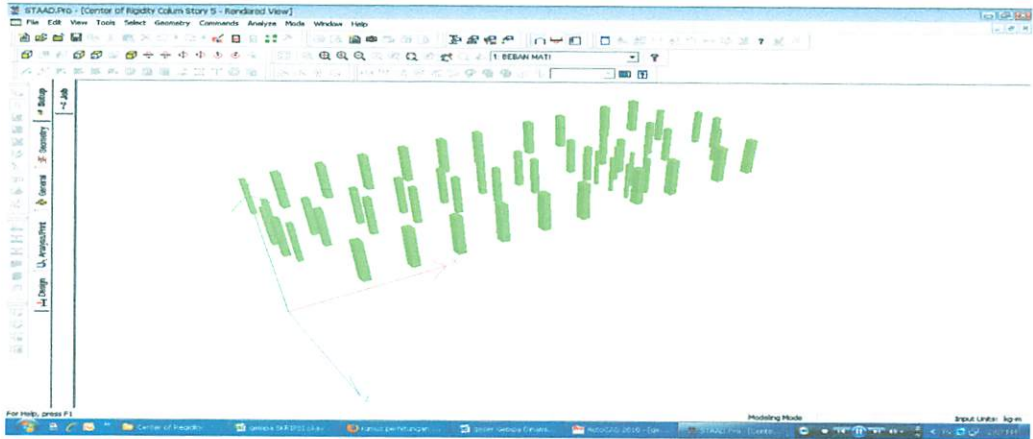


Koordinat pusat kekakuan kolom tingkat 5 (Center of Rigidity) dari Hasil Staad Pro

Koordinat (m)	
X	Z
19,43	7,84

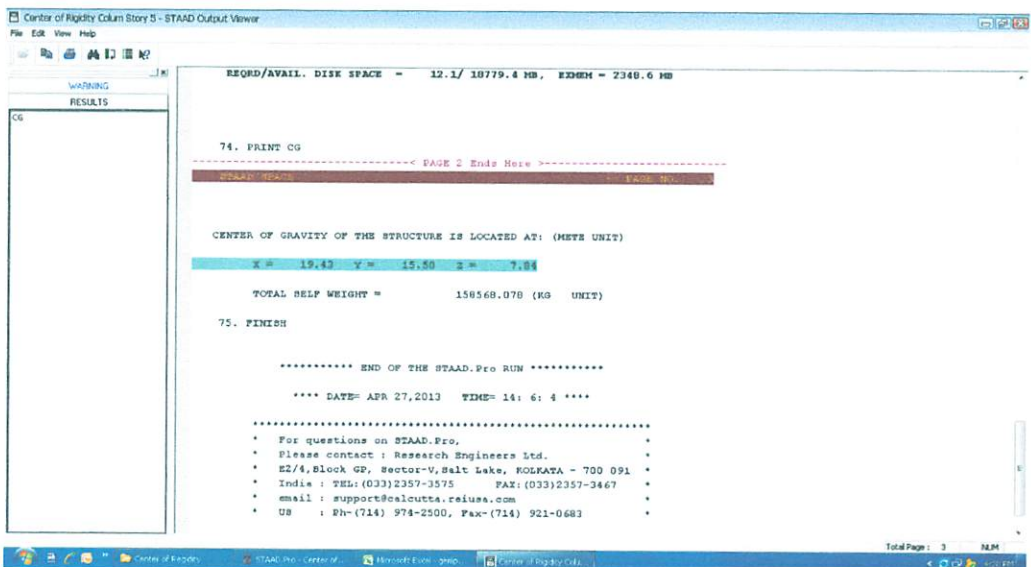


Gambar potongan lantai 5



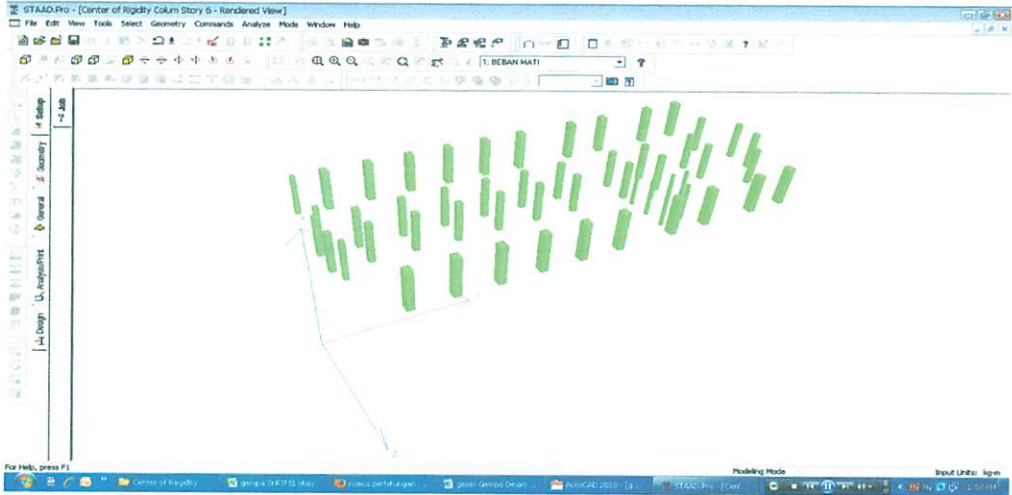
Koordinat pusat kekakuan kolom tingkat 5 (Center of Rigidity) dari Hasil Staad Pro

Koordinat (m)	
X	Z
19,43	7,84



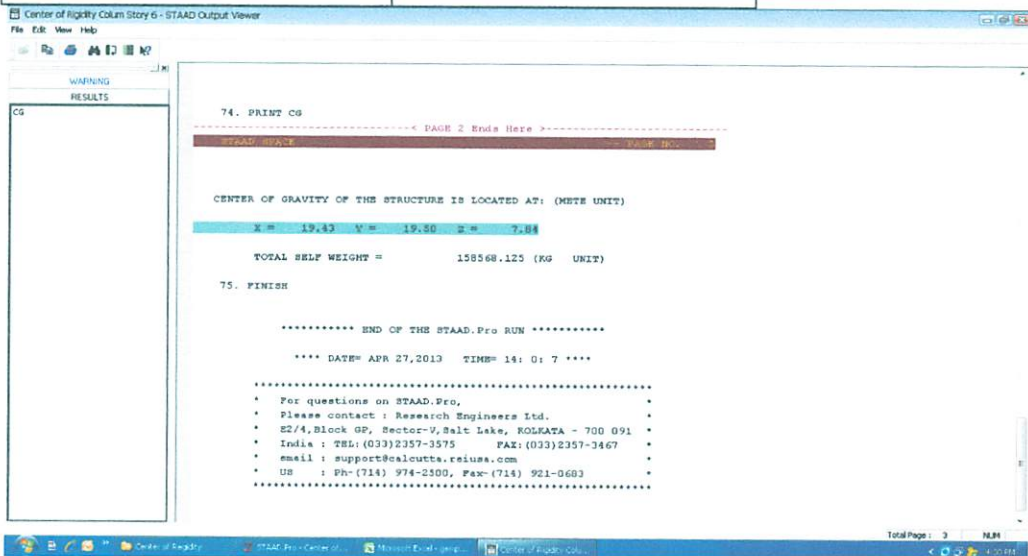


Gambar potongan lantai 6

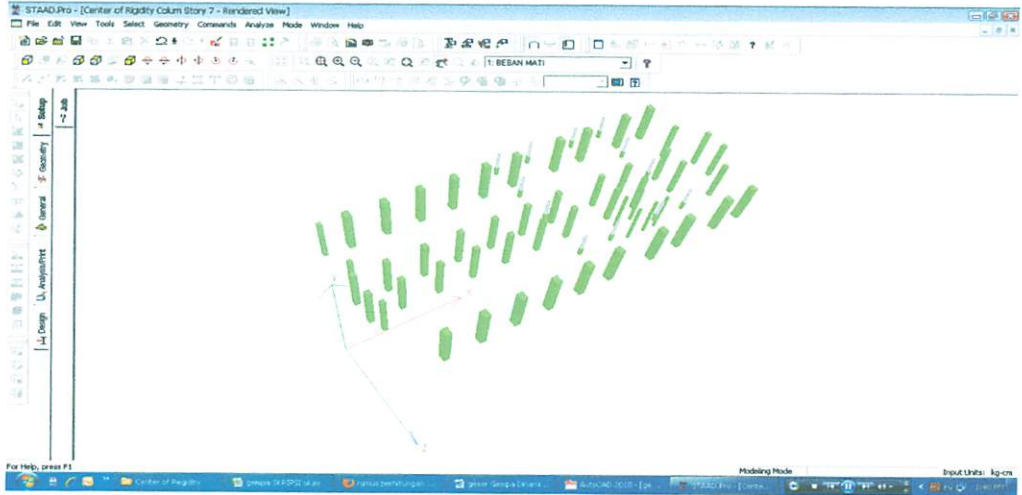


Koordinat pusat kekakuan kolom tingkat 6 (Center of Rigidity) dari Hasil Staad Pro

Koordinat (m)	
X	Z
19,43	7,84

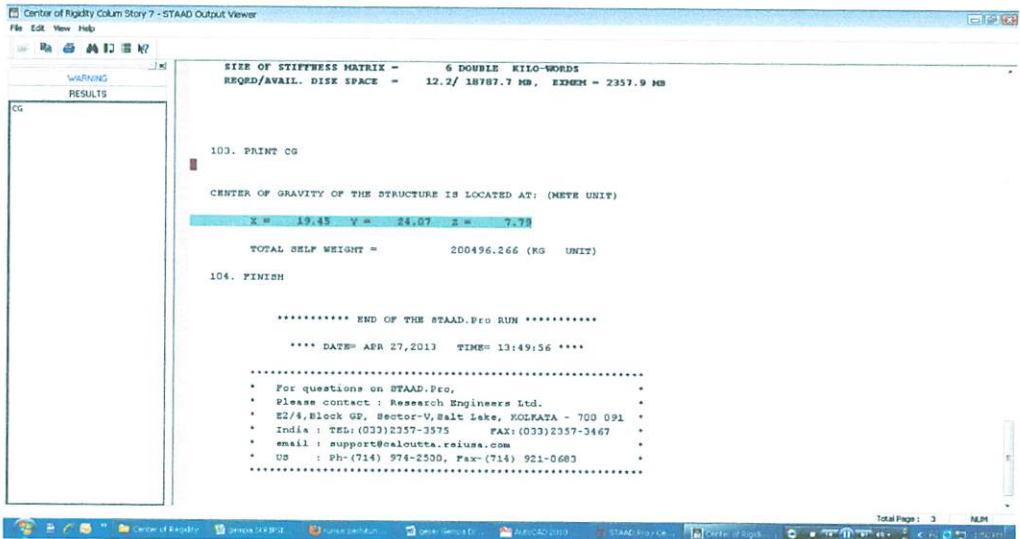


Gambar potongan lantai 7



Koordinat pusat kekakuan kolom tingkat 6 (Center of Rigidity) dari Hasil Staad Pro

Koordinat (m)	
X	Z
19,45	7,79



Koordinat pusat kekakuan kolom (Center of Rigidity) di lihat dari hasil running program Bantu Teknik Sipil (PBTS)/ STAAD PRO, kolom yang telah di potong dalam bentuk 3D dengan perintah/ Commands→Post-Analysis Print: CG (Center of Gravity).

Koordinat pusat kekakuan kolom setiap tingkat seperti tabel di bawah ini:

Berat bangunan tiap lantai dari hasil analisa STAAD PRO di tabelkan

Tingkat	Koordinat kolom per tingkat	
	X	Z
2	19.43	7.84
3	19.43	7.84
4	19.43	7.84
5	19.43	7.84
6	19.43	7.84
7	19.45	7.79

Keterangan:

Nilai koordinat pusat kekakuan kolom (Center of Rigidity) berbeda dengan nilai koordinat pada pusat massa lantai (Center of Mass) sehingga akan terjadi Mode Shape Puntir (Torsional Mode Shape) pada struktur bila struktur di landa beban gempa dengan Skala Rither yang tinggi.

Hal ini diakibatkan karena adanya perbedaan pusat massa (Center of Mass) dengan pusat kekakuan kolom (Center Rigidity) yang tidak terletak pada satu titik sehingga menimbulkan Eksentrisitas pada Struktur tersebut.

Berat bangunan tiap lantai dari hasil analisa STAAD PRO di tabelkan

Lantai	Elevasi (m)	Berat total (kg)
2	5	1126000
3	9.5	1076000
4	13.5	1062000
5	17.5	1068000
6	21.5	1158000
7 + atap	34,00	858200
Berat total		6348200

- Waktu getar bangunan (T)

2. Rumus Empiris: $T = Ct.H^{3/4}$

Dimana T = waktu Getar (detik)

H = ketinggian sampai puncak (m)

Ct = 0, 0731 (untuk beton)

Maka T = $0, 0731 \cdot 34, 25^{3/4}$

= 1, 0349 detik

3. Kontrol pembatas waktu alami fundamental T sesuai pasal 5.6

$$\text{Syarat } T < \xi \cdot n$$

Dimana koefisien ditetapkan menurut tabel 8

Koefisien ξ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung.

Wilayah gempa	ξ
1	0,2
2	0,19
3	0,18
4	0,17
5	0,16
6	0,15

Dari tabel diatas, Malang termasuk wilayah gempa 4, maka:

$$\xi = 0,17 \text{ (Buku standar ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung)}$$

$$n = 7 \text{ (tingkat)}$$

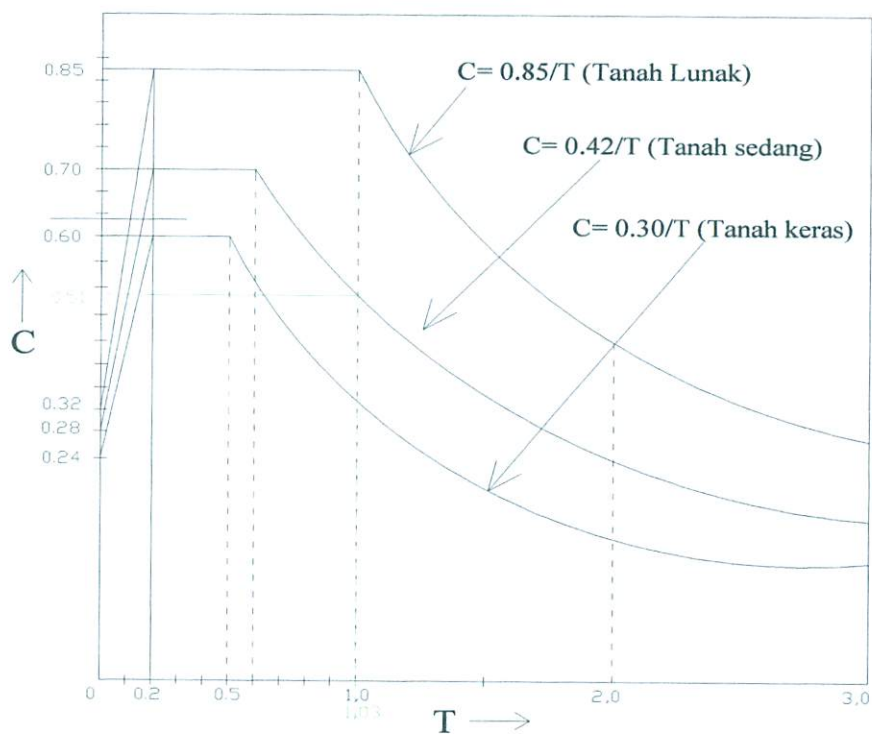
$$T = \xi \cdot n$$

$$= 0,17 \cdot 7$$

$$= 1,19 \text{ detik} > T \text{ empiris} = 1,0349 \text{ detik (dipakai } T \text{ Empiris)}$$

4. Daerah malang termasuk wilayah gempa 4 dan tanah sedang

Wilayah Gempa 4



Gambar Respons Spectrum Gempa Rencana

Koefisien gempa dasar untuk wilayah gempa 4 tanah sedang

Dari gambar diatas didapat nilai $C = 0,51$ (SNI 1726 – 2002 pasal 4.7.6)

5. Faktor keutamaan I untuk beerbagai kategori gedung dan bangunan serta factor redukdi R didapat:

$$I = 1,0$$

$$R = 3,2$$

Gaya Geser Horizontal total akibat beban gempa

$$\begin{aligned}
 V \text{ total} &= \frac{C.I}{R} \cdot Wt \text{ (SNI-1726-2002 pasal 6.1.2)} \\
 &= \frac{0,51.1}{3,2} \cdot 6348200 \\
 &= 1011744,38 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

3.7.3 Beban gempa Estatik equivalen seperti pada tabel dibawah ini:

Lantai	Elevasi (hi) m	Berat (wi) kg	hi x wi	Fi X,Y
				Vi=Wi*Hi/Σ(Wi*Hi)*Vtot
2	5	1126000	5630000	55326.42316
3	9.5	1076000	10222000	100452.3441
4	13.5	1062000	14337000	140890.7511
5	17.5	1068000	18690000	183668.0016
6	21.5	1158000	24897000	244664.6461
7 (Atap)	34.00	858200	29178800	286742.2089
Berat total (Wt)		6348200	102954800	1011744.38

3.7.4 Beban gempa Dinamis seperti pada tabel dibawah ini:

Berat bangunan tiap lantai dari hasil analisa STAAD PRO di tabelkan

Lantai	Elevasi (m)	Berat total (kg)
2	5	1126000
3	9.5	1076000
4	13.5	1062000
5	17.5	1068000
6	21.5	1158000
7 + atap	34,00	858200
Berat total		6348200

Untuk Pembebanan gempa Dinamis yaitu berat per lantai di kali gaya gravitasi (9,81)

dikali Faktor keutamaan gedung (I=1) dibagi dengan parameter Daktilitas struktur

$$(R=3,2) \rightarrow Massa = \frac{Wt \cdot 9,81 \cdot I}{R}$$

$$Massa \text{ lantai } 2 = \frac{Wt \cdot 9,81 \cdot I}{R}$$

$$= \frac{1126000 \cdot 9,81 \cdot 1}{3,2} = 3518750 \text{ kg}$$

Untuk perhitungan massa lantai lainnya ditabelkan seperti dibawah ini:

Lantai	Elevasi (m)	Berat total (kg)	$M = \frac{Wt \cdot 9,81 \cdot I}{R}$ (kg)
2	5	1126000	3518750
3	9.5	1076000	3362500
4	13.5	1062000	3318350
5	17.5	1068000	3337500
6	21.5	1158000	3618750
7 + atap	34,00	858200	2681875

3.8. Kinerja Batas Layan (Δs) dan Kinerja Batas Ultimit (Δm)

a) Kinerja Batas Layang (Δs)

Drift Δs diperoleh dari hasil analisa struktur portal beton 3 dimensi menggunakan gempa respos spectrum berupa hasil deformasi lateral / simpangan horizontal maksimum pertingkat yang terjadi pada rangka portal yang dapat ditinjau terhadap arah X dan arah Z

Menurut SNI 03-1726-2002 pasal 8.1.2 Untuk memenuhi syarat kinerja batas layan, maka drift Δs antar tingkat tidak boleh lebih besar dari:

$$\Delta s_{maks} = \frac{0,03}{R} \times h, \dots\dots\dots \text{Untuk tingkat } h = 5,0 \text{ m}$$

$$\Delta s_{maks} = \frac{0,03}{3,2} \times 5000 = 46,875 \text{ mm. Untuk tingkat berikutnya dihitung dengan}$$

rumus yang sama.

Dari hasil perhitungan Drift Δs antara tingkat untuk SRPMM yang dihitung memenuhi persyaratan dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.2. Analisa Δs akibat gempa

Lantai Ke-i	hi (m)	Δs (mm)	drift Δs antar tingkat (mm)	Syarat drift Δs (mm)	Keterangan
7	26,5	3,618	0,2830	46,8750	OK
6	21,5	3,335	0,3990	37,5000	OK
5	17,5	2,936	0,5976	37,5000	OK
4	13,5	2,384	0,7520	37,5000	OK
3	9,5	1,632	0,8280	42,1875	OK
2	5	0,803	0,8030	46,8750	OK

b) Kinerja Batas Ultimit (Δm)

Drift Δm merupakan Drift yang dipakai sebagai batasan kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur yang akan membawa korban jiwa manusia dan dapat di tinjau terhadap arah X dan arah Z.

Perhitungan Δm menggunakan rumus:

$$\Delta m = 0,7 \times R \times \Delta s \dots\dots \text{SNI 03 - 1726 - 2002 pasal 8.2.1}$$

Drift antara tingkat 7 adalah:

$$\Delta m = 0,7 \times 3,2 \times 5,0 = 0,63392 \text{ mm}$$

Drift antar tingkat tida boleh lebih besar dari:

$$0,02 \times h_i \dots\dots\dots \text{SNI 03 - 1726 - 2002 pasal 8.2.2}$$

Untuk tingkat 1 = 5,00 m maka:

$$\Delta m \text{ maks} = 0,02 \times 5000 = 100 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan drift Δm antara tingkat untuk SRPMM yang dihitung memenuhi persyaratan. Perhitungan Drift Δm untuk tingkat lainnya ditabelkan.

Tabel 3.3 Analisa Δm akibat gempa

Lantai Ke-i	h_i (m)	Δm (mm)	drift Δm antar tingkat (mm)	Syarat drif Δm (mm)	Keterangan
7	26,5	0,2830	0,63392	100	OK
6	21,5	0,3990	0,89376	80	OK
5	17,5	0,5976	1,33863	80	OK
4	13,5	0,7520	1,68448	80	OK
3	9,5	0,8280	1,85472	90	OK
2	5	0,8030	1,79872	100	OK

BAB IV

DESAIN PENULANGAN STRUKTUR PORTAL MEMANJANG

4.1. Perhitungan Penulangan Struktur

4.1.1. Perencanaan Penulangan Balok

Untuk penulangan balok dalam laporan skripsi ini berupa balok yang mempunyai momen yang paling besar pada line 5 yaitu balok tumpuan: 13074 dan balok lapangan 13183 (Hasil dari Program Bantu STAAD PRO 2004)

4.1.1.1 Perhitungan penulangan tumpuan kiri joint 472

$$\begin{aligned} \text{Mu}^- &= 183.603 \text{ KNm} \\ &= 183.603 \times 10^6 \text{ Nmm} \\ \text{Mu}^+ &= 83.472 \text{ KNm} \\ &= 83.472 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut:

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 2 D 19 ($A_s' = 566,77 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 4 D 19 ($A_s = 1133,54 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 \emptyset 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)

Perhitungan Momen Negatif:

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut:

$$\text{Tulangan atas di daerah tarik} = 4 \text{ D } 19 \text{ (} A_s = 1133,54 \text{ mm}^2\text{)}$$

$$\text{Tulangan bawah di daerah tekan} = 2 \text{ D } 19 \text{ (} A_s' = 566,77 \text{ mm}^2\text{)}$$

$$\text{Tulangan tarik As plat} = 10 \text{ } \emptyset \text{ } 10 \text{ (} A_s = 785 \text{ mm}^2\text{)}$$

$$\text{Lebar efektif (} b_{\text{eff}}\text{)} = 1350 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm}$$

$$h = 500 \text{ mm}$$

$$b_w = 300 \text{ mm}$$

$$f_y \text{ tulangan (plat) dan dengkal} = 240 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan utama / ulir (D)} = 400 \text{ MPa}$$

$$y_1 = 20 + \frac{1}{2} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$y_3 = 61 + 40 + \frac{1}{2} \cdot 22 = 112 \text{ mm}$$

$$d' = \frac{(785 \times 25 + 1133,54 \times 59,5)}{(785 + 1133,5)} = 45,384 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 45,384 = 454,6162 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

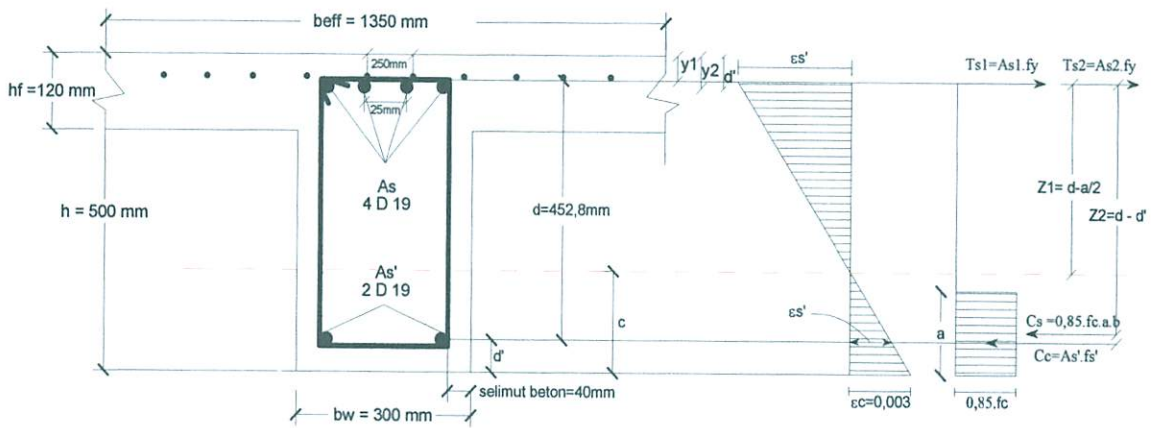
Mencari garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan:

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (M_r negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw \cdot A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai $f_s' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + A_s' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 = A_s \text{Plat} \cdot f_{y\text{polos}} + A_s \text{balok} \cdot f_{y\text{lir}}$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + A_s' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 \cdot c = A_s \text{Plat} \cdot f_{y\text{polos}} \cdot c + A_s \text{balok} \cdot f_{y\text{lir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (600 \cdot A_s' - A_s \text{plat} \cdot f_{y\text{polos}} - A_s \text{balok} \cdot f_{y\text{lir}}) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 300) \cdot c^2 - (600 \cdot 566,77 - 785.240 - 1133,54.400) \cdot c - 600 \cdot 566,77 \cdot 59,5 = 0$$

$$7267,500c^2 + 301754c - 20233689 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$c = 77,462 \text{ mm} > y_2 = 59,5 \text{ mm} \text{ maka pemisalan benar}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu :

$$\varepsilon' = \frac{c - y_2}{c} \cdot \varepsilon_c = \frac{77,463 - 59,5}{77,463} \cdot (0,003) = 0,00069566$$

$$\varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

$$f_s' = \varepsilon' \cdot E_s = 0,00069566 \cdot 200000 = 139,133 \text{ Mpa} < f_y = 400 \text{ Mpa}$$

Karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai untuk $f_s' = 139,133 \text{ Mpa}$

a	= c. β_1	= 77,463. 0,814	= 63,077 mm
Cc	= 0,85. f'c. a.bw	= 0,85. 35. 63,077. 300	= 562959,763 N
Cs	= As. f_s'	= 566,77. 139,133	= 78856,237 N
Ts1	= As Plat. f_y	= 785. 240	= 188400 N
Ts2	= As . f_y	= 1133,54. 400	= 453416 N

Kontrol:

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$562959,763 + 78856,237 = 188400 + 453416$$

$$641816 \text{ N} = 641816 \text{ N} \dots \text{Ok}$$

$$Z1 = d - \frac{a}{2} = 454,616 - \frac{63,077}{2} = 423,078 \text{ mm}$$

$$Z2 = d - y1 = 454,616 - 25 = 429,616 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= (C_c \cdot Z1 + C_s \cdot Z2) \\ &= (562959,763 \cdot 423,078 + 78856,237 \cdot 629,616) \\ &= 274502725,5 \text{ Nmm} = 274,5027255 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MR &= \phi \cdot M_n \\ &= 0,80 \cdot 274,501 = 219,602 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Momen nominal negative (M_n) = 219,602 KNm > (M_{uT-}) = 183,603 KNm

Kontrol Momen positif:

Ini berarti tulangan tarik dibawah dan tulangan tekan diatas.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut:

Tulangan atas di daerah tekan	= 4 D 19 ($A_s = 1133,54 \text{ mm}^2$)
Tulangan bawah di daerah tarik	= 2 D 19 ($A_s' = 566,77 \text{ mm}^2$)
Tulangan tarik As plat	= 10 Ø 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)
Lebar efektif (b_{eff})	= 1350 mm
Selimut beton	= 40 mm
Diameter sengkang	= 10 mm
h	= 500 mm
bw	= 300 mm
f_y tulangan (plat) dan dengkung	= 240 MPa
f_y tulangan utama / ulir (D)	= 400 MPa

$$y_1 = 20 + \frac{1}{2} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$y_3 = 61 + 40 + \frac{1}{2} \cdot 22 = 112 \text{ mm}$$

$$d' = \frac{(785 \times 25 + 1133,54 \times 59,5)}{(785 + 1133,5)} = 45,384 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 45,384 = 454,6162 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

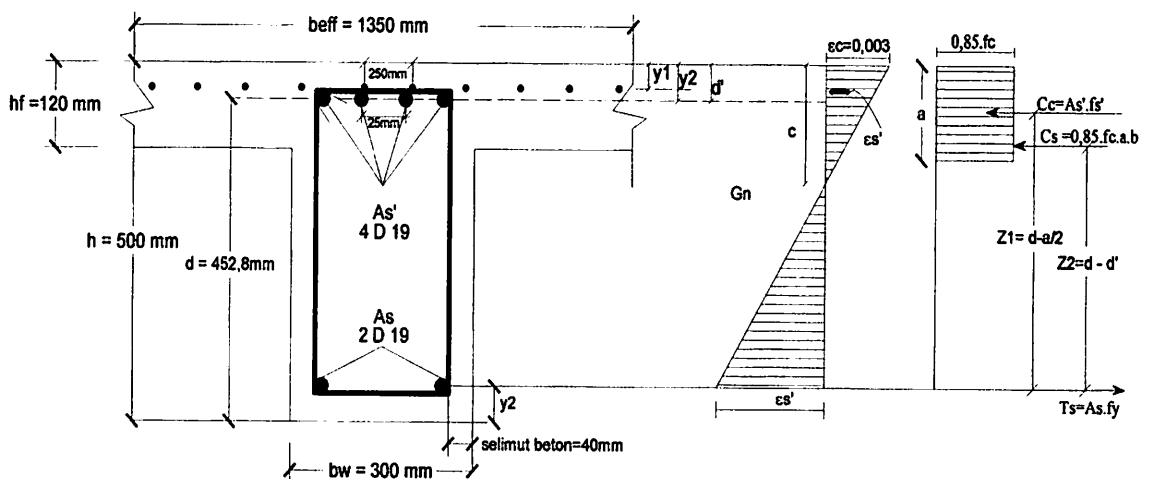
Mencari garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan:

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_w$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka:

$$0,85.f'c.a.bw.As'.fs' = As.fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1.c$

$$(0,85.fc'.\beta_1.c.bw) + As'.\frac{(d'-c)}{c} \times 600 = AsPlat.fy_{polos} + AsBalok.fy_{ulir}$$

$$(0,85.fc'.\beta_1.c.bw).c + As'.\frac{(d'-c)}{c} \times 600.c = AsBalok.fy_{ulir}.c$$

$$(0,85.fc'.\beta_1.c.bw).c - As'(600.As' - AsBalok.fy_{ulir}).c - 600.As'.d' = 0$$

$$(0,85.35.0,814.1350).c^2 - (600.1133,54 - 566,77.400).c - 600.1133,54.59,5 = 0$$

$$32703,750c^2 + 453416c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$c = 42,758 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$, karena nilai $c < y_2$ maka sebagian tulangan tekan mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85.f'c.a.bw = As'.fs' + As.fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1.C$

$$0,85.f'c.a.bw = As'.\frac{(d'-c)}{c}.600AsBalok.fy_{ulir}$$

$$(0,85.f'c.a.bw).c - As'.(d'-c).600AsBalok.fy_{ulir}.c = 0$$

$$(0,85.f'c.a.bw).c^2 - (As'.d' - 600 - As'.c.600) - AsBalok.fy_{ulir}.c = 0$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c^2 - (As_{balok} \cdot f_{yulir} - As' \cdot 600) \cdot c - 600 - As' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 1350) \cdot c^2 - (566,77 \cdot 400 - 1133,54 \cdot 600) \cdot c - 600 - 1133,54 \cdot 59,5 = 0$$

$$32703,750 \cdot c^2 - 453416 \cdot c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$c = 28,921 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu :

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{59,5 - 28,921}{28,921} \cdot (0,003) = 0,00317199$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,00317199 \cdot 200000 = 634,399 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' > f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas leleh maka nilai dipakai untuk f_s'

$$= 400 \text{ Mpa}$$

$$Cc = C_s + T_s$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot beff = As' \cdot f_y + As \cdot f_y$$

$$a = \frac{(As + As') \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot beff}$$

$$a = \frac{(1133,54 + 566,77) \cdot 400}{0,85 \cdot 35 \cdot 1350}$$

$$a = 16,934 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b_w = 0,85 \cdot 35 \cdot 16,934 \cdot 1350 = 680120 \text{ N}$$

$$C_s = A_s \cdot f_s' = 1133,54 \cdot 400 = 453416 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 566,77 \cdot 400 = 226708 \text{ N}$$

Kontrol:

$$C_c = C_s + T_s$$

$$680120 = 453416 + 226708$$

$$680120 \text{ N} = 680120 \text{ N} \dots\dots \text{Ok}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 454,616 - \frac{16,934}{2} = 446,149 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 454,616 - 59,5 = 395,116 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z_1 - C_s \cdot Z_2)$$

$$= (680120 \cdot 446,149 + 453416 \cdot 395,116)$$

$$= 124284668,72 \text{ Nmm} = 124,28466872 \text{ KNm}$$

$$M_R = \phi \cdot M_n$$

$$= 0,80 \cdot 124,285 = 99,428 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen nominal positive (Mn)} = 99,428 \text{ KNm} > (M_u T^+) = 83,472 \text{ KNm}$$

4.1.1.2 Perhitungan penulangan tumpuan kanan joint 471

$$\begin{aligned} \text{Mu}^- &= 140,127 \text{ KNm} \\ &= 140,127 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mu}^+ &= 47,866 \text{ KNm} \\ &= 47,866 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut:

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 2 D 19 ($A_s' = 566,77 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 4 D 19 ($A_s = 1133,54 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 Ø 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)

Perhitungan Momen Negatif:

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut:

Tulangan atas di daerah tarik	= 4 D 19 ($A_s = 1133,54 \text{ mm}^2$)
Tulangan bawah di daerah tekan	= 2 D 19 ($A_s' = 566,77 \text{ mm}^2$)
Tulangan tarik As plat	= 10 Ø 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)
Lebar efektif (b_{eff})	= 1350 mm
Selimut beton	= 40 mm
Diameter sengkang	= 10 mm
h	= 500 mm
bw	= 300 mm

f_y tulangan (plat) dan dengkung = 240 MPa

f_y tulangan utama / ulir (D) = 400 MPa

$y_1 = 20 + \frac{1}{2} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$

$y_2 = 40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$

$y_3 = 61 + 40 + \frac{1}{2} \cdot 22 = 112 \text{ mm}$

$d' = \frac{(785 \times 25 + 1133,54 \times 59,5)}{(785 + 1133,5)} = 45,384 \text{ mm}$

$d = 500 - 45,384 = 454,6162 \text{ mm}$

$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$

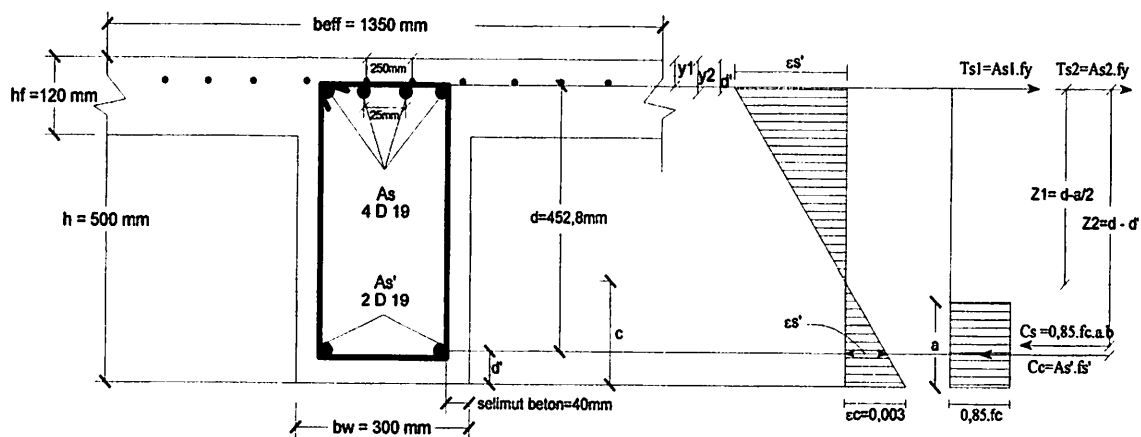
Mencari garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan:

$C_c = 0,85 \cdot f' \cdot c \cdot a \cdot bw$

$C_s = A_s \cdot f_s'$

$T_s = A_s \cdot f_y$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (M_r negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw \cdot As' \cdot fs' = As \cdot fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + As' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 = AsPlat \cdot fyplatos + Asbalok \cdot fyulir$$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + As' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 \cdot c = AsPlat \cdot fyplatos \cdot c + Asbalok \cdot fyulir \cdot c$$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - As' \cdot (600 \cdot As' - AsPlat \cdot fyplatos - Asbalok \cdot fyulir) \cdot c - 600 \cdot As' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 300) \cdot c^2 - (600 \cdot 566,77 - 785.240 - 1133,54 \cdot 400) \cdot c - 600 \cdot 566,77 \cdot 59,5 = 0$$

$$7267,500c^2 + 301754c - 20233689 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$c = 77,462 \text{ mm} > y_2 = 59,5 \text{ mm} \text{ maka pemisalan benar}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu:

$$\epsilon_s' = \frac{c - y_2}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{77,463 - 59,5}{77,463} \cdot (0,003) = 0,00069566$$

$$\epsilon_y = \frac{fy}{Es} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

$$fs' = \epsilon_s' \cdot Es = 0,00069566 \cdot 200000 = 139,133 \text{ MPa} < fy = 400 \text{ MPa}$$

Karena $fs' < fy$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai untuk $fs' = 139,133 \text{ MPa}$

$$a = c \cdot \beta_1 = 77,463 \cdot 0,814 = 63,077 \text{ mm}$$

$$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw = 0,85 \cdot 35 \cdot 63,077 \cdot 300 = 562959,763 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
C_s &= A_s \cdot f_s' &= 566,77 \cdot 139,133 &= 78856,237 \text{ N} \\
T_{s1} &= A_s \text{ Plat. } f_y &= 785 \cdot 240 &= 188400 \text{ N} \\
T_{s2} &= A_s \cdot f_y &= 1133,54 \cdot 400 &= 453416 \text{ N}
\end{aligned}$$

Kontrol:

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$\begin{aligned}
562959,763 + 78856,237 &= 188400 + 453416 \\
641816 \text{ N} &= 641816 \text{ N} \dots \text{ Ok}
\end{aligned}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 454,616 - \frac{63,077}{2} = 423,078 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - y_1 = 454,616 - 25 = 429,616 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z_1 + C_s \cdot Z_2)$$

$$= (562959,763 \cdot 423,078 + 78856,237 \cdot 629,616)$$

$$= 274502725,5 \text{ Nmm} = 274,5027255 \text{ KNm}$$

$$M_R = \phi \cdot M_n$$

$$= 0,80 \cdot 274,501 = 219,602 \text{ KNm}$$

Momen nominal negative (M_n) = 219,602 KNm > (M_uT^-) = 183,603 KNm

Kontro Momen positif:

Ini berarti tulangan tarik dibawah dan tulangan tekan diatas.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut:

$$\text{Tulangan atas di daerah tekan} = 4 \text{ D } 19 \text{ (} A_s = 1133,54 \text{ mm}^2\text{)}$$

$$\text{Tulangan bawah di daerah tarik} = 2 \text{ D } 19 \text{ (} A_s' = 566,77 \text{ mm}^2\text{)}$$

$$\text{Tulangan tarik As plat} = 10 \text{ } \emptyset \text{ } 10 \text{ (} A_s = 785 \text{ mm}^2\text{)}$$

$$\text{Lebar efektif (} b_{\text{eff}}\text{)} = 1350 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm}$$

$$h = 500 \text{ mm}$$

$$b_w = 300 \text{ mm}$$

$$f_y \text{ tulangan (plat) dan dengkung} = 240 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan utama / ulir (D)} = 400 \text{ MPa}$$

$$y_1 = 20 + \frac{1}{2} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$y_3 = 61 + 40 + \frac{1}{2} \cdot 22 = 112 \text{ mm}$$

$$d' = \frac{(785 \times 25 + 1133,54 \times 59,5)}{(785 + 1133,5)} = 45,384 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 45,384 = 454,6162 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

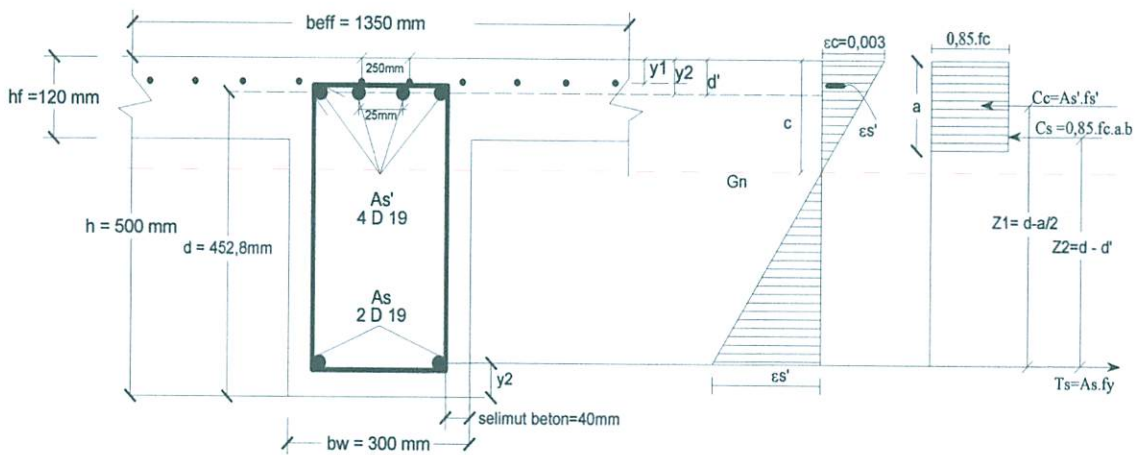
Mencari garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) $>$ y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan:

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw \cdot A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai $f_s' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + A_s' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 = A_s \text{Plat} \cdot f_{y\text{polos}} + A_s \text{balok} \cdot f_{y\text{lir}}$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + A_s' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 \cdot c = A_s \text{balok} \cdot f_{y\text{lir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (600 \cdot A_s' - A_s \text{balok} \cdot f_{y\text{lir}}) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 1350) \cdot c^2 - (600 \cdot 1133,54 - 566,77 \cdot 400) \cdot c - 600 \cdot 1133,54 \cdot 59,5 = 0$$

$$32703,750c^2 + 453416c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$c = 42,758 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$, karena nilai $c < y_2$ maka sebagian tulangan tekan mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw = As' \cdot fs' + As \cdot fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot C$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw = As' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \cdot 600 \cdot AsBalok \cdot fyulir$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c - As' \cdot (d'-c) \cdot 600 \cdot AsBalok \cdot fyulir \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c^2 - (As' \cdot d' - 600 - As' \cdot c \cdot 600) - AsBalok \cdot fyulir \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c^2 - (AsBalok \cdot fyulir - As' \cdot 600) \cdot c - 600 - As' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 1350) \cdot c^2 - (566,77 \cdot 400 - 1133,54 \cdot 600) \cdot c - 600 - 1133,54 \cdot 59,5 = 0$$

$$32703,750c^2 - 453416c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$c = 28,921 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu :

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{59,5 - 28,921}{28,921} \cdot (0,003) = 0,00317199$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,00317199 \cdot 200000 = 634,399 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' > f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas leleh maka nilai dipakai untuk f_s'
 $= 400 \text{ Mpa}$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_{eff} = A_s' \cdot f_y + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{(A_s + A_s') \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b_{eff}}$$

$$a = \frac{(1133,54 + 566,77) \cdot 400}{0,85 \cdot 35 \cdot 1350}$$

$$a = 16,934 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_w = 0,85 \cdot 35 \cdot 16,934 \cdot 1350 = 680120 \text{ N}$$

$$C_s = A_s \cdot f_s' = 1133,54 \cdot 400 = 453416 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 566,77 \cdot 400 = 226708 \text{ N}$$

Kontrol:

$$C_c = C_s + T_s$$

$$680120 = 453416 + 226708$$

$$680120 \text{ N} = 680120 \text{ N} \dots\dots \text{Ok}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 454,616 - \frac{16,934}{2} = 446,149 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 454,616 - 59,5 = 395,116 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z_1 - C_s \cdot Z_2)$$

$$= (680120.446,149 + 453416.395,116)$$

$$= 124284668,72 \text{ Nmm} = 124,28466872 \text{ KNm}$$

$$\text{MR} = \phi \cdot M_n$$

$$= 0,80 \cdot 124,285 = 99,428 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen nominal positive (Mn)} = 99,428 \text{ KNm} > (\text{MuT}^+) = 83,472 \text{ KNm}$$

4.1.1.3 Perhitungan penulangan Lapangan batang 13183

$$\begin{aligned} \text{Mu}^- &= 0,136 \text{ KNm} \\ &= 0,136 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mu}^+ &= 133,742 \text{ KNm} \\ &= 133,742 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut:

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 2 D 19 ($A_s' = 566,77 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 4 D 19 ($A_s = 1133,54 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 \emptyset 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)

Perhitungan Momen Negatif:

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut:

$$\text{Tulangan atas di daerah tarik} = 2 \text{ D } 19 \text{ (} A_s = 566,77 \text{ mm}^2 \text{)}$$

$$\text{Tulangan bawah di daerah tekan} = 4 \text{ D } 19 \text{ (} A_s' = 1133,54 \text{ mm}^2 \text{)}$$

$$\text{Tulangan tarik } A_s \text{ plat} = 10 \emptyset 10 \text{ (} A_s = 785 \text{ mm}^2 \text{)}$$

$$\text{Lebar effektit (} b_{\text{eff}} \text{)} = 1350 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm}$$

$$h = 500 \text{ mm}$$

$$b_w = 300 \text{ mm}$$

$$f_y \text{ tulangan (plat) dan denggang} = 240 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan utama / ulir (D)} = 400 \text{ MPa}$$

$$y_1 = 20 + \frac{1}{2} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$y_3 = 61 + 40 + \frac{1}{2} \cdot 22 = 112 \text{ mm}$$

$$d' = \frac{(785 \times 25 + 1133,54 \times 59,5)}{(785 + 1133,5)} = 45,384 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 45,384 = 454,6162 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

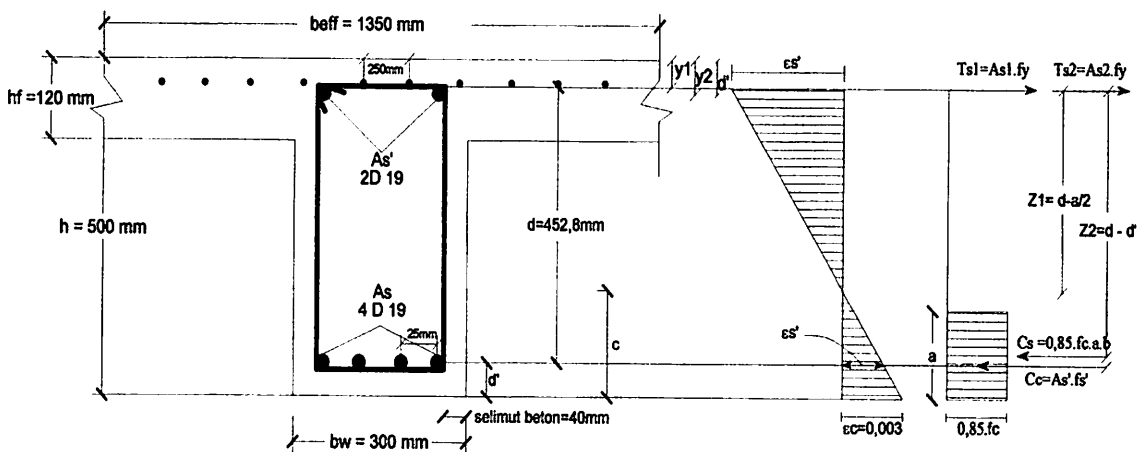
Mencari garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan:

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_w$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka:

$$0,85.f'c.a.bw.As'.fs' = As.fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta 1. c$

$$(0,85.f'c.\beta 1.c.bw) + As'.\frac{(d'-c)}{c} \times 600 = AsPlat.fy_{polos} + AsBalok.fy_{ulir}$$

$$(0,85.f'c.\beta 1.c.bw).c + As'.\frac{(d'-c)}{c} \times 600.c = AsPlat.fy_{polos}.c + AsBalok.fy_{ulir}.c$$

$$(0,85.f'c.\beta 1.c.bw).c - As'(600.As' - Asplat.fy_{polos} - AsBalok.fy_{ulir}).c - 600.As'.d' = 0$$

$$(0,85.35.0,814.300).c^2 - (600.1133,54 - 785.240 - 566,77.400).c - 600.1133,54.59,5 = 0$$

$$7267,500c^2 + 265016c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$c = 58,5831 \text{ mm} > y_2 = 59,5 \text{ mm}$, maka sebagian tulangan tekan mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts1 + Ts2$$

$$0,85.f'c.a.bw = As'.fs' + As.fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta 1. C$

$$0,85.f'c.a.bw = As'.\frac{(d'-c)}{c}.600 + Asplat.fy_{polos} + AsBalok.fy_{ulir}$$

$$(0,85.f'c.a.bw).c - As'.(d'-c).600 - Asplat.fy_{polos} - AsBalok.fy_{ulir}.c = 0$$

$$(0,85.f'c.a.bw).c^2 - (As'.d' - 600 - As'.c.600) - Asplat.fy_{polos}.c + AsBalok.fy_{ulir}.c = 0$$

$$(0,85.f'c.a.bw).c^2 - (Asplat.fy_{polos} - AsBalok.fy_{ulir} - As'.600).c - 600 - As'.d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 1350) \cdot c^2 - (566,77 \cdot 400 - 1133,54 \cdot 600) \cdot c - 600 - 1133,54 \cdot 59,5 = 0$$

$$7267,500 \cdot c^2 - 718432 \cdot c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$c = 40,0785 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu :

$$\varepsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \varepsilon_c = \frac{59,5 - 40,0785}{40,0785} \cdot (0,003) = 0,00145376$$

$$\varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

$$f_s' = \varepsilon_s' \cdot E_s = 0,00145376 \cdot 200000 = 290,752 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ Mpa}$$

Karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai untuk $f_s' = 290,752 \text{ Mpa}$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_{eff} = A_s' \cdot f_y + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{(A_s' \cdot f_s') + (A_s \cdot f_y) + A_{splat} \cdot f_{yplatos}}{0,85 \cdot f'c \cdot b_w}$$

$$a = \frac{(1133,54 \cdot 290,752) + (566,77 \cdot 400) + (785 \cdot 240)}{0,85 \cdot 35 \cdot 300}$$

$$a = 83,438 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_w = 0,85 \cdot 35 \cdot 83,438 \cdot 300 = 744686,59 \text{ N}$$

$$C_s = A_s \cdot f_s' = 566,77 \cdot 139,133 = 329578 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_s \text{ Plat} \cdot f_y = 785 \cdot 240 = 188400 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_s \cdot f_y = 1133,54 \cdot 400 = 453416 \text{ N}$$

Kontrol:

$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$744686,59 = 329578 + 188400 + 453416$$

$$744686,59 \text{ N} = 744686,59 \text{ N} \dots \text{ Ok}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 454,616 - \frac{83,438}{2} = 398,781 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - y_1 = 454,616 - 59,5 = 381 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z_1 - C_s \cdot Z_2)$$

$$= (744686,59 \cdot 398,781 - 329578 \cdot 381)$$

$$= 171397318,45 \text{ Nmm} = 171,397 \text{ KNm}$$

$$M_R = \phi \cdot M_n$$

$$= 0,80 \cdot 171,397 = 137,118 \text{ KNm}$$

Momen nominal negative (M_n) = 137,118 KNm > (M_{uT-}) = 0,136 KNm

Kontro Momen positif:

Ini berarti tulangan tarik dibawah dan tulangan tekan diatas.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut:

$$\text{Tulangan atas di daerah tekan} = 2 \text{ D } 19 (A_s = 566,77 \text{ mm}^2)$$

$$\text{Tulangan bawah di daerah tarik} = 4 \text{ D } 19 (A_s' = 1133,54 \text{ mm}^2)$$

$$\text{Tulangan tarik As plat} = 10 \text{ } \emptyset \text{ } 10 (A_s = 785 \text{ mm}^2)$$

$$\text{Lebar efektif } (b_{\text{eff}}) = 1350 \text{ mm}$$

Selimut beton = 40 mm
 Diameter sengkang = 10 mm
 h = 500 mm
 bw = 300 mm
 fy tulangan (plat) dan dengkal = 240 MPa
 fy tulangan utama / ulir (D) = 400 MPa

$$y_1 = 20 + \frac{1}{2} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + \frac{1}{2} \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$y_3 = 61 + 40 + \frac{1}{2} \cdot 22 = 112 \text{ mm}$$

$$d' = \frac{(785 \times 25 + 1133,54 \times 59,5)}{(785 + 1133,5)} = 45,384 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 45,384 = 454,6162 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

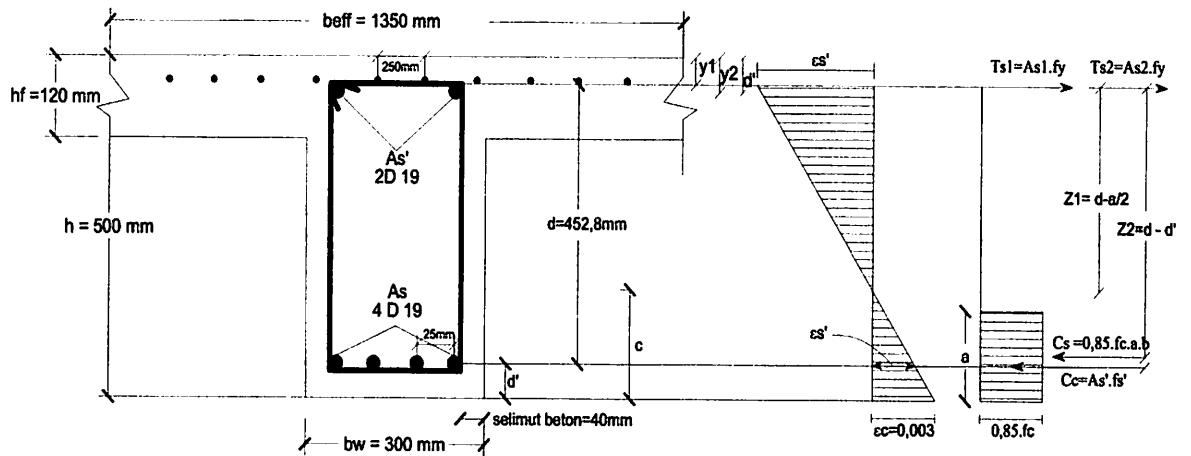
Mencari garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan:

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw \cdot As' \cdot fs' = As \cdot fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + As' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 = As_{Plat} \cdot fy_{polos} + As_{balok} \cdot fy_{ulir}$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + As' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 \cdot c = As_{balok} \cdot fy_{ulir} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - As' \cdot (600 \cdot As' - As_{balok} \cdot fy_{ulir}) \cdot c - 600 \cdot As' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 1350) \cdot c^2 - (600 \cdot 1133,54 - 566,77 \cdot 400) \cdot c - 600 \cdot 1133,54 \cdot 59,5 = 0$$

$$32703,750c^2 + 453416c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$c = 26,667 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$, karena nilai $c < y_2$ maka sebagian tulangan tekan mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai $f_s' = \frac{c-d'}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot C$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \cdot 600 \cdot A_s \cdot f_{yulir}$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (d'-c) \cdot 600 \cdot A_s \cdot f_{yulir} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' - 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_s \cdot f_{yulir} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s \cdot f_{yulir} - A_s' \cdot 600) \cdot c - 600 - A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 35 \cdot 0,814 \cdot 1350) \cdot c^2 - (1133,54 \cdot 400 - 566,77 \cdot 600) \cdot c - 600 - 566,77 \cdot 59,5 = 0$$

$$32703,750 \cdot c^2 - 453416 \cdot c - 40467378 = 0$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$c = 26,667 \text{ mm} < y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu :

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{59,5 - 26,667}{26,667} \cdot (0,003) = 0,00317199$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,00317199 \cdot 200000 = 634,399 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' > f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas leleh maka nilai dipakai untuk f_s'

$$= 400 \text{ Mpa}$$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_{eff} = A_s' \cdot f_y + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{(A_s + A_s') \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b_{eff}}$$

$$a = \frac{(1133,54 + 566,77) \cdot 400}{0,85 \cdot 35 \cdot 1350}$$

$$a = 16,934 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b_w = 0,85 \cdot 35 \cdot 16,934 \cdot 1350 = 680120 \text{ N}$$

$$C_s = A_s \cdot f_s' = 1133,54 \cdot 400 = 453416 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 566,77 \cdot 400 = 226708 \text{ N}$$

Kontrol:

$$C_c = C_s + T_s$$

$$680120 = 453416 + 226708$$

$$680120 \text{ N} = 680120 \text{ N} \dots\dots \text{Ok}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 454,616 - \frac{16,934}{2} = 446,149 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 454,616 - 59,5 = 395,116 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z_1 - C_s \cdot Z_2)$$



$$= (680120.446,149 + 453416.395,116)$$

$$= 124284668,72 \text{ Nmm} = 124,28466872 \text{ KNm}$$

$$\text{MR} = \phi \cdot M_n$$

$$= 0,80 \cdot 124,285 = 99,428 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen nominal positive (Mn)} = 99,428 \text{ KNm} > (\text{MuT}^+) = 83,472 \text{ KNm}$$

4.2. Desain Tulangan Geser Balok

4.2.1 Penulangan Geser Balok Memanjang (Batang 13183) bentang L = 5400 mm

Diketahui:

h (tinggi balok)	=	500	mm
bw (lebar balok bagian bawah)	=	300	mm
d (tinggi efektif balok)	=	441	mm
hf (tebal flens)	=	120	mm
ϕ (faktor reduksi)	=	0.55	mm
f_y tulangan utama	=	400	MPa
f_y tulangan sengkang	=	240	MPa
f_c (kuat tekan beton)	=	35	MPa
bentang bersih (L_n)	=	5400	mm
Diameter tulangan utama	= D	19	mm
Diameter tulangan sengkang	= \emptyset	10	mm
M_n Tumpuan kiri ($M_n -$) join 472	=	257.880 KNm	= 257880339 Nmm
M_n Tumpuan kiri ($M_n +$) join 472	=	122.845 KNm	= 122844990.4 Nmm
M_n Tumpuan kanan ($M_n -$) join 471	=	257.880 KNm	= 257880339 Nmm
M_n Tumpuan kanan ($M_n +$) join 471	=	122.845 KNm	= 122844990.4 Nmm

Pada perhitungan tulangan geser untuk struktur tahan gempa ada dua macam, yaitu tulangan geser yang berada di dalam sendi plastis dan tulangan geser yang berada diluar sendi plastis. Daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya sendi plastis adalah daerah sejauh $2h$ dari ujung balok yang ditinjau.

$$W_u = 1.2 D + L$$

Nilai W_u diambil dari hasil Analisa Staad Pro pada kombinasi beban ke -3 yaitu :

$$1,2D + 1,0L \text{ dengan nilai } V_u \text{ terbesar} = 48338.4 \text{ N}$$

dengan nilai V_u diatas maka dapat diketahui nilai W_u seperti dibawah ini :

$$\text{Reaksi terhadap beban gravitasi } (V_u) = 48338.4 \text{ N}$$

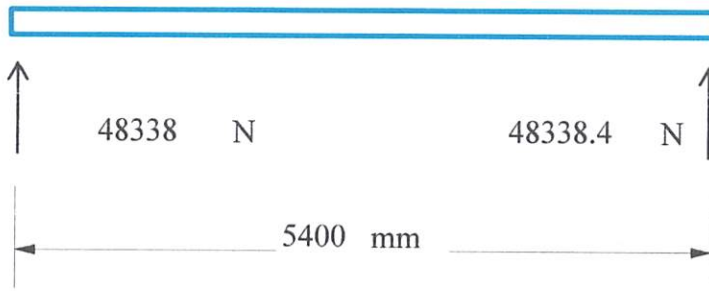
$$48338.4 = 1/2 \times W_u \times L$$

$$48338.4 = 1 / 2 \times W_u \times 5400$$

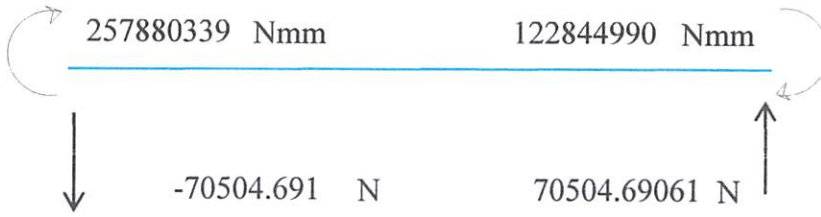
$$1 / 2 \times W_u = 48338.4 / 5400$$

$$W_u = 17.903 \text{ N/mm}$$

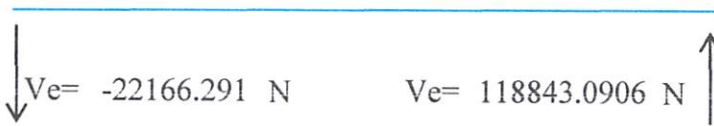
$$1.2D+L = 17.903 \text{ N/mm}$$



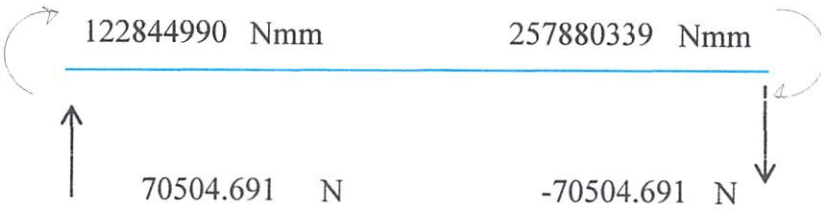
Beban Gravitasi



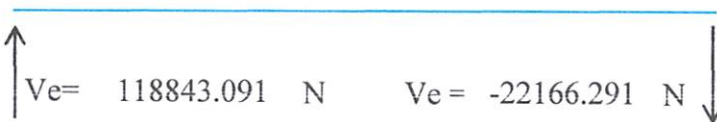
Gempa kanan



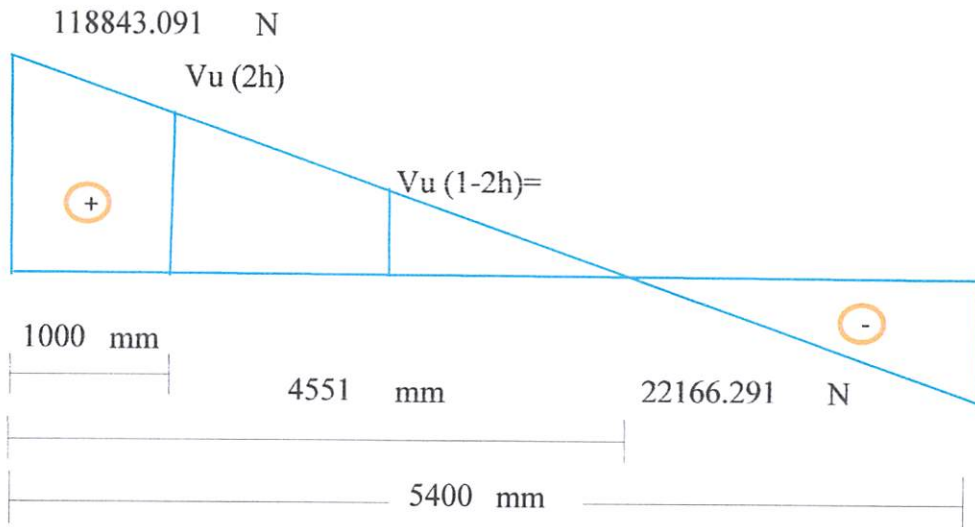
Gempa kanan +
Gravitasi



Gempa kiri



Gempa kiri +
Gravitasi



$$\frac{118843.091}{x} = \frac{22166.291}{5400 - x}$$

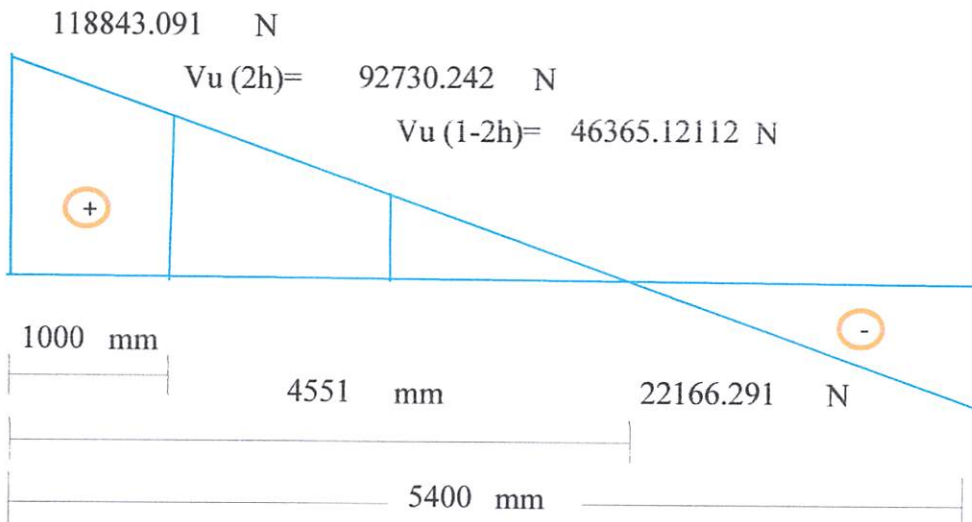
$$22166.291 x = 641752689.3 - 118843.091 x$$

$$x = \frac{641752689.3}{141009.381}$$

$$x = 4551 \text{ mm}$$

• Gaya geser sejauh 2h yaitu:

$$V_u(2h) = 118843.091 \times \frac{(4551 - 1000)}{4551} = 92730.242 \text{ N}$$



$$v_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \times \sqrt{35} \times 300 \times 441 = 130449.5592 \text{ N}$$

$$\phi \cdot v_c = 0.6 \times 130449.5592 = 71747.25757 \text{ N}$$

$$1/2 \cdot \phi \cdot v_c = \frac{1}{2} \times 71747.25757 = 35873.6288 \text{ N}$$

➤ Tulangan Geser di dalam sendi plastis:

$$V_u (2h) \text{ pakai} = 118843.091 \text{ N}$$

pada daerah sendi plastis, $V_c = 0$

$$V_u (2h) \text{ pakai} = 118843.091 \text{ N} > \emptyset \cdot V_c = 71747.25757 \text{ N}$$

maka perlu dipasang tulangan geser.

$$\bullet \quad V_s \text{ perlu} = \frac{V_u}{\emptyset} = \frac{118843.091}{0.55} = 216078.3466 \text{ N}$$

$$\bullet \quad S \text{ perlu} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s \text{ perlu}} = \frac{(3 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \cdot 441}{216078.3466} = 115.3532 \text{ mm}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah sendi plastis menurut SNI-2847-2002. pasal 23.10.(4.(2)):

$$\bullet \quad S \text{ maks} = \frac{d}{4} = \frac{441}{4} = 110.25 \text{ mm}$$

$$\bullet \quad S \text{ maks} = 8 \times \text{diameter tulangan utama (tulangan tarik)} = 8 \times 19 = 152 \text{ mm}$$

$$\bullet \quad S \text{ maks} = 24 \times \text{diameter tulangan utama (tulangan tarik)} = 24 \times 10 = 240 \text{ mm}$$

$$\bullet \quad S \text{ maks} = 300 \text{ mm}$$

$$S \text{ perlu} = 115.3532 \text{ mm} < d/4 = 110.25$$

Drencanakan tulangan sengkang \emptyset 10 - 100 mm (3 kaki)

$$\bullet \quad V_s \text{ pakai} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S \text{ pakai}} = \frac{(3 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \cdot 441}{100} = 249253.200 \text{ N}$$

$$V_n = V_c + V_s \text{ pakai} = 130449.559 + 249253.200 = 379702.759 \text{ N}$$

$$\emptyset \cdot V_n = 0.55 \times 379702.759 = 208836.518 \text{ N} > V_u (2h) = 92730.242 \text{ N} \dots \dots (\text{Aman})$$

Kontrol kuat geser Nominal Menurut SNI -2847-2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_{s \text{ Maks}} \leq (2/3) \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$249253.200 \text{ N} < \frac{2}{3} \times \sqrt{35} \times 300 \times 441$$

$$249253.200 \text{ N} < 521798.237 \text{ N} \dots \dots \text{Ok}$$

➤ Tulangan Geser di luar sendi plastis:

$$V_u (1-2h) \text{ pakai} = 92730.242 \text{ N}$$

$$\text{pada daerah sendi plastis, } V_c = 130449.5592$$

$$V_u (1-2h) \text{ pakai} = 92730.242 \text{ N} > \emptyset \cdot V_c = 71747.25757 \text{ N}$$

maka perlu dipasang tulangan geser SNI-2847-2002.pasal 13.5.(6.(1)).

$$\begin{aligned} \bullet \quad V_s \text{ perlu} &= \frac{V_u}{\emptyset} - V_c \\ &= \frac{92730.242}{0.55} - 130449.5592 \\ &= 38150.88122 \text{ N} \\ \bullet \quad S \text{ perlu} &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s \text{ perlu}} \\ &= \frac{(2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \times 441}{38150.88122} = 435.5569 \text{ mm} \end{aligned}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah luar sendi plastis menurut SNI-2847-2002. pasal 23.10.(4.(3)):

$$\bullet \quad S \text{ maks} = \frac{d}{2} = \frac{441}{2} = 220.5 \text{ mm}$$

$$S \text{ perlu} = 435.56 \text{ mm} > d/2 = 220.5 \text{ mm}$$

dicoba digunakan sengkang \emptyset 10 - 200 mm (2 kaki)

$$\begin{aligned} \bullet \quad V_s \text{ pakai} &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S \text{ pakai}} \\ &= \frac{(2 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \times 441}{200} = 83084.400 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_n &= V_c + V_s \text{ pakai} \\ &= 130449.559 + 83084.400 = 213533.959 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \emptyset \cdot V_n &= 0.55 \times 213533.959 = 117443.678 \text{ N} \\ &= 117443.678 \text{ N} > V_u (1-2h) = 92730.242 \text{ N} \dots\dots (\text{Aman}) \end{aligned}$$

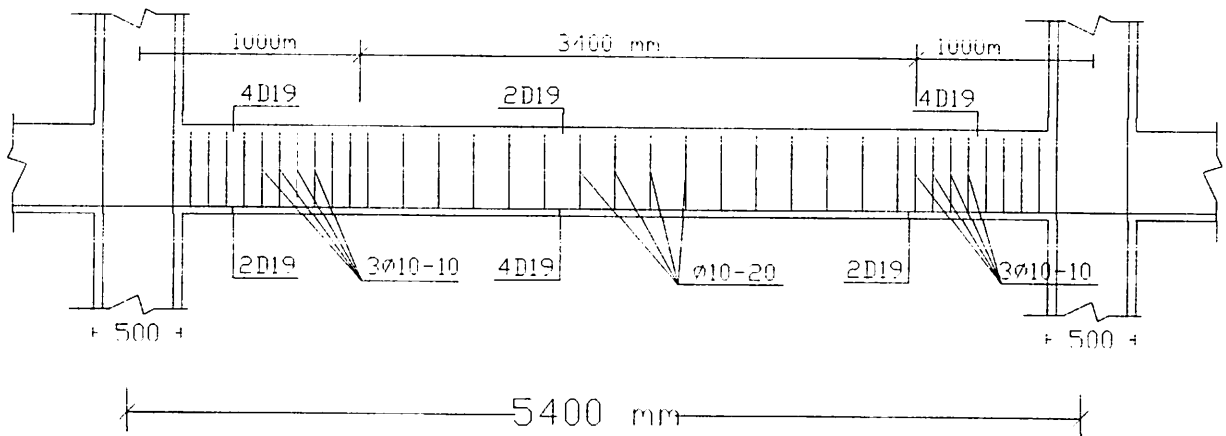
Kontrol kuat geser Nominal Menurut SNI -2847-2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_{s \text{ Maks}} \leq (2/3) \cdot \sqrt{f_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$83084.400 \text{ N} < \frac{2}{3} \times \sqrt{35} \times 300 \times 441$$

$$83084.4000 \text{ N} < 521798.237 \text{ N} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

Ket: Untuk perhitungan Penulangan Geser Balok yang lainnya ditabelkan



Gambar 4.13. Pemasangan tulangan geser pada balok 13183

4.2.2 Pemutusan tulangan balok

Perhitungan lokasi penghentian tulangan negatif di atas perletakan interior balok bentang ujung. Tulangan di atas perletakan ini ada 4D19 Dan misalkan akan dihentikan sekaligus 2D19. Jadi desain akan ditentukan jarak penghentian 2D19 dari muka kolom.

Agar diperoleh panjang penghentian terbesar, harus dipakai kombinasi beban 0,9D + kemungkinan kuat momen M_n diujung komponen. Kuat momen nominal dari 2D19 adalah 171397318.5 Nmm dihitung sebagai berikut, dengan mengetahui:

$$M_n^- = 274502725 \text{ Nmm}$$

$$M_n^+ = 124284669 \text{ Nmm}$$

$$q = 17.903 \text{ N/mm}$$

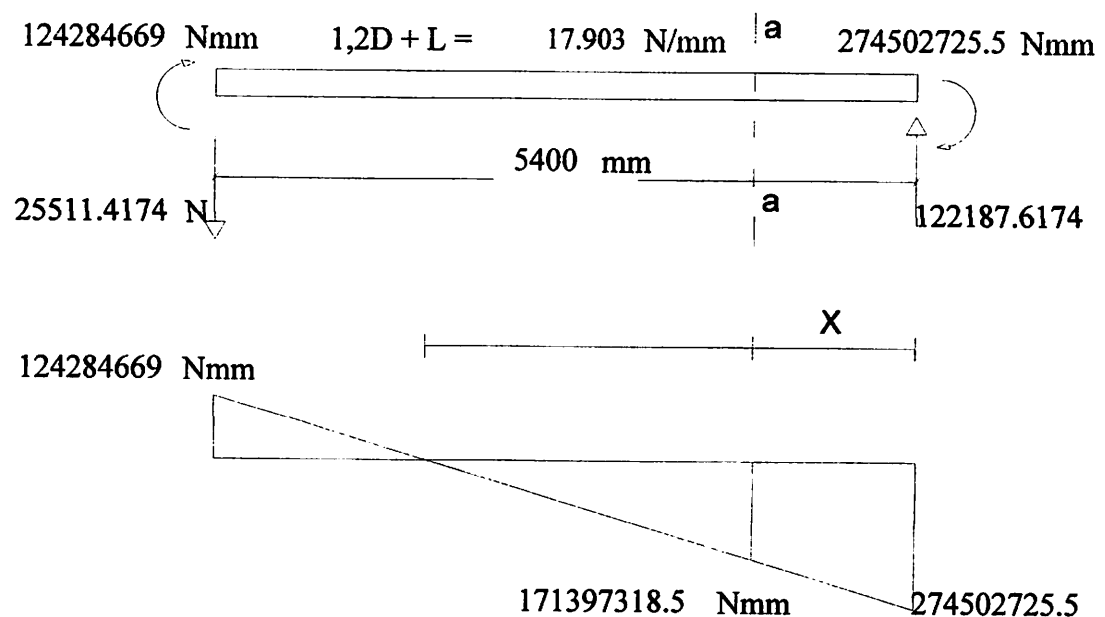


Diagram momen untuk penghentian tulangan negatif pada perletakan interior

Jumlah momen terhadap pot. a-a menghasilkan persamaan:

$$17.903 \cdot 1/2 X^2 - 122187.617 X + 274502725 = 171397318.5$$

$$X^2 - 13649.9601 X + 11518226.78 = 0$$

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$X = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-13649.9601 \pm \sqrt{13649.9601^2 - 4 \times 1 \times (11518226.78)}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{-13649.96006 + \sqrt{140248502}}{2}$$

$$= \frac{-1807.304}{2}$$

$$X = 903.652 \text{ mm} = 0.904 \text{ m}$$



Sesuai Pasal 14.10(3) Tulangan 2 D 19 akan dihentikan sejauh L (pilih yang lebih besar)

$$L = X + d = 903.652 + 457.063 = 1360.71 \text{ mm}$$

$$= 1.361 \text{ m} \sim (\text{dibulatkan } 1.4 \text{ m})$$

Atau

$$L = X + 12 \cdot db = 903.652 + (12 \times 19) = 1131.652 \text{ mm}$$

$$= 1.132 \text{ m}$$

Digunakan L = 1.4 m dari muka kolom.

Panjang L = 1.4 m harus lebih besar dari Ld yaitu panjang penyaluran

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot \sqrt{f_c}} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

Dimana: $\alpha = 1.3$ $\gamma = 1.0$ $K_{tr} = 0$
 $\beta = 1.0$ $\lambda = 1.0$

$$c = 40 + 10 + (19 / 2) = 59.5 \text{ mm}$$

$$c = \frac{300 - 2 \cdot (40 + 10) - 19}{5 \times 2} = 28.1 \text{ mm}$$

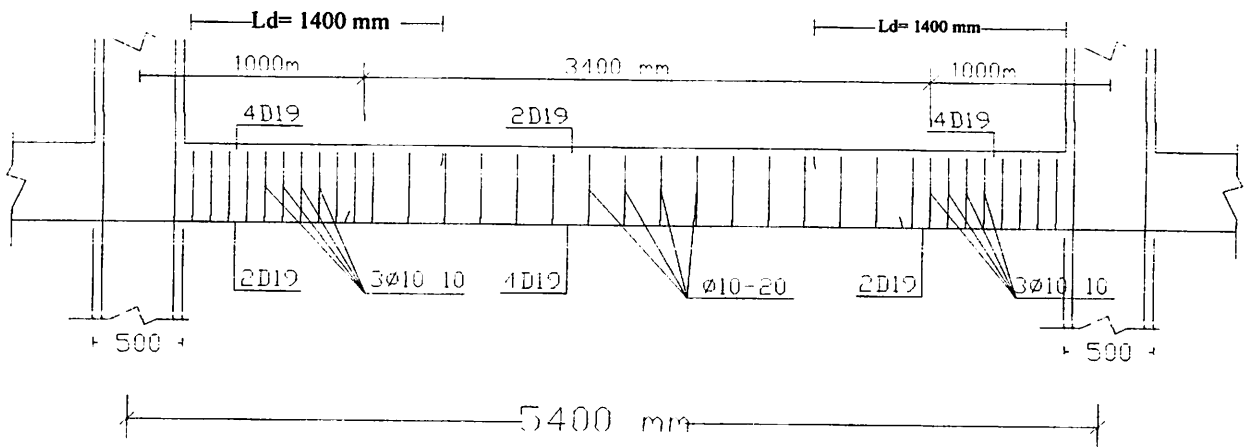
Dipakai c yang terkecil =

$$\frac{c + K_{tr}}{d_b} = \frac{28.10 + 0}{19} = 1.48$$

Jadi:

$$\begin{aligned} \frac{L_d}{d_b} &= \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot \sqrt{f'_c}} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})} \\ &= \frac{9 \times 400}{10 \cdot \sqrt{35}} \times \frac{1.3 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0}{1.48} \\ &= 60.851 \times 0.879 = 53.488 \\ L_d &= 53.488 \times 19 = 1016.3 \text{ mm} = 1.0163 \text{ m} \\ &\text{(dibulatkan menjadi 1 m)} \end{aligned}$$

Ternyata $L = 1.4 \text{ m} = L_d = 1 \text{ m}$, jadi panjang 2 D 19 dipasang sepanjang 1.4 m dari muka kolom.



Gambar 4.2.2. Pemutusan tulangan pada balok 13183

Tulangan longitudinal yang masuk dan berhenti dalam kolom tepi yang terkekang (pasal 23.5.(1.(3) dan harus berupa panjang penyaluran dengan kait 90° dan harus berupa panjang penyaluran dengan kait 90°. sesuai pasal 23.5.(4.(1) L_{dh} diambil yang lebih besar dari:

$$\begin{aligned} L_{dh} &= 8 \cdot d_b = 8 \times 19 = 152 \text{ mm} \\ &= 150 \text{ mm, atau} \\ L_{dh} &= \frac{f_y \cdot d_b}{5.4 \cdot \sqrt{f'_c}} = \frac{400 \times 19}{5.4 \times \sqrt{35}} = 237.9 \text{ mm} \\ &= 240 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi $L_{dh} = 240 \text{ mm}$ masuk dalam kolom dengan panjang kait $12 \cdot d_b = 228 \text{ mm}$ SNI-03-2847-2002 (pasal 9.1.(2)

4.3 Perencanaan Penulangan Kolom Portal Memanjang line 5

4.3.1. Desain Kolom

Dalam Skripsi ini, penulangan kolom yang no. 922 dihitung menggunakan Diagram Interaksi.

4.3.2. Data Perencanaan

- Lebar Kolom (b) = 500 mm
- Tinggi Kolom (h) = 500 mm
- Diameter tulangan Tarik = Tulangan Tekan = 25 mm
- Diameter tulangan Sengkang = 10 mm
- Selimut Beton = 50 mm
- Jarak antar tulangan pada kolom = 38,333 mm
- Tegangan Kuat tekan beton $f'c$ = 35 Mpa
- Tegangan Leleh Tulangan Ulir (D) f_y = 400 Mpa
- Tegangan Leleh Tulangan Polos (ϕ) f_y = 240 Mpa
- Modulus Elastisitas baja E_s = 200000 Mpa
- β_1 = 0,85 (untuk $f_c' < 30$)

Untuk $f'c = 35$ MPa maka nilai $\beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05}{7} [35 - 30] \right) = 0,814$

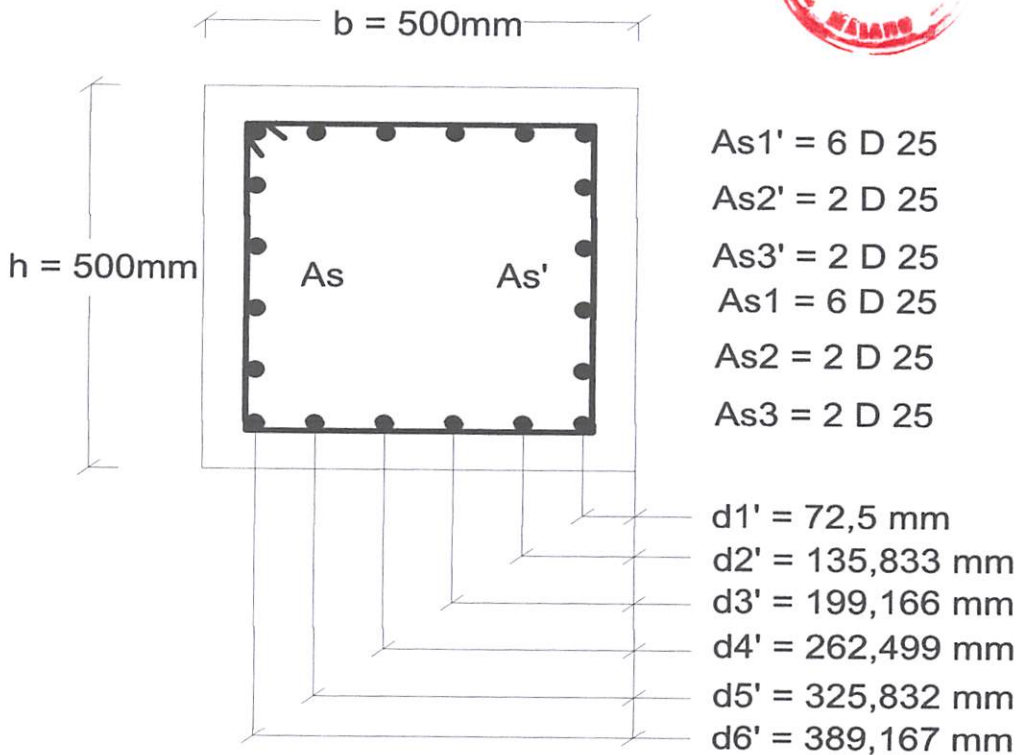
- Regangan leleh tulangan $\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$

Syarat jumlah tulangan kolom berkisar antara 1% - 8 % maka direncanakan

$$\text{jumlah tulangan total pada kolom yaitu 20 buah} = 20 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 9812,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Kontrol terhadap syarat tersebut diatas adalah: } \frac{9812,5}{250000} = 0,0393 = 3,93\%$$

- Luas tulangan tarik (As1 = 6 buah)	$= 6 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2$	$= 2943,75 \text{ mm}^2$
(As2 = 2 buah)	$= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2$	$= 981,25 \text{ mm}^2$
(As3 = 2 buah)	$= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2$	$= 981,25 \text{ mm}^2$
- Luas tulangan tekan (As'1 = 6 buah)	$= 6 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2$	$= 2943,75 \text{ mm}^2$
(As'2 = 2 buah)	$= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2$	$= 981,25 \text{ mm}^2$
(As'3 = 2 buah)	$= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2$	$= 981,25 \text{ mm}^2$
- Luas total kolom (Ag)	$= 500 \times 500$	$= 250000 \text{ mm}^2$



Gambar 4.3.1 Penampang Kolom internal (50/50)

4.3.2.1 Perhitungan Kolom terhadap Beban Aksial (P_n) dan Momen Lentur (M_n)

Untuk penulangan kolom dalam laporan skripsi ini berupa kolom yang mempunyai momen yang paling besar yaitu kolom 922 (Hasil dari Program Bantu STAAD PRO 2004) adalah :

- Momen terfaktor (M_u^+) join 372 = + 416,552 KNm
- Momen terfaktor (M_u^+) join 471 = + 459,064 KNm
- Gaya Aksial terfaktor (P_u) join 372 = + 888 KN
- Gaya Aksial terfaktor (P_u) join 471 = + 859 KN

- Momen nominal (M_n^+) join 372 $= + \frac{416,552}{0,65} = 640,849 \text{ KNm}$
- Momen nominal (M_n^+) join 471 $= + \frac{459,064}{0,65} = 706,252 \text{ KNm}$
- Gaya Aksial nominal (P_n) join 372 $= + \frac{888}{0,65} = 1366,154 \text{ KN}$
- Gaya Aksial nominal (P_n) join 471 $= + \frac{859}{0,65} = 1321,538 \text{ KN}$
- Eksentrisitas minimum (e_{\min}) $= (15 + 0,03 \cdot h) = (15 + 0,03 \cdot 500)$
 $= 30 \text{ mm}$

$$e = \frac{M_u}{P_u} = \frac{459064000}{888000} = 516,964 \text{ mm} > e_{\min} = 30 \text{ mm}^2$$

Syarat dimensi kolom yaitu kolom yang menerima beban aksial berfaktor harus lebih

besar dari $\frac{A_g \cdot f_c'}{10} = \frac{250000 \cdot 35^2}{10} = 30625000 \text{ N} = 30625 \text{ KN}$.

Langkah-langkah menghitung Diagram Interaksi pada kolom yaitu sebagai berikut :

1. Kapasitas beban aksial (beban sentris)

$$P_o = \{0,85 \cdot f_c' \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y\}$$

$$P_o = \{0,85 \cdot 35 \cdot (250000 - 9812,5) + 9812,5 \cdot 400\}$$

$$P_o = 11070578,13 \text{ N} = 11070,578 \text{ KN}$$

$$P_n = 0,8 \cdot P_o$$

$$P_n = 0,8 \cdot 11070,578 = 8856,462 \text{ KN}$$

2. Kondisi seimbang (balance)

Menentukan tinggi efektif kolom (d) yaitu sebagai berikut:

Dari gambar 4.11. dapat dihitung besar nilai d_1' , d_2' , d_3' , d_4' , d_5' , d_6' , sebagai berikut :

d_1' = Tebal selimut beton + Diam. sengkang + $\frac{1}{2}$ Diameter Tulangan Utama

$$= 50 + 10 + \frac{1}{2} 25 = 72,5 \text{ mm}$$

d_2' = d_1' + $\frac{1}{2}$ Diam tulangan utama + Jarak antar tulangan + $\frac{1}{2}$ Diam. tulangan utama

$$= 72,5 + \frac{1}{2} 25 + 38,333 + \frac{1}{2} 25 = 135,833 \text{ mm}$$

d_3' = d_2' + $\frac{1}{2}$ Diam tulangan utama + Jarak antar tulangan + $\frac{1}{2}$ Diam. tulangan utama

$$= 135,833 + \frac{1}{2} 25 + 38,333 + \frac{1}{2} 25 = 199,166 \text{ mm}$$

d_4' = d_3' + $\frac{1}{2}$ Diam tulangan utama + Jarak antar tulangan + $\frac{1}{2}$ Diam. tulangan utama

$$= 199,166 + \frac{1}{2} 25 + 38,333 + \frac{1}{2} 25 = 262,499 \text{ mm}$$

d_5' = d_4' + $\frac{1}{2}$ Diam tulangan utama + Jarak antar tulangan + $\frac{1}{2}$ Diam. tulangan utama

$$= 262,499 + \frac{1}{2} 25 + 38,333 + \frac{1}{2} 25 = 325,832 \text{ mm}$$

d_6' = d_5' + $\frac{1}{2}$ Diam tulangan utama + Jarak antar tulangan + $\frac{1}{2}$ Diam. tulangan utama

$$= 325,832 + \frac{1}{2} 25 + 38,333 + \frac{1}{2} 25 = 389,165 \text{ mm}$$

$$d' = 72,5 \text{ mm}$$

$$d = h - d' = 500 - 72,5 = 427,5 \text{ mm}$$

$$Cb = \frac{600 \cdot d}{(600 + f_y)} = \frac{600 \cdot 427,5}{(600 + 400)} = 256,5 \text{ mm}$$

$$\text{Untuk } f'c = 35 \text{ MPa maka nilai } \beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05}{7} [35 - 30] \right) = 0,814$$

$$a_b = \beta_1 \cdot C_b$$

$$a_b = 0.814 \cdot 256,5 = 208,791 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot a_b$$

$$C_c = 0,85 \cdot 35 \cdot 500 \cdot 208,791 = 31055766,125 \text{ N} = 3105,766 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon_s'1}{\epsilon_c'} = \frac{C_b - d_1'}{C_b} \quad \rightarrow \quad \epsilon_s'1 = \frac{C_b - d_1'}{C_b} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{256,5 - 72,5}{256,5} (0,003) = 0.002152048$$

$$f_{s1}' = \epsilon_s'1 \cdot E_s = 0.002152048 \cdot 200000 = 430,409 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (kondisi leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1}' > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1}' = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\epsilon_s'2}{\epsilon_c'} = \frac{C_b - d_2'}{C_b} \quad \rightarrow \quad \epsilon_s'2 = \frac{C_b - d_2'}{C_b} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s'2 = \frac{256,5 - 135,833}{256,5} (0,003) = 0,001411309$$

$$f_{s2}' = \epsilon_s'2 \cdot E_s = 0,001411309 \cdot 200000 = 282,262 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s2}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2}' = 282,262 \text{ MPa}$

$$\frac{\varepsilon'_3}{\varepsilon'} = \frac{C_b - d'_3}{C_b} \quad \rightarrow \quad \varepsilon'_3 = \frac{C_b - d'_3}{C_b} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_s'3 = \frac{256,5 - 199,166}{256,5} (0,003) = 0,0006705731$$

$$f_{s_3}' = \varepsilon'_3 \cdot E_s = 0,0006705731 \cdot 200000 = 134,115 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_3}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_3}' = 134,115 \text{ MPa}$.

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon'} = \frac{d'_6 - C_b}{C_b} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_1 = \frac{d'_6 - C_b}{C_b} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_s'1 = \frac{389,167 - 256,5}{256,5} (0,003) = 0,002$$

$$f_{s_1} = \varepsilon_1 \cdot E_s = 0,002 \cdot 200000 = 400 \text{ MPa} = f_y = 400 \text{ MPa (sudah leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tarik sudah leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_1} = f_y = 400 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon'} = \frac{d'_5 - C_b}{C_b} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_2 = \frac{d'_5 - C_b}{C_b} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_s'2 = \frac{325,832 - 256,5}{256,5} (0,003) = 0,00081113450$$

$$f_{s_2} = \varepsilon_2 \cdot E_s = 0,001165501 \cdot 200000 = 162,227 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_2} < f_y$ berarti kondisi tulangan tarik belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_2} = 162,227 \text{ MPa}$.

$$\frac{\epsilon_3}{\epsilon'} = \frac{d_4' - C_b}{C_b} \rightarrow \epsilon_3 = \frac{d_4' - C_b}{C_b} \cdot (\epsilon')$$

$$\epsilon_3 = \frac{262,499 - 256,5}{256,5} (0,003) = 0,000701637$$

$$f_{s3} = \epsilon_3 \cdot E_s = 0,000701637 \cdot 200000 = 14,035 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s3} < f_y$ berarti kondisi tulangan tarik belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s3} = 14,035 \text{ MPa}$.

Tulangan tekan:

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_{s1}' - 0,85 f_{c'})$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (400 - 0,85 \cdot (35)) = 1090476,261 \text{ N} = 1090,476 \text{ KN}$$

$$C_{s2} = A_{s2}' \cdot (f_{s2}' - 0,85 f_{c'})$$

$$C_{s2} = (981,25) \cdot (282,262 - 0,85 \cdot (35)) = 247777,4 \text{ N} = 247,777 \text{ KN}$$

$$C_{s3} = A_{s3}' \cdot (f_{s3}' - 0,85 f_{c'})$$

$$C_{s3} = (981,25) \cdot (134,115 - 0,85 \cdot (35)) = 102.458,1949 \text{ N} = 102,458 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,75) \cdot 400 = 1177500 \text{ N} = 1177 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \cdot f_{s2}$$

$$T_{s2} = (981,25) \cdot 162,227 = 159185,244 \text{ N} = 159,185 \text{ KN}$$

$$T_{s3} = A_{s3} \cdot f_{s3}$$

$$T_{s3} = (981,25) \cdot 14,035 = 13778,915 \text{ N} = 13,779 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} ab = 250 - \frac{208,791}{2} = 145,605 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_1' = 250 - 72,7 = 177,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 250 - 135,833 = 114,167 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_3' = 250 - 199,166 = 50,834 \text{ mm}$$



➤ Gaya Aksial nominal yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$\begin{aligned} Pn_b &= Cc + (Cs_1 + Cs_2 + Cs_3) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3) \\ &= 3105,766 + (1090,476 + 247,777 + 102,408) - (1177 + 159,185 + 13,779) \\ &= 5551,698 \text{ KN} \end{aligned}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$\begin{aligned} Mn_b &= \{Cc \times Z_1 + ((Cs_1 + Ts_1) \times Z_2 + (Cs_2 + Ts_2) \times Z_3 + (Cs_3 + Ts_3) \times Z_4)\} \\ &= \{3105,766 \cdot 145,605 + ((1090,476 + 1177) \cdot 177,5 + (247,777 + 159,185) \cdot 114,167 + \\ &\quad (102,408 + 13,779) \cdot 50,834)\} \\ &= 907274,181 \text{ KNmm} = 907.274 \text{ KNm} \end{aligned}$$

➤ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$e_b = \frac{Mn_b}{Pn_b} = \frac{907274,181}{5551,698} = 163,423 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

Karena $e_b = 163,423 \text{ mm} < e = 516,964 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

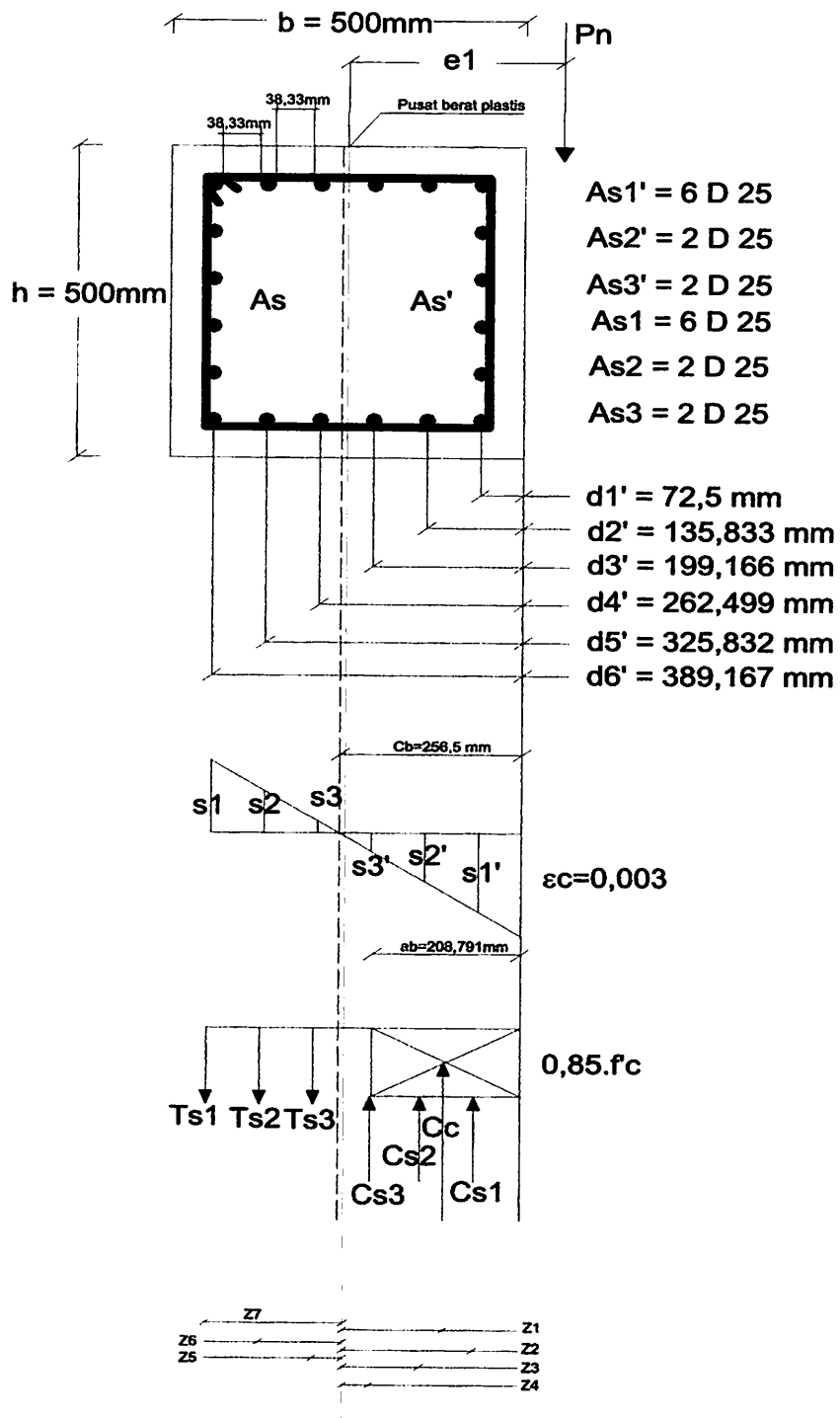


Diagram tegangan dan regangan dalam kondisi seimbang (balance)

3. Kondisi PATAH DESAK ($C_1 > C_b$)

Dengan memisalkan $C_1 = 450$ mm dimana harus lebih besar dari $C_b = 256,5$ mm.

Maka:

Untuk $f'c = 35$ MPa maka nilai $\beta_1 = 0,814$

$$a_1 = \beta_1 \cdot C_1$$

$$a_1 = 0,814 \cdot 400 = 325,6 \text{ mm}$$

$$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a_1$$

$$Cc = 0,85 \cdot 35 \cdot 500 \cdot 366,3 = 5448712,5 \text{ N} = 5448,712 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon'_1}{\epsilon c'} = \frac{C_1 - d'_1}{C_1} \rightarrow \epsilon'_1 = \frac{C_1 - d'_1}{C_1} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s'_1 = \frac{450 - 72,5}{450} \cdot (0,003) = 0,002516667$$

$$f s'_1 = \epsilon s'_1 \cdot E_s = 0,002516667 \cdot 200000 = 503,333 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (kondisi leleh)}$$

Karena nilai $f s'_1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s'_1 = f_y = 400$ Mpa.

$$\frac{\epsilon'_2}{\epsilon c'} = \frac{C_1 - d'_2}{C_1} \rightarrow \epsilon'_2 = \frac{C_1 - d'_2}{C_1} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s'_2 = \frac{450 - 135,833}{450} \cdot (0,003) = 0,002094444$$

$$f s'_2 = \epsilon s'_2 \cdot E_s = 0,002094444 \cdot 200000 = 418,889 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (Belum leleh)}$$

Karena nilai $f s'_2 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s'_2 = 400$ MPa.



$$\frac{\varepsilon'_3}{\varepsilon'} = \frac{C_1 - d_3'}{C_1} \quad \rightarrow \quad \varepsilon'_3 = \frac{C_1 - d_3'}{C_1} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon s_3' = \frac{450 - 199,166}{450} \cdot (0,003) = 0,001672222$$

$$f s_3' = \varepsilon'_3 \cdot E_s = 0,001672222 \cdot 200000 = 334,444 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f s_3' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s_3' = 334,44 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon'_4}{\varepsilon'} = \frac{C_1 - d_4'}{C_1} \quad \rightarrow \quad \varepsilon'_4 = \frac{C_1 - d_4'}{C_1} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon s_4' = \frac{450 - 262,499}{450} \cdot (0,003) = 0,00125$$

$$f s_4' = \varepsilon'_4 \cdot E_s = 0,00125 \cdot 200000 = 250 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f s_4' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s_4' = 250 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon'_5}{\varepsilon'} = \frac{C_1 - d_5'}{C_1} \quad \rightarrow \quad \varepsilon'_5 = \frac{C_1 - d_5'}{C_1} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon s_5' = \frac{450 - 325,832}{450} \cdot (0,003) = 0,000827778$$

$$f s_5' = \varepsilon'_5 \cdot E_s = 0,000827778 \cdot 200000 = 165,556 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f s_5' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s_5' = 165,556 \text{ MPa}$.

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon'} = \frac{d_6' - C_1}{C_1} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_1 = \frac{d_6' - C_1}{C_1} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_{s6}' = \frac{389,167 - 450}{450} \cdot (0,003) = 0.000405556$$

$$f_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_s = 0.000405556 \cdot 200000 = 81 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1} < f_y$ berarti kondisi tulangan tarik belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = 81 \text{ MPa}$.

Tulangan tekan :

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_y - 0,85 f_c')$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (400 - 0,85 \cdot (35)) = 1090476,261 \text{ N} = 1090.476261 \text{ KN}$$

$$C_{s2} = A_{s2}' \cdot (f_{s2}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s2} = (981,25) \cdot (400 - 0,85 \cdot (35)) = 363492,0871 \text{ N} = 363.4920871 \text{ KN}$$

$$C_{s3} = A_{s3}' \cdot (f_{s3}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s3} = (981,25) \cdot (334,444 - 0,85 \cdot (35)) = 299133,071 \text{ N} = 299.133071 \text{ KN}$$

$$C_{s4} = A_{s4}' \cdot (f_{s4}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s4} = (981,25) \cdot (250 - 0,85 \cdot (35)) = 216229,9316 \text{ N} = 216.2299316 \text{ KN}$$

$$C_{s5} = A_{s5}' \cdot (f_{s5}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s5} = (981,25) \cdot (165,556 - 0,85 \cdot (35)) = 133326,7922 \text{ N} = 133.3267922 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,75) \cdot (81) = 238443,75 \text{ N} = 238,444 \text{ KN}$$

$$Z1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} a1 = 250 - \frac{366,3}{2} = 66,85 \text{ mm}$$

$$Z2 = Z7 = \frac{h}{2} - d1' = 250 - 72,5 = 177,5 \text{ mm}$$

$$Z3 = Z6 = \frac{h}{2} - d2' = 250 - 135,833 = 114,167 \text{ mm}$$

$$Z4 = Z5 = \frac{h}{2} - d3' = 250 - 199,166 = 50,833 \text{ mm}$$

➤ Gaya Aksial nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$\begin{aligned} Pn_1 &= Cc + (Cs_1 + Cs_2 + Cs_3 + Cs_4 + Cs_5) - (Ts_1) \\ &= 5448,712 + (1090,476 + 363,492 + 299,133 + 216,230 + 133,327) - (238,444) \\ &= 7312,478702 \text{ KN} \end{aligned}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$\begin{aligned} Mn_1 &= \{ Cc \times Z_1 + ((Cs_1 + Cs_4) \times Z_2 + (Cs_2 + Cs_5) \times Z_3 + (Cs_3 + Ts_1) \times Z_4) \} \\ &= \{ 5448,712 \cdot 66,85 + ((1090,476 + 216,230) \cdot 177,5 + (363,492 + 133,327) \cdot \\ &\quad 114,167 + (299,133 + 238,444) \cdot 50,833 \} \\ &= 680256,54 \text{ KNmm} = 680,25654 \text{ KNm} \end{aligned}$$

➤ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$e_1 = \frac{Mn_1}{Pn_1} = \frac{680256,54}{7312,479} = 93,027 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

Karena $e_1 = 93,027 \text{ mm} <$

$e = 516,964 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

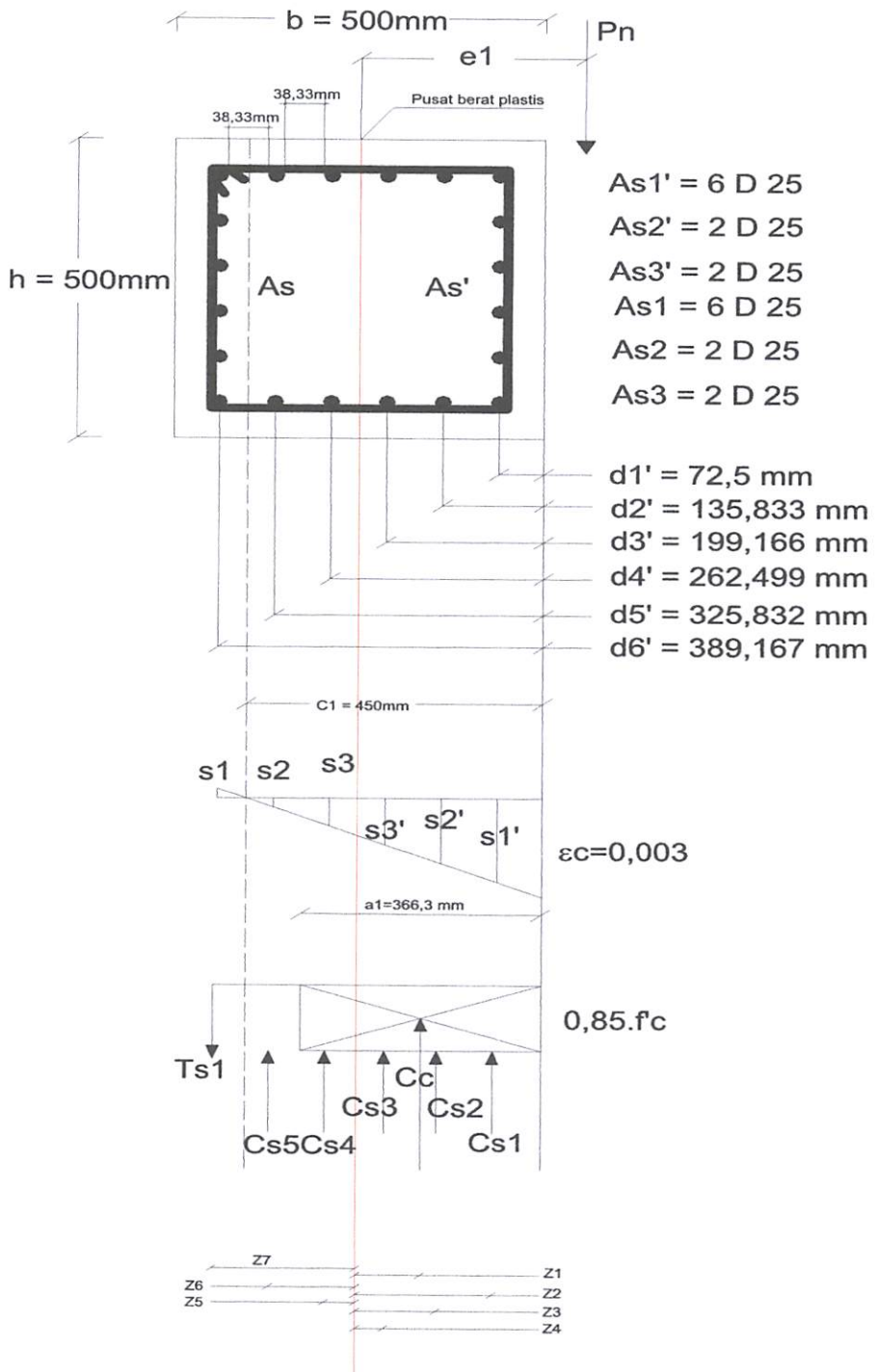


Diagram tegangan dan regangan dalam kondisi PATAH DESAK ($C1 > Cb$)

4. Kondisi PATAH TARIK ($C_2 < C_b$)

Dengan memisalkan $C_2 = 200$ mm dimana harus lebih kecil dari $C_b = 256,5$ mm.

Maka:

Untuk $f'c = 35$ MPa maka nilai $\beta_1 = 0,814$

$$a_2 = \beta_1 \cdot C_2$$

$$a_2 = 0,814 \cdot 200 = 162,8 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a_2$$

$$C_c = 0,85 \cdot 35 \cdot 500 \cdot 162,8 = 2421650 \text{ N} = 2421,650 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon'_1}{\epsilon_c} = \frac{C_2 - d'_1}{C_2} \rightarrow \epsilon'_1 = \frac{C_2 - d'_1}{C_2} \cdot (\epsilon_c)$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{200 - 72,5}{200} \cdot (300) = 0,0019125$$

$$f_{s1}' = \epsilon_s'1 \cdot E_s = 0,0019125 \cdot 200000 = 382,5 \text{ Mpa} < f_y = 400 \text{ Mpa (kondisi belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1}' = 382,5$ Mpa.

$$\frac{\epsilon'_2}{\epsilon_c} = \frac{C_2 - d'_2}{C_2} \rightarrow \epsilon'_2 = \frac{C_2 - d'_2}{C_2} \cdot (\epsilon_c)$$

$$\epsilon_s'2 = \frac{200 - 135,833}{200} \cdot (300) = 0,0009625$$

$$f_{s2}' = \epsilon_s'2 \cdot E_s = 0,0009625 \cdot 200000 = 192,5 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (kondisi belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s2}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2}' = 192,5$ MPa.

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon'} = \frac{d_6' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_2 = \frac{d_6' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_{s1} = \frac{389,167 - 200}{200} \cdot (300) = 0.0028375$$

$$f_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_s = 0.0028375 \cdot 200000 = 567,5 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = f_y = 400 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon'} = \frac{d_5' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_2 = \frac{d_5' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_{s2} = \frac{325,832 - 200}{200} \cdot (300) = 0.0018875$$

$$f_{s2} = \varepsilon_{s2} \cdot E_s = 0.0018875 \cdot 200000 = 377,496 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s2} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2} = f_y = 377,496 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_3}{\varepsilon'} = \frac{d_4' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_3 = \frac{d_4' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_{s3} = \frac{262,499 - 200}{200} \cdot (300) = 0.0009375$$

$$f_{s3} = \varepsilon_{s3} \cdot E_s = 0.0009375 \cdot 200000 = 187,497 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s3} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s3} = 187,497 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_4}{\varepsilon'} = \frac{d_3' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_4 = \frac{d_3' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_{s4} = \frac{199,166 - 200}{200} \cdot (300) = 0,000012$$

$$f_{s4} = \varepsilon_{s4} \cdot E_s = 0,000012 \cdot 200000 = 2,5 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (Belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s4} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s4} = 2,5 \text{ MPa}$.

Tulangan tekan:

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_{s1}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (382,5 - 0,85 \cdot (35)) = 1038.934,507 \text{ N} = 1038.935 \text{ KN}$$

$$C_{s2} = A_{s2}' \cdot (f_{s2}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s2} = (981,25) \cdot (192,5 - 0,85 \cdot (35)) = 159779,439 \text{ N} = 159.779 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,75) \times 400 = 1177500 \text{ N} = 1177,500 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \cdot f_{s2}$$

$$T_{s2} = (981,25) \times 377,5 = 370421,875 \text{ N} = 370,422 \text{ KN}$$

$$T_{s3} = A_{s2} \cdot f_{s3}$$

$$T_{s3} = (981,25) \times 187,5 = 183984,375 \text{ N} = 183,984 \text{ KN}$$

$$T_{s4} = A_{s4} \cdot f_{s4}$$

$$T_{s4} = (981,25) \times 2,5 = 2453,125 \text{ N} = 2,453 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} a_2 = 250 - \frac{162,8}{2} = 168,6 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_1' = 250 - 72,5 = 177,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 250 - 135,833 = 114,167 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_3' = 250 - 199,166 = 50,83 \text{ mm}$$

➤ Gaya Aksial nominal yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$\begin{aligned} Pn_2 &= Cc + (Cs_1 + Cs_2) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3 + Ts_4) \\ &= 2421,650 + (1038,935 + 159,779) - (1177,500 + 370,422 + 183,984 + 2,453) \\ &= 1885.125 \text{ KN.} \end{aligned}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$\begin{aligned} Mn_2 &= \{Cc \times Z_1 + ((Cs_1 + Ts_2) \times Z_2 + (Cs_2 + Ts_3) \times Z_3 + (Ts_1 + Ts_4) \times Z_7)\} \\ &= \{2421,650 \cdot 168,6 + (1038,935 + 370,422) \cdot 177,5 + (159,779 + 183,984) \cdot 114,167 + \\ &\quad (1038,935 + 2,453) \cdot 50,83\} \\ &= 763090,193 \text{ KNmm} = 763.090 \text{ KN} \end{aligned}$$

➤ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$e_2 = \frac{Mn_2}{Pn_2} = \frac{763090,193}{1885.125} = 404,796 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

Karena $e_2 = 352,531 \text{ mm} < e = 516,964 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

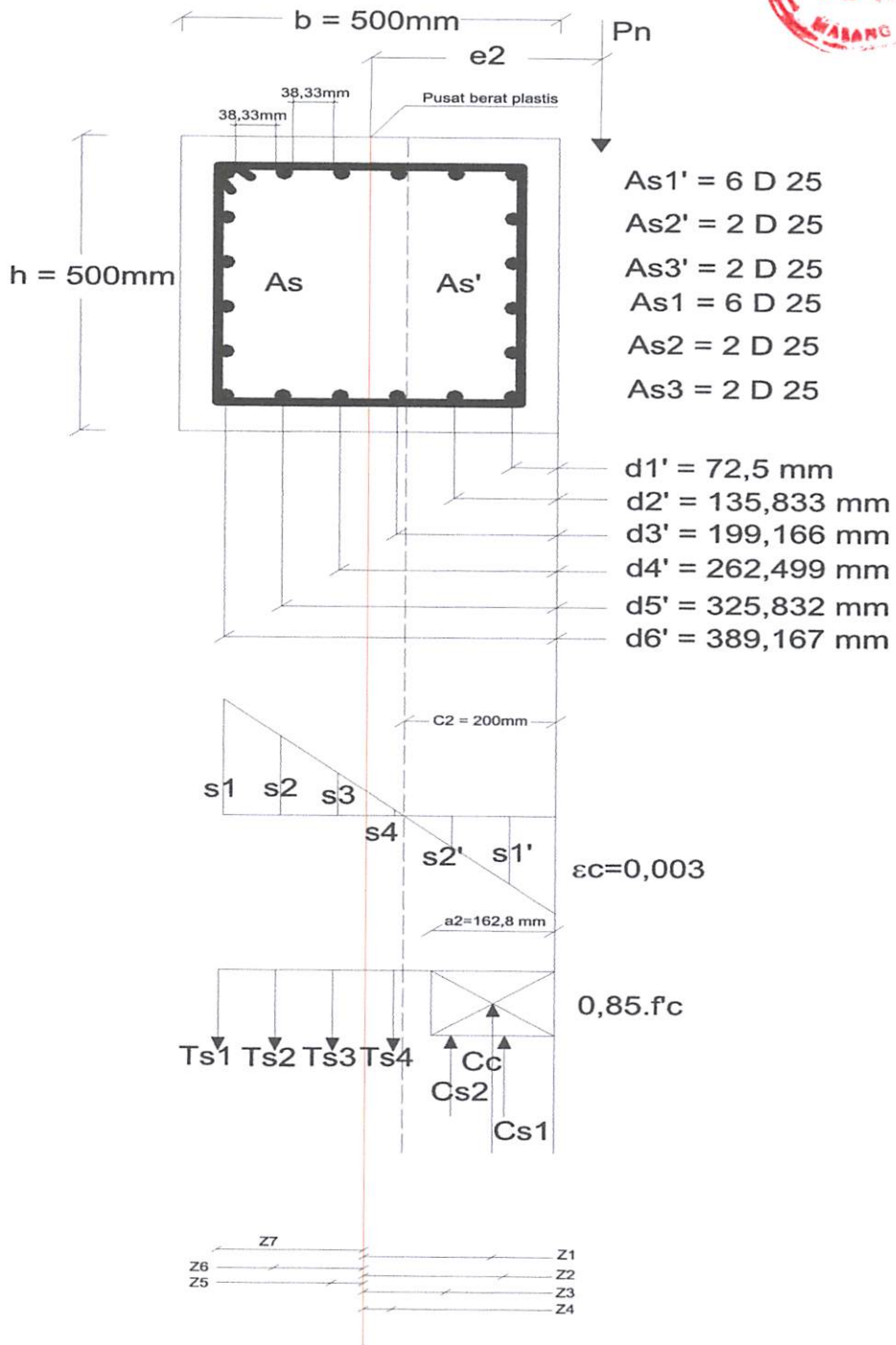


Diagram tegangan dalam kondisi PATAH TARIK ($C2 < Cb$)

5. Kondisi LENTUR MURNI

Rumus – rumus yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

$$f_s' = \frac{(C-d')}{C} \times 600$$

$$Cc = 0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1 \cdot C$$

$$Cs_1 = As_1' \cdot (f_{s_1}' - 0,85 \cdot f_c')$$

$$Cs_2 = As_2' \cdot (f_{s_2}' - 0,85 \cdot f_c')$$

$$Cs_3 = As_3' \cdot (f_{s_3}' - 0,85 \cdot f_c')$$

$$Ts_1 = As_1 \cdot fy$$

$$Ts_2 = As_2 \cdot fy$$

$$Ts_3 = As_3 \cdot fy$$

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka :

$$Cc + (Cs_1 + Cs_2 + Cs_3) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3) = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1) \cdot C + (As_1' \cdot (f_{s_1}' - 0,85 \cdot f_c') + As_2' \cdot (f_{s_2}' - 0,85 \cdot f_c') + As_3' \cdot (f_{s_3}' - 0,85 \cdot f_c'))$$

$$- (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1) \cdot C + \left(As_1' \left(\frac{(C-d_1')}{C} \times 600 - 0,85 \cdot f_c' \right) + As_2' \left(\frac{(C-d_2')}{C} \times 600 - 0,85 \cdot f_c' \right) + As_3' \left(\frac{(C-d_3')}{C} \times 600 - 0,85 \cdot f_c' \right) \right)$$

$$- (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1) \cdot C^2 + (As_1' \cdot ((C-d_1') \times 600 - 0,85 \cdot f_c') + As_2' \cdot ((C-d_2') \times 600 - 0,85 \cdot f_c') + As_3' \cdot ((C-d_3') \times 600 - 0,85 \cdot f_c'))$$

$$- (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy \cdot C = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1) \cdot C^2 - (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy \cdot C +$$

$$\begin{aligned}
& (As_1'(C-d_1') \times 600 - 0,85 \cdot fc') + As_2'(C-d_2') \times 600 - 0,85 \cdot fc') + (As_3' \cdot (C-d_3') \times 600 - 0,85 \cdot fc') = 0 \\
& (0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta_1) \cdot C^2 - ((As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy - (As_1' + As_2' + As_3') \cdot 600) \cdot C - \\
& ((As_1'(d_1' \times 600 - 0,85 \cdot fc') + As_2'(d_2' \times 600 - 0,85 \cdot fc') + As_3' \cdot (d_3' \times 600 - 0,85 \cdot fc'))) = 0 \\
& (0,85 \cdot 35 \cdot 500 \cdot 0,814) C^2 - ((2943,75 + 981,25 + 981,75) \cdot 400 - \\
& (2943,75 + 981,25 + 981,75) \cdot 600) \cdot C - ((2943,75 \cdot (72,5 \cdot 600 - \\
& 0,85 \cdot 35) + 981,25 \cdot (135,833 \cdot 600 - 0,85 \cdot 35) + 981,25 \cdot (199,166 \cdot 600 - 0,85 \cdot 35)) = 0 \\
& 12108,25 C^2 + 981745,703 C - 325297340 = 0
\end{aligned}$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat:

$$C = 128,307 \text{ mm}$$

$$a = \beta_1 \cdot C$$

$$a = 0,814 \cdot 128,307 = 104,442 \text{ mm}$$

$$Cc = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot a$$

$$Cc = 0,85 \cdot 35 \cdot 500 \cdot 104,442 = 1553567,063 \text{ N} = 1553,567 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon_s'}{\epsilon_c'} = \frac{C-d_1'}{C} \rightarrow \epsilon_s' = \frac{C-d_1'}{C} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s' = \frac{128,307 - 72,5}{128,307} \cdot (0,003) = 0,00130484$$

$$f_{s_1}' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,00130484 \cdot 200000 = 260,968 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_1}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_1}' = 260,968 \text{ MPa}$

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_{s1}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_6' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_{s1} = \frac{d_6' - C}{C} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s1} = \frac{389,167 - 128,307}{128,307} \cdot (0,003) = 0,006099306$$

$$f_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_s = 0,006099306 \cdot 200000 = 1219,861 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\varepsilon_{s2}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_5' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_{s2} = \frac{d_5' - C}{C} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s2} = \frac{325,832 - 128,307}{128,307} \cdot (0,003) = 0,004618477$$

$$f_{s2} = \varepsilon_{s2} \cdot E_s = 0,00605477 \cdot 200000 = 923,695 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s2} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2} = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\varepsilon_{s3}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_4' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_{s3} = \frac{d_4' - C}{C} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s3} = \frac{262,499 - 128,307}{128,307} \cdot (0,003) = 0,003137647$$

$$f_{s3} = \varepsilon_{s3} \cdot E_s = 0,003137647 \cdot 200000 = 627,830 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s3} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s3} = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\varepsilon_4}{\varepsilon'} = \frac{d_3' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_4 = \frac{d_3' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_s'4 = \frac{199,166 - 128,307}{128,307} \cdot (0,003) = 0.001656818$$

$$f_{s4} = \varepsilon_4 \cdot E_s = 0.001656818 \cdot 200000 = 331,364 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s4} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s4} = f_y = 331,364 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_5}{\varepsilon'} = \frac{d_2' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_5 = \frac{d_2' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_s'5 = \frac{135,833 - 128,307}{128,307} \cdot (0,003) = 0.000175989$$

$$f_{s5} = \varepsilon_5 \cdot E_s = 0.000175989 \cdot 200000 = 35,198 \text{ Mpa} < f_y = 400 \text{ Mpa (Belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s5} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s5} = 35,198 \text{ MPa}$.

Tulangan tekan :

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_{s1}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (260,968 - 0,85 \cdot (35)) = 680993,361 \text{ N} = 680,993 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,75) \times 400 = 1177500 \text{ N} = 1177,500 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \cdot f_y$$

$$Ts_2 = (981,25) \times 400 = 392500 \text{ N} = 392,500 \text{ KN}$$

$$Ts_3 = As_3 \cdot fy$$

$$Ts_3 = (981,25) \times 400 = 392500 \text{ N} = 392,500 \text{ KN}$$

$$Ts_4 = As_4 \cdot fy$$

$$Ts_4 = (981,25) \times 331,364 = 325150 \text{ N} = 325,150 \text{ KN}$$

$$Ts_5 = As_5 \cdot fs_5$$

$$Ts_5 = (981,25) \times 35,198 = 34538,038 \text{ N} = 34,538 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2}a = 250 - \frac{104,441}{2} = 197,779 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_1' = 250 - 72,5 = 177,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 250 - 135,833 = 114,167 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_3' = 250 - 199,166 = 50,83 \text{ mm}$$

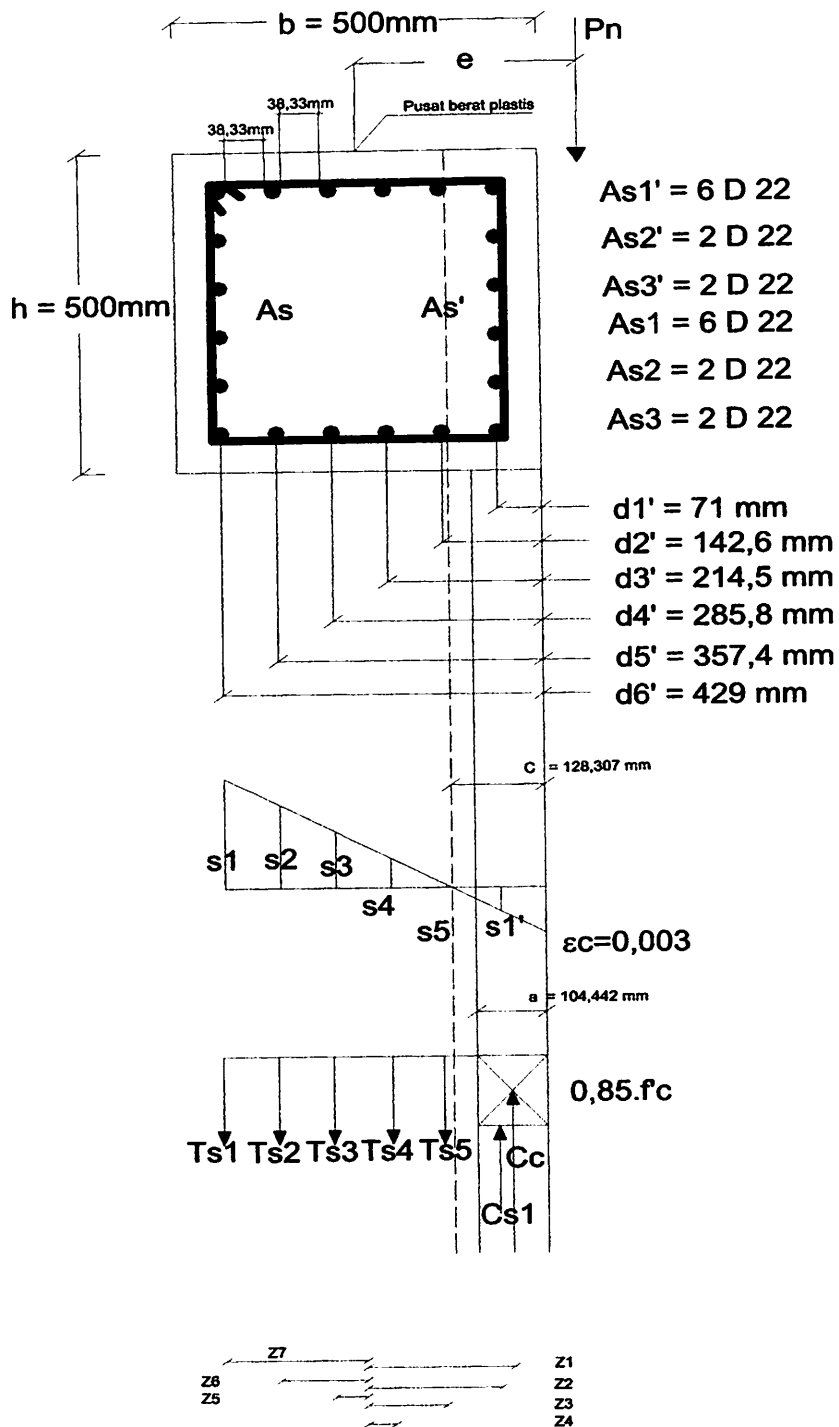
➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi Lentur Murni yaitu :

$$Mn_1 = \{Cc \times Z_1 + ((Cs_1 + Ts_3) \times Z_2 + (Ts_1 + Ts_4) \times Z_3 + (Ts_2 + Ts_5) \times Z_4)\}$$

$$= \{1553,567 \cdot 197,779 + ((680,993 + 392,500) \cdot 177,5 + (1177,500 + 325,150) \cdot 114,167$$

$$+ (325,150 + 34,538) \cdot 50,83\}$$

$$= 691202,138 \text{ KNmm} = 691.202138 \text{ KNm}$$



Gambar diagram tegangan dalam kondisi LENTUR MURNI

TABEL JUMLAH TULANGAN KOLOM PORTAL MEMANJANG LINE 5

NO./ LINE	No. Kolom	Pn =	Mn =	Jumlah tulangan
		Pu/0,65	Mu/0,65	
LINE A	45	4046	938	20 D 25
	269	2861.53846	721	20 D 25
	494	1831	563	20 D 25
	719	1248	469	20 D 25
	944	628	404	20 D 25
	1166	158	262	20 D 25
LINE B	31	2969	1076	20 D 25
	255	1811	1205	20 D 25
	480	1477	1069	20 D 25
	705	1038	934	20 D 25
	930	700	756	20 D 25
	1152	348	507	20 D 25
LINE C	30	2723	1048	20 D 25
	254	2200	1123	20 D 25
	479	1692	1029	20 D 25
	704	1291	916	20 D 25
	929	835	754	20 D 25
	1151	395	545	20 D 25
LINE D	29	2431	1049	20 D 25
	253	2169	1115	20 D 25
	478	1662	1016	20 D 25
	703	1289	903	20 D 25
	928	794	743	20 D 25
	1150	402	525	20 D 25
LINE E	28	2585	1051	20 D 25
	252	2123	1120	20 D 25
	477	1692	1017	20 D 25
	702	1255	903	20 D 25
	927	782	738	20 D 25
	1149	378	523	20 D 25
LINE F	27	2631	1160	20 D 25
	251	2138	1221	20 D 25
	476	1708	1047	20 D 25
	701	1232	859	20 D 25
	926	874	712	20 D 25
	1148	409	450	20 D 25
LINE G	26	2923	1029	20 D 25
	250	3015	1053	20 D 25
	475	2215	954	20 D 25
	700	1538	851	20 D 25
	925	954	714	20 D 25
	1147	445	524	20 D 25

LINE H	25	3246	1023	20 D 25
	249	2231	1028	20 D 25
	474	2015	910	20 D 25
	699	1429	811	20 D 25
	924	960	672	20 D 25
	1146	474	467	20 D 25
LINE I	24	2108	1054	20 D 25
	248	3415	1140	20 D 25
	473	2231	1035	20 D 25
	698	1769	926	20 D 25
	923	1420	794	20 D 25
	1145	475.384615	551	20 D 25
LINE J	217	4738	1017	20 D 25
	247	3800	1030	20 D 25
	472	2923	762	20 D 25
	697	2108	834	20 D 25
	922	1322	762	20 D 25
	1144	366	528	20 D 25
LINE K	2	3862	914	20 D 25
	225	1529	689	20 D 25
	450	2215	592	20 D 25
	675	1455	569	20 D 25
	900	860	491	20 D 25
	1122	463	376	20 D 25



4.3.4 Desain tulangan geser kolom Memanjang

Data Perencanaan:

L_n	=	5000	mm
h (tinggi kolom)	=	500	mm
b (Lebar kolom)	=	500	mm
ϕ (faktor reduksi)	=	0.75	
f_y tulangan utama dan sengkang	=	400	MPa
f_c (kuat tekan beton)	=	35	MPa
Diameter tulangan utama	=	25	mm
Diameter tulangan transversal	=	10	mm
Selimut beton	=	50	mm
d	=	427.5	mm

Dari perhitungan tulangan lentur kolom didapat

$$M_{n,k} = 319.559 \text{ KNm}$$

Dari program StaadPro 2004 dipereoleh:

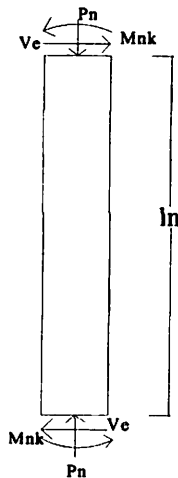
Gaya geser join 372 akibat beban kombinasi 2 (V_u)	=	22300	Kg	=	223000	N
Gaya geser join 471 akibat beban kombinasi 2 (V_u)	=	22300	Kg	=	223000	N
Beban Aksial terfaktor yang terbesar ($N_{u,k}$) adalah	=	859000	Kg	=	8590000	N
				=	8590	KN

Pada perhitungan tulangan geser untuk struktur tahan gempa ada dua macam, yaitu tulangan geser yang berada di dalam sendi plastis dan tulangan geser yang berada diluar sendi plastis. Daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya sendi plastis adalah daerah sejauh $2h$ dari ujung kolom yang ditinjau.

Gaya geser rencana (V_e) gunakan rumus yaitu :

$$V_e = \frac{2 \times M_{n,k}}{L_n} = \frac{2 \times 31959000}{5000} = 127823.6 \text{ N} < 223000 \text{ N}$$

$$V_u = 223000 \text{ N} > V_e = 127823.6 \text{ N}$$



Karena $V_u > V_e$ maka untuk perhitungan selanjutnya dipakai $V_u = 223000 \text{ N}$

Dengan mengontrol beban Aksial terfaktor kolom ini adalah 8590 KN lebih besar dari

$$A_g \cdot f_c' / 10 = \frac{(500 \times 500) \times 35}{10} = 875 \text{ KN}$$

maka kekuatan beton pada daerah sendi plastis $V_c = 0$

➤ Tulangan geser didalam daerah sendi plastis :

Pengekangan Kolom :

Daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis terletak sepanjang l_o (SNI 03-2847-2002 pasal 23.10.5.1) dari muka yang ditinjau. Pada ujung-ujung kolom tersebut sepanjang l_o harus dikekang dengan spasi (s) tertentu oleh tulangan transversal (A_{sh}), dimana panjang l_o tidak boleh kurang dari :

$$l_o \geq h = 500 \text{ mm}$$

$$l_o \geq \frac{1}{6} l_n = 833.333 \text{ mm}$$

$$l_o \geq = 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai jarak l_o yang terbesar yaitu 833.333 mm

Persyaratan spasi maksimum pada daerah gempa (SNI 03-2847-2002 pasal 23.4.4.2), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

$$\frac{1}{4} h = \frac{1}{4} \times 500 = 125 \text{ mm}$$

$$6 \times D = 6 \times 25 = 150 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm}$$

Sehingga s diambil adalah s yang terkecil yaitu 100 mm

A_{sh} minimum diperoleh dari nilai yang lebih besar dari hasil rumus berikut ini yaitu :

$$A_{sh} = 0,09 \times \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f_c'}{f_y} \right)$$

Dengan data perencanaan $s = 100 \text{ mm}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $f_c' = 35 \text{ MPa}$

Selimit beton = 50 mm dan ϕ sengkang = 10 mm

$$A_{sh} = 0.09 \times \left(\frac{100 \cdot (500 - 2 \cdot 50 - 25) \cdot 35}{400} \right) = 295.313 \text{ mm}^2$$

Untuk memenuhi syarat diatas maka dipasang $A_{sh} \quad 3 \phi 10 = 235.5 \text{ mm}^2 > 295.313 \text{ mm}^2$

Berdasarkan $A_{sh} \quad 3 \phi 10 = 235.5 \text{ mm}^2 >$ dan terpasang $s = 100 \text{ mm}$, maka:

$$V_s = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{s} = \frac{235.5 \times 400 \times 427.5}{100} = 402705 \text{ N} = 402.705 \text{ KN}$$

Kemudian dikontrol dengan syarat :

Dimana $V_c = 0$

$$\phi(V_c + V_s) > V_u$$

$$0.75 \cdot (0 + 402.705) = 302.02875 \text{ KN} > 223 \text{ KN}$$

maka tulangan A_{sh} yang terpasang persyaratan memenuhi untuk menahan gaya geser yang terjadi akibat beban yang bekerja pada portal. Jadi dipasang tulangan geser $3 \phi 10 - 10 \text{ cm}$

➤ Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 03-2847-2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_s \leq \frac{2}{3} \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d$$

$$VS \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{35} \cdot 500 \cdot 427.5$$

$$402705 \text{ N} \leq 843041.3691 \text{ N} \dots \dots \text{Ok}$$

Jadi untuk penulangan geser didaerah yang berpotensi terjadinya sendi plastis sejauh lo = 833.333 mm dipasang tulangan geser 3 ϕ 10 - 10 cm

➤ Tulangan geser diluar daerah sendi plastis

Persyaratan spasi maksimum untuk daerah diluar sendi plastis menurut SNI 03-2847-2002 pasal 23.4.(4.(6)), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- 6 x diameter tulangan utama = 6 x 25 = 150 mm
- 500 mm

Dipasang sengkang 2 ϕ 10 dengan spasi 120 mm

$$V_s = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{s} = \frac{157 \times 400 \times 427.5}{120} = 223725 \text{ N} = 223.725 \text{ KN}$$

Kemudian dihitung V_c (kuat geser beton) pada kolom sebagai berikut :

$$V_c = \left(1 + \frac{Nu}{14 \times Ag} \right) \times \frac{\sqrt{f_c'}}{6} \times b_w \times d$$

$$V_c = \left[1 + \frac{8590}{14 \times 500^2} \right] \times \frac{35}{6} \times 500 \times 427.5$$

$$= 211277.6084 \text{ N} = 211.2776084 \text{ KN}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 03-2847-2002 pasal 13.5.(6.(9)).

$$V_s \leq \frac{2}{3} \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d$$

$$VS \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{35} \cdot 500 \cdot 428$$

$$223725 \text{ N} \leq 843041.3691 \text{ N} \dots \dots \text{Ok}$$

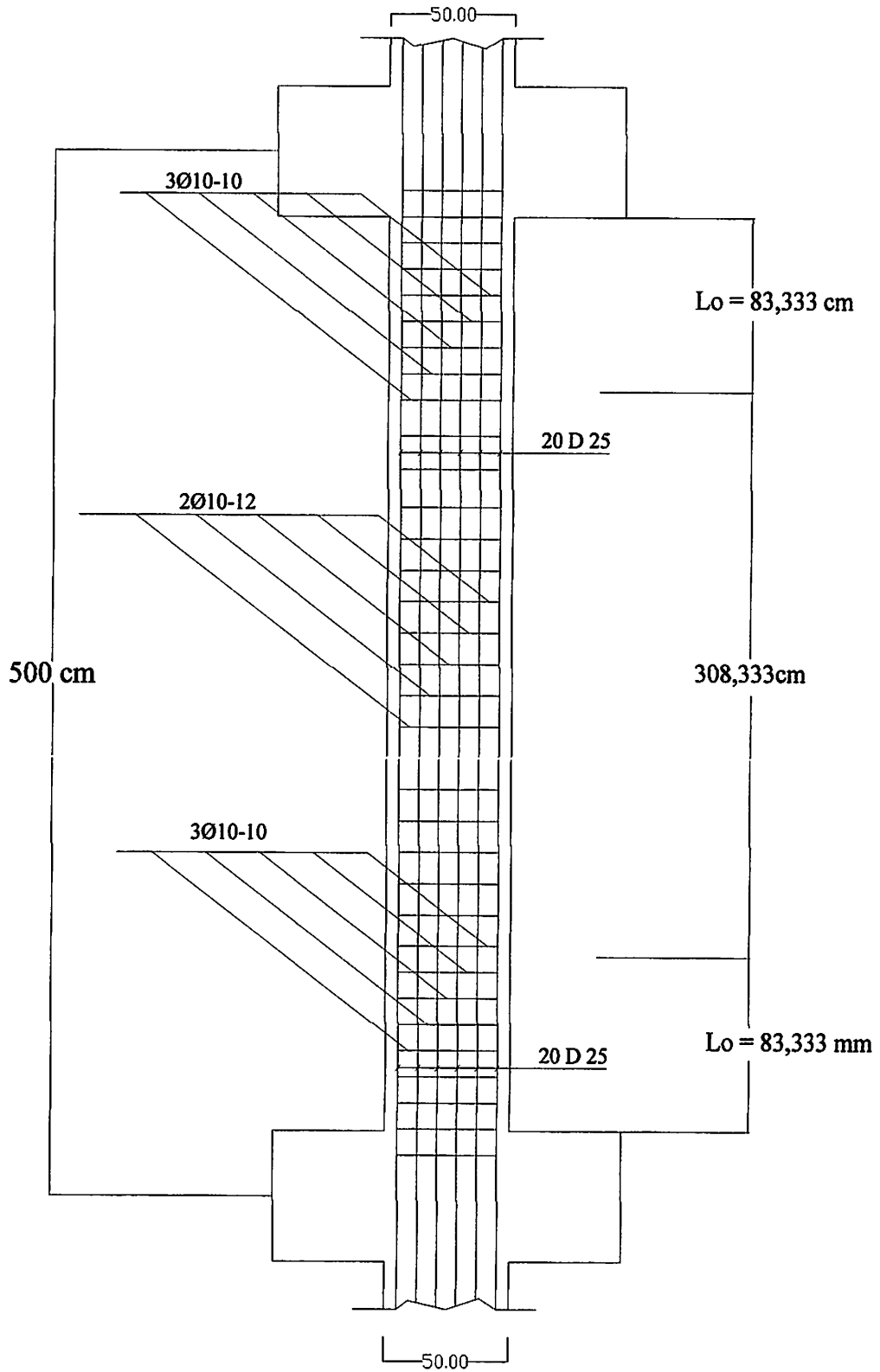
Maka:

$$\phi(V_c + V_s) > Vu$$

$$0.75 \cdot (211.278 + 223.725) = 326.251956 \text{ KN} > 223 \text{ KN} \dots \dots \text{Ok}$$

Jadi untuk penulangan geser diluar sendi plastis dipasang tulangan geser 2 ϕ 10 - 12 cm





Gambar penulangan longitudinal dan transversal dan kolom

Sambungan Tulangan Vertikal kolom

Sesuai pasal 14.2(3) panjang sambungan lewatan tulangan 3 ϕ 10 dari kolom 217 ini dihitung dengan rumus:

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot f_c} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

Dimana: $\alpha = 1.3$ $\gamma = 1.0$ $K_{tr} = 0$
 $\beta = 1.0$ $\lambda = 1.0$

$$c = 40 + 10 + (25 / 2) = 62.5 \text{ mm}$$

$$c = \frac{500 - 2 \cdot (40 + 10) - 25}{5 \times 2} = 47.5 \text{ mm}$$

Dipakai c yang terkecil =

$$\frac{c + K_{tr}}{d_b} = \frac{47.50 + 0}{25} = 1.90$$

Jadi:

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot f_c} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

$$= \frac{9 \times 400}{10 \cdot 35} \times \frac{1.3 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0}{1.90}$$

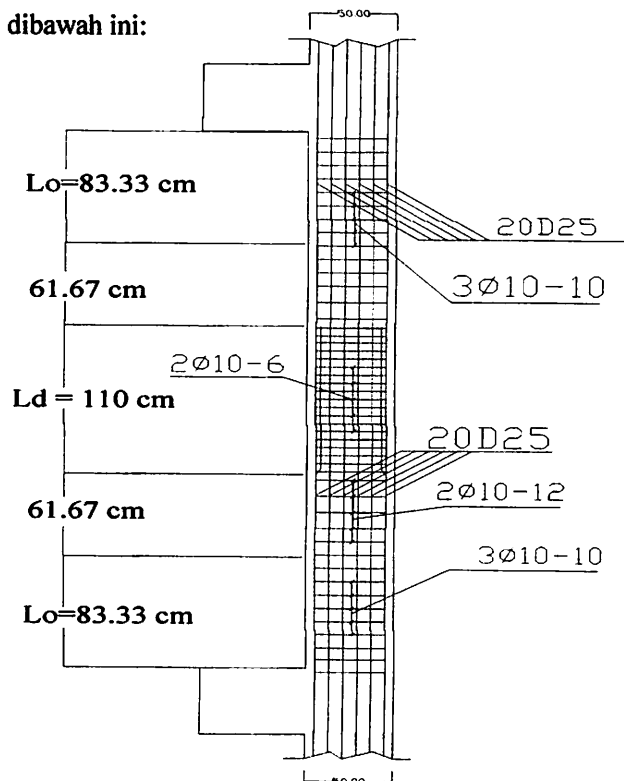
$$= 60.851 \times 0.684 = 41.63$$

$$L_d = 41.635 \times 25 = 1041 \text{ mm} = 1.04 \text{ m}$$

(dibulatkan menjadi 1.04 m)

Sesuai pasal 23.4(3(2)) sambungan lewat harus diletakan ditengah panjang kolom dan harus dihitung sebagai sambungan tarik. Dari perhitungan diagram kolom nilai $f_s > 0,5f_y$. Jadi sambungan lewatan ini termasuk kelas B (pasal 14.17(2(3))) yang panjangnya harus $1.3 \cdot L_d = 1.35 \text{ mm} \rightarrow 1.1 \text{ m}$

Detail penulangan kolom tengah seperti dibawah ini:



Gambar penulangan longitudinal dan transversal serta sambungan pada 1

4.3.5 Kortrol terhadap Kolom Kuat balok Lemah (Strong Column weak Beam)

Kolom LT 1 (217)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar be yang menyatu pada balok, diperoleh:

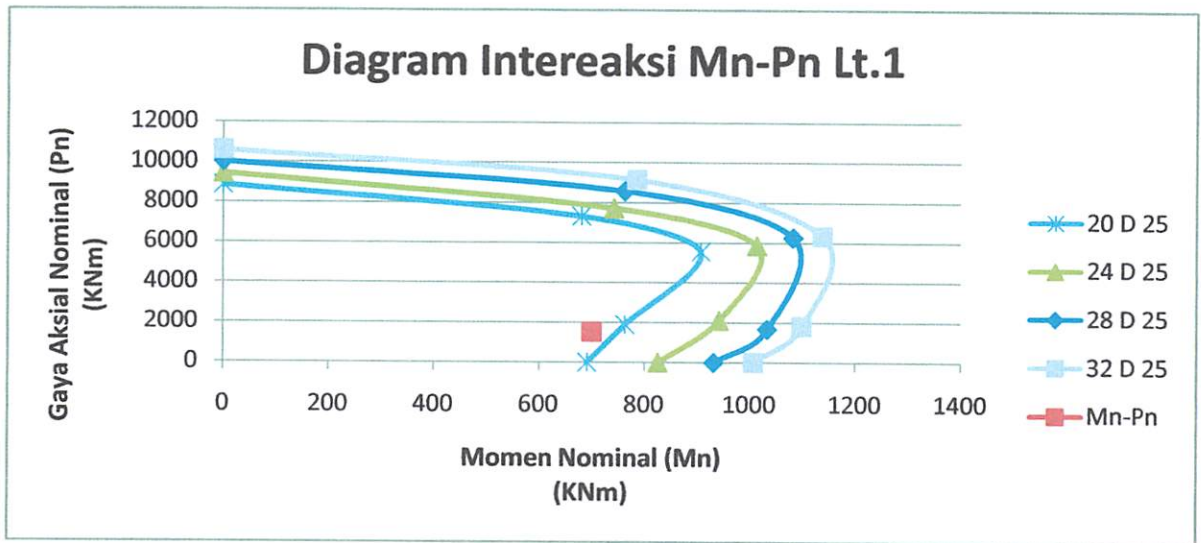
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 99956404 + 219602180.4 \\ &= 319.55858 \\ &= \mathbf{319.5586 \text{ KNm}} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

Pu kolom = **1940 KNm**, didapat Mn = **730 KNm**

Syarat (Me) Mn kolom > 6/5. Σ Mg

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= =500/0.65 &= \mathbf{1123 \text{ KNm}} \\ \Sigma M_g &= =(6/5 * 319,559)/0.8 &= \mathbf{479.34 \text{ KNm}} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 1123 > 479 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai } \mathbf{20 \text{ D } 25} \end{array} \right\}$$



Kolom LT 2 (247)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan

tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

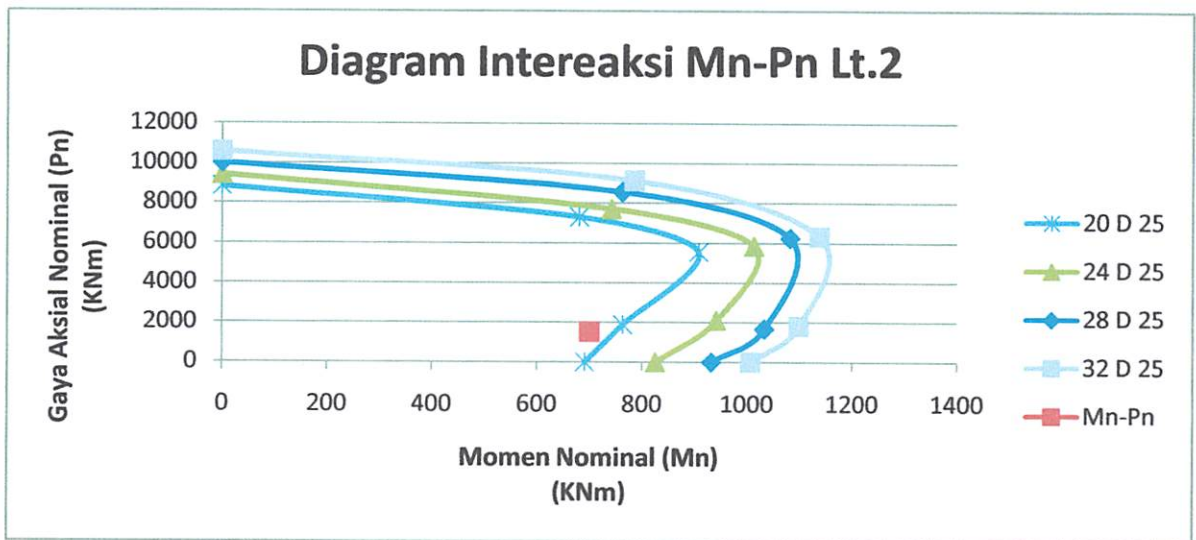
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 99956404 + 219602180.4 = 159779292 \\ &= 99956404 + 219602180.4 = \frac{159779292}{0.5} = 319.55858 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

Pu kolom = 1530 KNm, didapat Mn = 700 KNm

Syarat (Me) Mn kolom > 6/5. Σ Mg

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= 500/0.65 = 1077 \text{ KNm} \\ \Sigma M_g &= (6/5 * 319,559)/0.8 = 479.34 \text{ KNm} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 1077 > 479 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai 20 D 25} \end{array} \right\}$$



Kolom LT 3 (472)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 99956404 + 219602180.4 = 159779292 \\ &= 99956404 + 219602180.4 = \frac{159779292}{5} = \mathbf{319.55858 \text{ KNm}} \end{aligned}$$

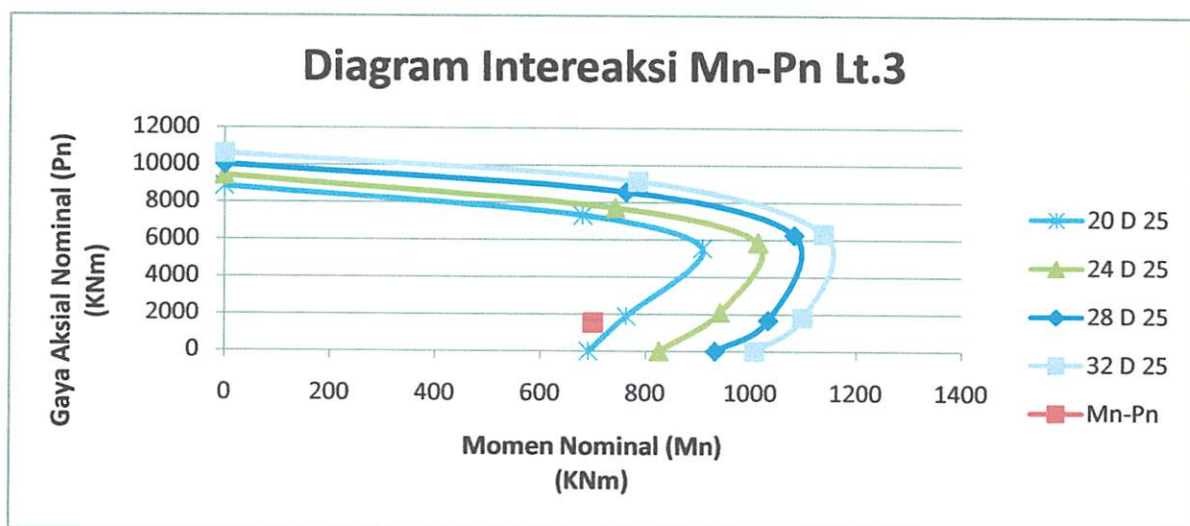
Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik P_u terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{1160 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{670 \text{ KNm}}$$

Syarat (Me) $M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\Sigma M_e = 500/0.65 = \mathbf{1031 \text{ KNm}} \quad \left. \begin{matrix} 1031 > 479 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai } 20 \text{ D } 25 \end{matrix} \right\}$$

$$\Sigma M_g = (6/5 \cdot 319,559)/0.8 = \mathbf{479.34 \text{ KNm}}$$



Kolom LT 4 (697)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan

tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

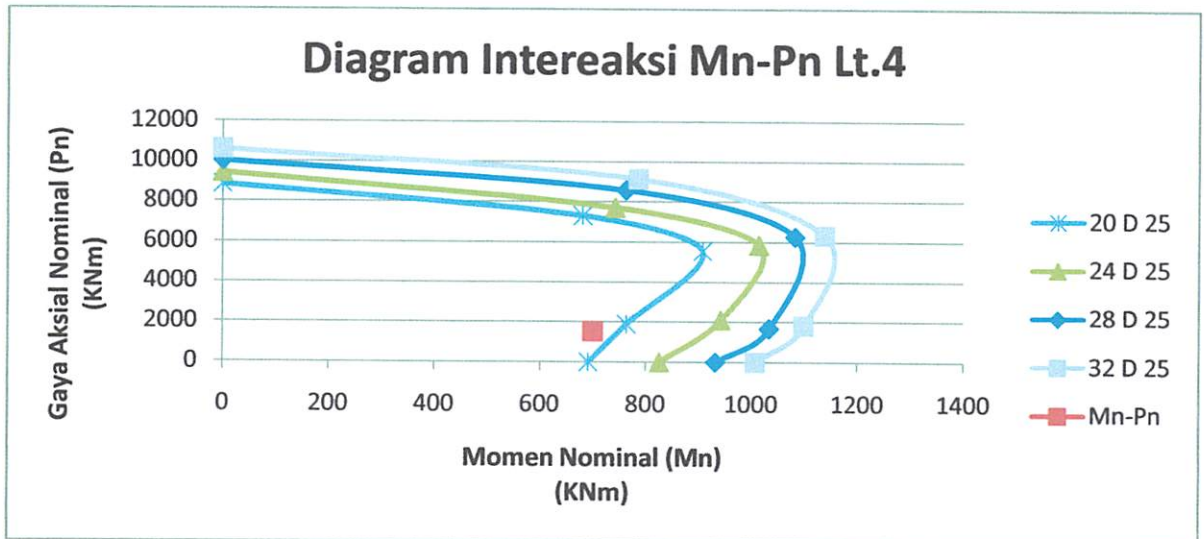
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 99956404 + 219602180.4 = 159779292 \\ &= 99956404 + 219602180.4 = \frac{159779292}{0.5} = 319.55858 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

P_u kolom = **820 KNm**, didapat $M_n = 640 \text{ KNm}$

Syarat $(M_e) M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= =500/0.65 = 985 \text{ KNm} \\ \Sigma M_g &= =(6/5 * 319,559)/0.8 = 479.34 \text{ KNm} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 985 > 479 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai } 20 \text{ D } 25 \end{array} \right\}$$



Kolom LT 5 (922)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

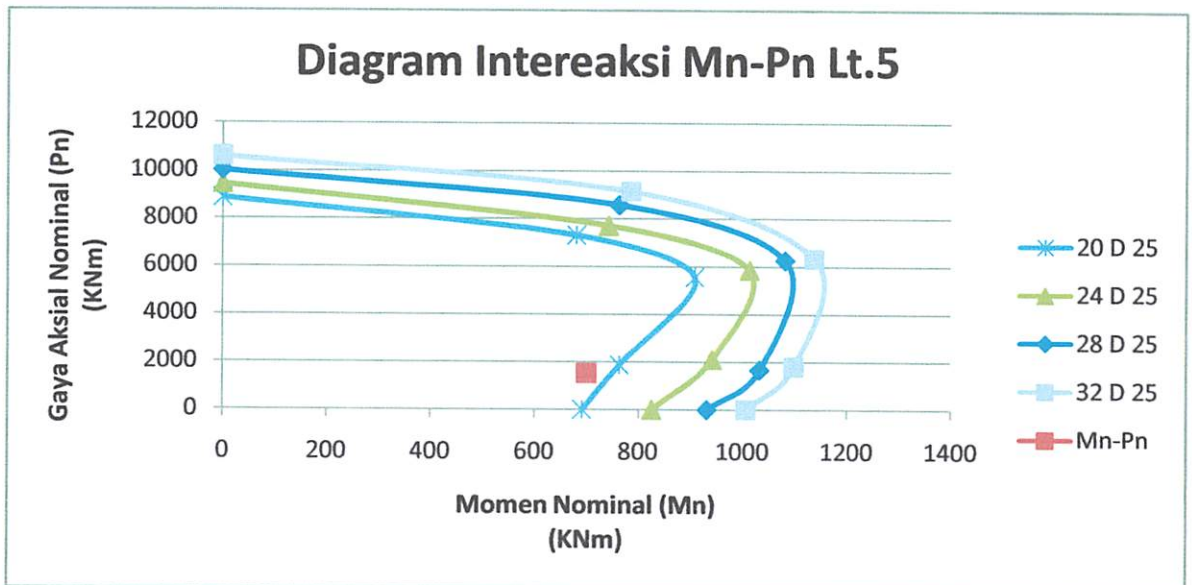
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 99956404 + 219602180.4 = 159779292 \\ &= 99956404 + 219602180.4 = \frac{159779292}{0.8} \\ &= \mathbf{319.55858 \text{ KNm}} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

Pu kolom = **518 KNm**, didapat Mn = **610 KNm**

Syarat (Me) Mn kolom > 6/5. ΣM_g

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= =500/0.65 = \mathbf{938 \text{ KNm}} \\ \Sigma M_g &= =(6/5 * 319,559)/0.8 = \mathbf{479.34 \text{ KNm}} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 938 > 479 \text{(Ok)} \\ \text{jadi dipakai } \mathbf{20 \text{ D } 25} \end{array} \right\}$$



Kolom LT 6 (1144)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

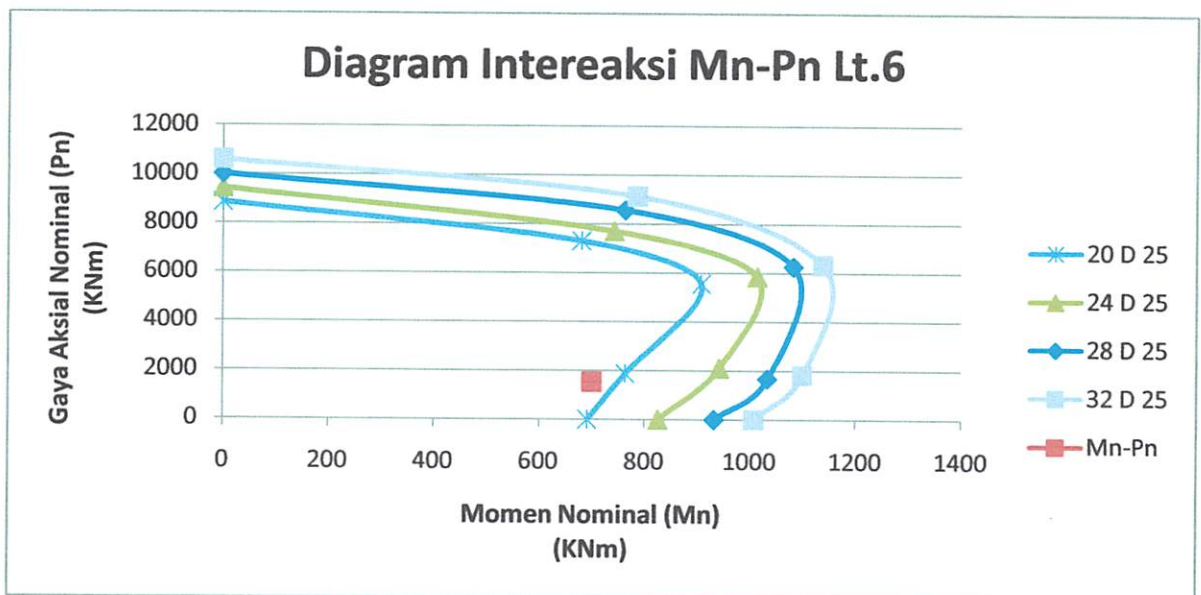
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 94536406 + 172207508.7 = 133371957 \\ &= 99956404 + 219602180.4 = \frac{159779292}{293.15125} \text{ KNm} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

$$P_u \text{ kolom} = 126 \text{ KNm, didapat } M_n = 600 \text{ KNm}$$

Syarat (M_e) $M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= 500/0.65 = 923 \text{ KNm} \\ \Sigma M_g &= (6/5 * 319,559)/0.8 = 439.73 \text{ KNm} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 923 > 440 \text{(Ok)} \\ \text{jadi dipakai } 20 \text{ D } 25 \end{array} \right\}$$



BAB V

DESAIN PENULANGAN STRUKTUR PORTAL MELINTANG

5.1 Perhitungan Penulangan struktur

5.1.1 Perencanaan Penulangan Struktur

Untuk penulangan balok dalam laporan skripsi ini berupa balok yang mempunyai momen yang paling besar pada line H yaitu balok tumpuan: 446 dan balok lapangan 12861 (Hasil dari Program Bantu STAAD PRO 2004)

5.1.1.1 Perhitungan penulangan tumpuan kiri joint 466

$$\begin{aligned} Mu^- &= 311.167 \text{ KNm} \\ &= 311.167 \times 10^6 \text{ Nmm} \\ Mu^+ &= 143.621 \text{ KNm} \\ &= 143.621 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut:

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 5 D 19 ($As' = 1416.925 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 3 D 19 ($As = 850.155 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 Ø 10 ($As = 785 \text{ mm}^2$)

• Perhitungan Momen Negatif

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tulangan atas } As \text{ didaerah tarik} &= 6 \text{ D } 19 = 1700.31 \text{ mm}^2 \\ \text{Tulangan bawah } As' \text{ didaerah tekan} &= 3 \text{ D } 19 = 850.155 \text{ mm}^2 \\ \text{Tulangan tarik } As \text{ plat} &= 10 \phi 10 = 785 \text{ mm}^2 \\ \text{Lebar efektif } (b_{\text{eff}}) &= 1650 \text{ mm} \quad h = 600 \text{ mm} \\ \text{Selimut beton} &= 40 \text{ mm} \quad bw = 400 \text{ mm} \\ \text{Diameter sengkang} &= 10 \text{ mm} \quad f_c = 35 \text{ MPa} \\ f_y \text{ tulangan polos (plat) dan sengkang} &= 240 \text{ MPa} \\ f_y \text{ tulangan pokok / ulir (D)} &= 400 \text{ MPa} \\ y_1 &= 20 + (0.5 \times 10) = 25 \text{ mm} \\ y_2 &= 40 + 10 + (0.5 \times 19) = 59.5 \text{ mm} \\ y &= \frac{ (785 \times 25) + (1700.31 \times 59.5) }{ (785 + 1700.31) } \end{aligned}$$

$$= 48.603 \text{ mm}$$

$$d = 600 - 48.603 = 551.39703 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59.5 \text{ mm}$$

Mencari letak garis netral (c)

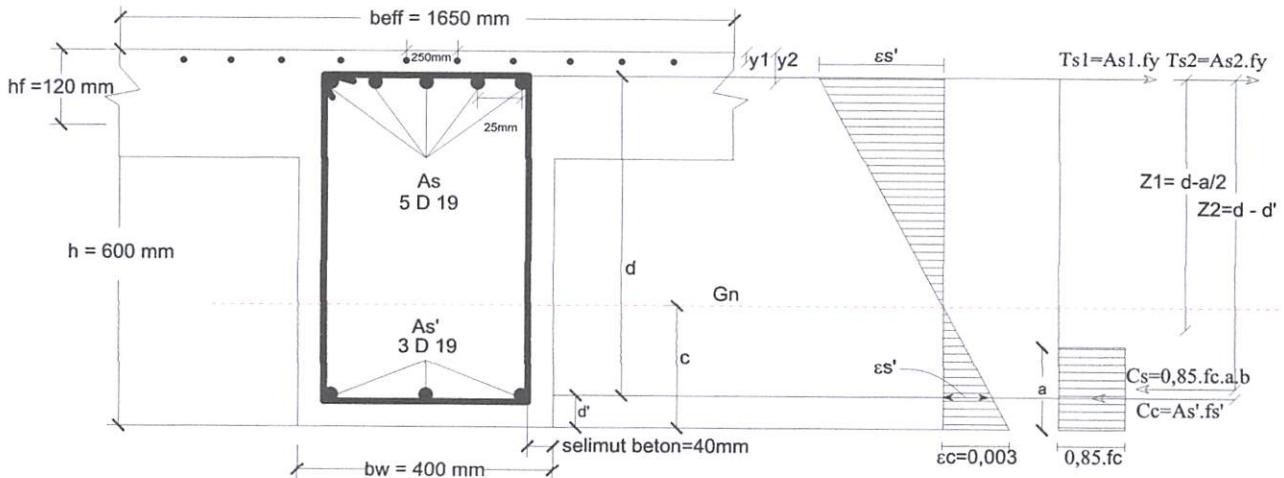
Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan

menggunakan persamaan :

$$Cc = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw$$

$$Cs = As \cdot fs'$$

$$Ts = As \cdot fy$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw + As' \cdot fs' = As \cdot fy$$

Substitusi nilai : $fs' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + As' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = As_{plat} \cdot fy_{polos} + As_{balok} \cdot fy_{ulir}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + As' \cdot (c - d') \times 600 = As_{plat} \cdot fy_{polos} \cdot C + As_{balok} \cdot fy_{ulir} \cdot C$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot As' \cdot c - 600 \cdot As' \cdot d') - As_{plat} \cdot fy_{polos} \cdot C - As_{balok} \cdot fy_{ulir} \cdot C = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot As' - As_{plat} \cdot fy_{polos} - As_{balok} \cdot fy_{ulir}) \cdot C - 600 \cdot As' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400 \cdot c^2 + (600 \times 850,2 - 785 \times 240 - 1700,3 \times 400) \cdot c -$$

$$600 \times (850,16) \times (60) = 0$$

$$9690.000 \cdot c^2 - 358431 \cdot c - 30350533,5 = 0$$

A

B

C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{358431 \pm \sqrt{358431^2 - 4 \times 9690.00 \times (-30350534)}}{2 \times 9690.00}$$

$$= \frac{358431 + \sqrt{1.30486E+12}}{19380}$$

$$= 1500735.452 / 19380$$

$$c = 77.43733 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu:

$$\epsilon_s' = \frac{c - y_2}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{77.437 - 60}{77.437} \times 0.003 = 0.0006949 \text{ mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0.002 \text{ mm}$$

Dihitung tegan pada tulangan baja tekan:

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0.000695 \times 200000 = 138.98204 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai untuk $f_s' = 138.982 \text{ MPa}$

$$a = c \times \beta_1 = 77.43733 \times 0.814 = 63.056 \text{ mm}$$

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w = 0.85 \times 35 \times 63.056 \times 400 = 750367.73 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = 850.155 \times 138.98204 = 118156.27 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_{s_{plat}} \cdot f_y = 785 \times 240 = 188400 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_s \cdot f_y = 1700.3 \times 400 = 680124 \text{ N}$$

Kontrol

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$750367.73 + 118156.27 = 188400 + 680124$$

$$868524.00 \text{ N} = 868524.00 \text{ N} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} = 551.4 - \frac{63.056}{2} = 519.86898 \text{ mm}$$

$$z_2 = d - y_1 = 551.4 - 25 = 526.39703 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \times Z_1 + C_s \times Z_2)$$

$$= (188400 \times 519.87) + (680124 \times 526.397)$$

$$= 455958569.2 \text{ Nmm} = 455.95857 \text{ KNm}$$

$$MR = \phi M_n$$

$$= 0.80 \times 455.9586 = 364.76686 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen Nominal Negatif } M_n = 364.767 \text{ KNm} > (\mu_{uT}) = 311.17 \text{ KNm} \dots (\text{Ok})$$

• **Kontrol MR Positif**

Ini berarti tulangan tarik dibawah dan tulangan tekan diatas.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

Tulangan Atas As' didaerah tekan = 3 D 19 = 850.155 mm²
 Tulangan bawah As didaerah tarik = 5 D 19 = 1416.925 mm²
 Tulangan tarik As plat = 10 φ 10 = 785 mm²
 Lebar efektif (b_{eff}) = 1650 mm h = 600 mm
 Selimut beton = 40 mm bw = 400 mm
 Diameter sengkang = 10 mm f_c = 35 MPa
 fy tulangan polos (plat) dan sengkang = 240 MPa
 fy tulangan pokok / ulir (D) = 400 MPa
 $y_1 = 20 + (0.5 \times 10) = 25 \text{ mm}$
 $y_2 = 40 + 10 + (0.5 \times 19) = 59.5 \text{ mm}$
 $y = \frac{ (785 \times 25) + (850.155 \times 59.5) }{ (785 + 850.155) }$
 $= 42.937 \text{ mm}$
 $d = 600 - 42.937 = 557.06265 \text{ mm}$
 $d' = y_2 = 59.5 \text{ mm}$

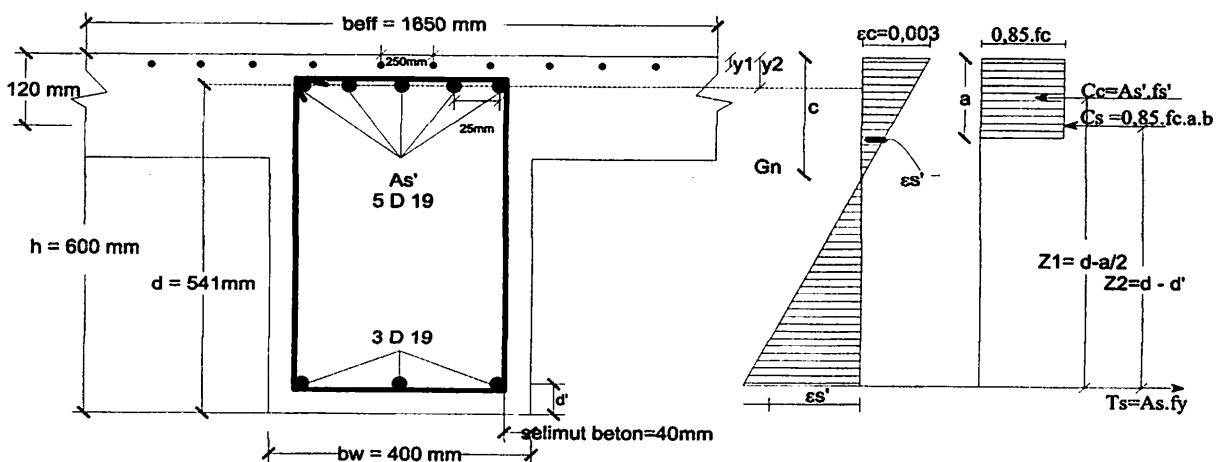
Mencari letak garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

Substitusikan nilai $f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \times 600 = A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d') - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1650 \cdot c^2 + (600 \times 850,2 - 1416,925 \times 400) \cdot c - 600 \times (850,16) \times (60) = 0$$

$$39971,250 \cdot c^2 + -56677 \cdot c - -30350533,5 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-56677 \pm \sqrt{-56677^2 - 4 \times 39971,25 \times (-30350534)}}{2 \times 39971,25}$$

$$= \frac{-56677 \pm \sqrt{4.85581E+12}}{79942,5}$$

$$= 2146912,647 / 79942,5$$

$$c = 26,8557 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai $f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) = A_s' \cdot \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (d' - c) \times 600 - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' \cdot 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_{s_{balok}} \cdot f_y - A_s' \cdot 600) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1650 \cdot c^2 - (1417 \times 400 - 850,155 \times 600) \cdot c - 600 \times (850) \times (60) = 0$$

$$39971,250 \cdot c^2 - 56677 \cdot c - 30350533,5 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{56677 \pm \sqrt{56677^2 - 4 \times 39971.25 \times (-30350534)}}{2 \times 39971.25}$$

$$= \frac{56677 + \sqrt{4.85581E+12}}{79942.5}$$

$$= 2260266.647 / 79942.5$$

$$c = 28.2737 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \varepsilon_c = \frac{59.5 - 28.27}{28.274} \times 0.003 = 0.0033133 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0.002 \text{ mm}$$

$$f_s' = \varepsilon_s' \cdot E_s = 0.0033133 \times 200000 = 662.660 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' > f_y$ maka tulangan tarik sudah leleh dan perhitungan di lanjutkan dengan menggunakan nilai $f_s' = f_y = 400 \text{ MPa}$ dengan rumus:

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w = A_s' \cdot f_y + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{(A_s + A_s') \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b_{eff}}$$

$$= \frac{(850.155 + 1416.925) \times 400}{0.85 \times 35 \times 1650}$$

$$a = 18.4738 \text{ mm}$$

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w = 0.85 \times 35 \times 18.474 \times 1650 = 906832.0 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = 850.155 \times 400 = 340062.00 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 1416.9 \times 400 = 566770.00 \text{ N}$$

$$\text{Kontrol } \sum H = 0$$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$906832 = 340062 + 566770$$

$$906832.00 \text{ N} = 906832.00 \text{ N} \dots\dots\dots \text{ Ok}$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} = 557.06 - \frac{18.474}{2} = 547.82576 \text{ mm}$$

$$z_2 = d - d' = 557.06 - 59.5 = 497.56265 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= (C_c \times Z_1 - C_s \times Z_2) \\
 &= (906832.0 \times 547.83) - (340062.00 \times 497.5627) \\
 &= 327583776.73 \text{ Nmm} = 327.58378 \text{ KNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MR &= \phi M_n \\
 &= 0.80 \times 327.5838 = 262.067 \text{ KNm}
 \end{aligned}$$

$$\text{Momen Nominal Positif } M_n = 262.067 \text{ KNm} > (\phi M_n^+) = 143.621 \text{ KNm} \dots (\text{Ok})$$

Ket: Untuk perhitungan Penulangan tumpuan yang lainnya ditabelkan

5.1.1.2 Perhitungan penulangan tumpuan kanan joint 483

$$\begin{aligned} Mu^- &= 118.044 \text{ KNm} \\ &= 118.044 \times 10^6 \text{ Nmm} \\ Mu^+ &= 4.003 \text{ KNm} \\ &= 4.003 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut:

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 2 D 19 ($A_s = 566.77 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 3 D 19 ($A_s' = 850.155 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 Ø 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)

• Perhitungan Momen Negatif

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tulangan atas } A_s \text{ didaerah tarik} &= 3 \text{ D } 19 = 850.155 \text{ mm}^2 \\ \text{Tulangan bawah } A_s' \text{ didaerah tekan} &= 2 \text{ D } 19 = 566.77 \text{ mm}^2 \\ \text{Tulangan tarik } A_s \text{ plat} &= 10 \phi 10 = 785 \text{ mm}^2 \\ \text{Lebar efektif } (b_{\text{eff}}) &= 1650 \text{ mm} \quad h = 600 \text{ mm} \\ \text{Selimut beton} &= 40 \text{ mm} \quad b_w = 400 \text{ mm} \\ \text{Diameter sengkang} &= 10 \text{ mm} \quad f_c' = 35 \text{ MPa} \\ f_y \text{ tulangan polos (plat) dan sengkang} &= 240 \text{ MPa} \\ f_y \text{ tulangan pokok / ulir (D)} &= 400 \text{ MPa} \\ y_1 &= 20 + (0.5 \times 10) = 25 \text{ mm} \\ y_2 &= 40 + 10 + (0.5 \times 19) = 59.5 \text{ mm} \\ y &= \frac{(785 \times 25) + (850.155 \times 59.5)}{(785 + 850.155)} \\ &= 42.937 \text{ mm} \\ d &= 600 - 42.937 = 557.06265 \text{ mm} \\ d' &= y_2 = 59.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Mencari letak garis netral (c)

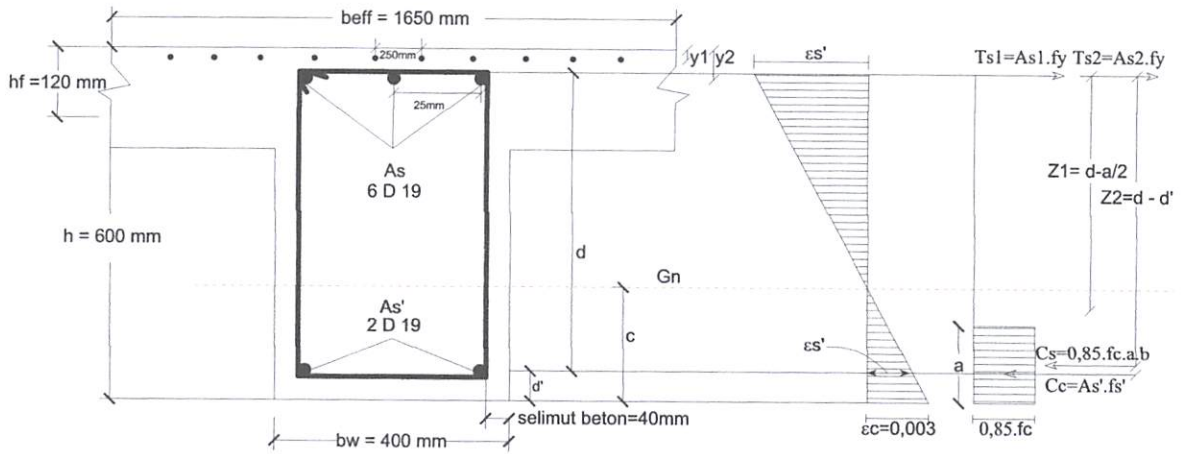
Misalkan garis netral (c) > y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$Cc = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w$$

$$Cs = A_s \cdot f_s'$$

$$Ts = A_s \cdot f_y$$





Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw + As' \cdot fs' = As \cdot fy$$

Substitusi nilai : $fs' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + As' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = As_{plat} \cdot fy_{polos} + As_{balok} \cdot fy_{ulir}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + As' \cdot (c - d') \times 600 = As_{plat} \cdot fy_{polos} \cdot c + As_{balok} \cdot fy_{ulir} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot As' \cdot c - 600 \cdot As' \cdot d') - As_{plat} \cdot fy_{polos} \cdot c - As_{balok} \cdot fy_{ulir} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot As' \cdot c - As_{plat} \cdot fy_{polos} \cdot c - As_{balok} \cdot fy_{ulir} \cdot c) - 600 \cdot As' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400 \cdot c^2 + (600 \times 566,8 - 785 \times 240 - 850,2 \times 400) \cdot c - 600 \times (566,77) \times (60) = 0$$

$$\begin{matrix} 9690.000 & c^2 & -188400 & c & - & 20233689 & = & 0 \\ \text{A} & & \text{B} & & \text{C} & & & \end{matrix}$$

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{188400 \pm \sqrt{188400^2 - 4 \times 9690,00 \times (-20233689)}}{2 \times 9690,00}$$

$$= \frac{188400 + \sqrt{8,19752E+11}}{19380}$$

$$= 1093801,759 / 19380$$

$$c = 56.43972 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tarik sebagian mengalami tekan maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts1 + Ts2$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = As' \cdot fs' + As \cdot fy$$

$$\begin{aligned} \text{Substitusi nilai : } f_s' &= \frac{(d'-c)}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \cdot c \\ (0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) &= A_s' \cdot \frac{(d'-c)}{c} \times 600 + A_{splat} \cdot f_{yopolos} + A_{sbalok} \cdot f_{yulir} \\ (0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (d'-c) \times 600 - A_{splat} \cdot f_{yopolos} \cdot c - A_{sbalok} \cdot f_{yulir} \cdot c &= 0 \\ (0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' \cdot 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_{splat} \cdot f_{yopolos} \cdot c - A_{sbalok} \cdot f_{yulir} &= 0 \\ (0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_{splat} \cdot f_{yopolos} - A_{sbalok} \cdot f_y - A_s' \cdot 600) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' &= 0 \\ 0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400 \cdot c^2 - (785 \times 240 - 850 \times 400 - 600 \times 566,8) \cdot c - & \\ 600 \times (567) \cdot c &= 0 \\ \underbrace{9690,17}_{A} \cdot c^2 - \underbrace{491724}_{B} \cdot c - \underbrace{20233689}_{C} &= 0 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$\begin{aligned} c &= \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \\ &= \frac{-491724 \pm \sqrt{491724^2 - 4 \times 9690,17 \times (-20233689)}}{2 \times 9690,17} \\ &= \frac{-491724 + \sqrt{1,02606E+12}}{19380,34} \\ &= 521224,1905 / 19380,34 \\ c &= 26,8945 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{59,5 - 26,89}{26,8945} \times 0,003 = 0,003637 \text{ mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002 \text{ mm}$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,0036370 \times 200000 = 727,410 \text{ mm} < f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai menggunakan nilai $f_s' = 400 \text{ MPa}$

$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{((A_s' \cdot f_s') + (A_s \cdot f_y) + (A_{splat} \cdot f_{yopolos}))}{0,85 \cdot f_c' \cdot bw} \\ &= \frac{((566,77 \times 400) + (850 \times 400) + (785 \times 240))}{0,85 \times 35 \times 400} \end{aligned}$$

$$a = 63,460 \text{ mm}$$

$$c = a / \beta_1 = 63,46 / 0,8143 = 77,933 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = 0,85 \times 35 \times 63,460 \times 400 = 755170 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = 566,77 \times 400 = 226708 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_{splat} \cdot f_y = 785 \times 240 = 188400 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_s \cdot f_y = 850,2 \times 400 = 340062 \text{ N}$$

Kontrol

$$C_c = C_s + T_s1 + T_s2$$

$$755170 = 226708 + 188400 + 340062$$
$$755170.00 \text{ N} = 755170.00 \text{ N} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} = 557.06 - \frac{63.460}{2} = 525.33282 \text{ mm}$$

$$z_2 = d - y_1 = 557.06 - 25 = 532.06265 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \times Z_1 + C_s \times Z_2)$$
$$= (755170 \times 525.33) - (226708 \times 532.0627)$$
$$= 276092725.0 \text{ Nmm} = 276.09272 \text{ KNm}$$

$$MR = f M_n$$
$$= 0.80 \times 276.0927 = 220.87418 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen Nominal Negatif } M_n = 220.874 \text{ KNm} > (M_{uT}) = 118.04 \text{ KNm} \dots (\text{Ok})$$

• **Kontrol MR Positif**

Ini berarti tulangan tarik dibawah dan tulangan tekan diatas.

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\text{Tulangan Atas As' didaerah tekan} = 3 \text{ D } 19 = 850.155 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah As didaerah tarik} = 2 \text{ D } 19 = 566.77 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tarik As plat} = 10 \text{ } \phi \text{ } 10 = 785 \text{ mm}^2$$

$$\text{Lebar efektif (b}_{\text{eff}}) = 1350 \text{ mm} \quad h = 600 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 40 \text{ mm} \quad b_w = 400 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm} \quad f_c = 35 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan polos (plat) dan sengkang} = 240 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan pokok / ulir (D)} = 400 \text{ MPa}$$

$$y_1 = 20 + (0.5 \times 10) = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + (0.5 \times 19) = 59.5 \text{ mm}$$

$$y = \frac{(785 \times 25) + (850.155 \times 59.5)}{(785 + 850.155)}$$

$$= 42.937 \text{ mm}$$

$$d = 600 - 42.937 = 557.06265 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59.5 \text{ mm}$$

Mencari letak garis netral (c)

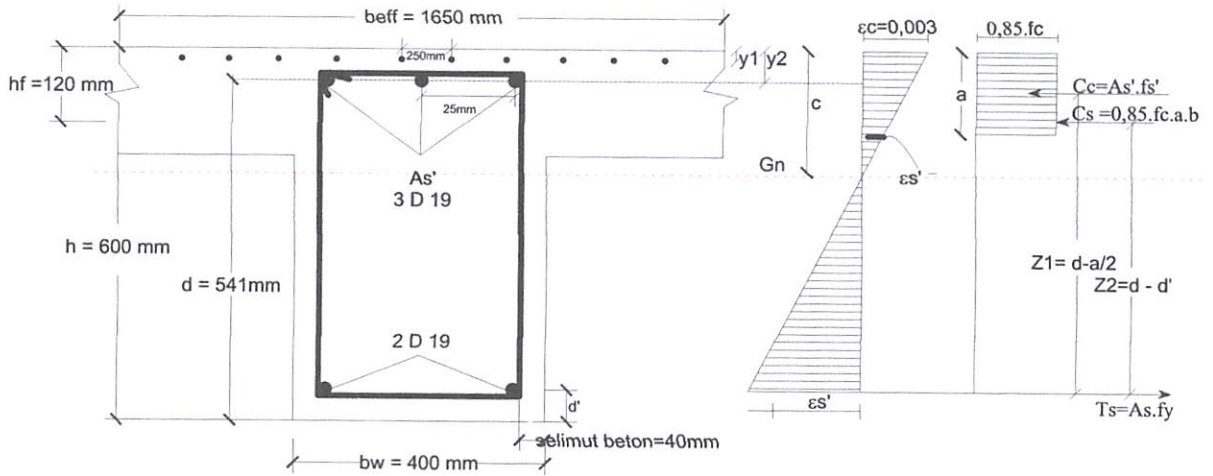
Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan

menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka:

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai : $f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \times 600 = A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d') - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1350 \cdot c^2 + (600 \times 850,2 - 566,77 \times 400) \cdot c - 600 \times (850,16) \times (60) = 0$$

$$32703,750 \cdot c^2 + 283385 \cdot c - 30350533,5 = 0$$

$$\begin{matrix} A & B & C \end{matrix}$$

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{283385 \pm \sqrt{-283385^2 - 4 \times 32703,75 \times (-30350534)}}{2 \times 32703,75}$$

$$= \frac{283385 + \sqrt{4,05061E+12}}{65407,5}$$

$$= \frac{2295998,251}{65407,5}$$

$$c = 35,10298 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) = A_s' \cdot \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (d' - c) \times 600 - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' \cdot 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s \cdot f_y - A_s' \cdot 600) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1350 \cdot c^2 - (566,8 \times 400 - 850,155 \times 600) \cdot c - 600 \times (850,16) \times (60) = 0$$

$$32703,750 \cdot c^2 - 283385 \cdot c - 30350533,5 = 0$$

A

B

C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-283385 \pm \sqrt{283385^2 - 4 \times 32703,75 \times (-30350534)}}{2 \times 32703,75}$$

$$= \frac{-283385 + \sqrt{4,05061E+12}}{65407,5}$$

$$= 1729228,251 / 65407,5$$

$$c = 26,4378 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai-nilai Regangan masing-masing tulangan yaitu:

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{59,5 - 26,44}{26,44} \times 0,003 = 0,0037517 \text{ mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002 \text{ mm}$$

Dihitung tegan pada tulangan baja tekan:

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,003752 \times 200000 = 750,34097 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' > f_y$ maka tulangan tarik sudah leleh dan perhitungan di lanjutkan dengan menggunakan nilai $f_s' = f_y = 400 \text{ MPa}$ dengan rumus:

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_y + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{(A_s + A_s') \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot beff}$$

$$= \frac{(566,77 + 850,155) \times 400}{0,85 \times 35 \times 1350}$$

$$a = 14.1119 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = 0.85 \times 35 \times 14.112 \times 1350 = 566770.00 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = 850.155 \times 400 = 340062.00 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 566.77 \times 400 = 226708.00 \text{ N}$$

$$\text{Kontrol } \sum H = 0$$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$566770.00 = 340062 + 226708$$

$$566770.00 \text{ N} = 566770.00 \text{ N} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} = 557.06 - \frac{14.112}{2} = 550.00669 \text{ mm}$$

$$z_2 = d - d' = 557.06 - 59.5 = 497.56265 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \times Z_1 - C_s \times Z_2)$$

$$= (566770.00 \times 550.01) - (340062.00 \times 497.5627)$$

$$= 142525141.72 \text{ Nmm} = 142.52514 \text{ KNm}$$

$$M_R = \phi M_n$$

$$= 0.80 \times 142.5251 = 114.02 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen Nominal Positif } M_n = 114.020 \text{ KNm} > (M_u L^+) = 4.003 \text{ KNm} \dots (\text{Ok})$$

Ket: Untuk perhitungan Penulangan tumpuan yang lainnya ditabelkan

5.1.1.3 Perhitungan penulangan lapangan Batang 12861

$$\begin{aligned} \text{Mu}^- &= 151.359 \text{ KNm} \\ &= 151.359 \times 10^6 \text{ Nmm} \\ \text{Mu}^+ &= 185.996 \text{ KNm} \\ &= 185.996 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut:

- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 5 D 19 ($A_s = 1416.925 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 3 D 19 ($A_s' = 850.155 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 ϕ 10 ($A_s = 785 \text{ mm}^2$)

• Perhitungan Momen Negatif

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tulangan atas } A_s \text{ di daerah tarik} &= 3 \text{ D } 19 = 850.155 \text{ mm}^2 \\ \text{Tulangan bawah } A_s' \text{ di daerah tekan} &= 5 \text{ D } 19 = 1416.925 \text{ mm}^2 \\ \text{Tulangan plat pada daerah flens plat} &= 10 \text{ f } 10 = 785 \text{ mm}^2 \\ \text{Jumlah tulangan tekan} &= 3 \text{ D } 19 + 10 \phi 10 = 1635.155 \text{ mm}^2 \\ \text{Lebar efektif } (b_{\text{eff}}) &= 1650 \text{ mm} \quad h = 600 \text{ mm} \\ \text{Selimut beton} &= 40 \text{ mm} \quad b_w = 400 \text{ mm} \\ \text{Diameter sengkang} &= 10 \text{ mm} \quad f_c = 35 \text{ MPa} \\ f_y \text{ tulangan polos (plat) dan sengkang} &= 240 \text{ MPa} \\ f_y \text{ tulangan pokok / ulir (D)} &= 400 \text{ MPa} \\ y_1 &= 20 + (0.5 \times 10) = 25 \text{ mm} \\ y_2 &= 40 + 10 + (0.5 \times 19) = 59.5 \text{ mm} \\ d &= 600 - 59.5 = 540.5 \text{ mm} \\ d' &= y_2 = 59.5 \text{ mm} \end{aligned}$$

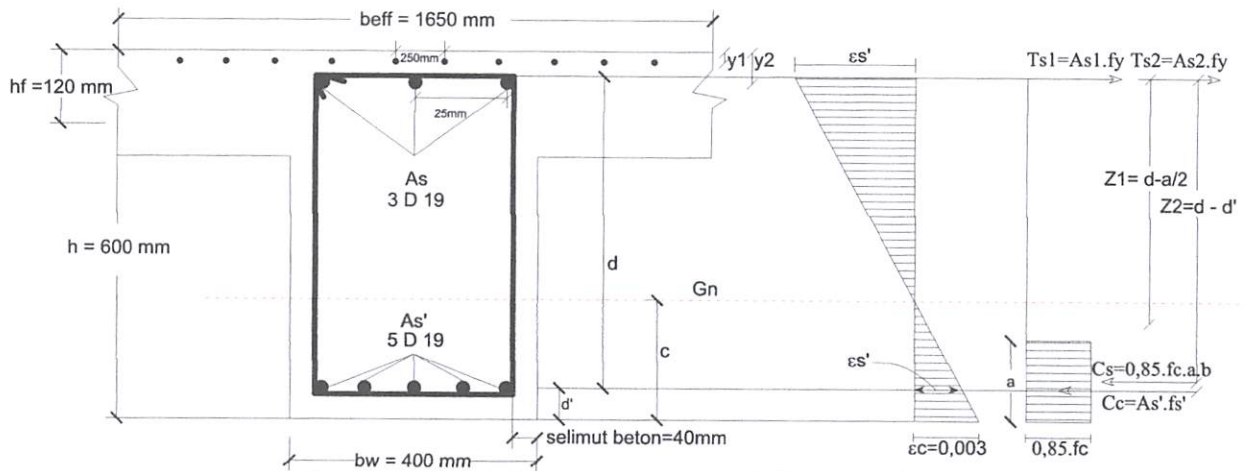
Mencari letak garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka:

$$C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai : $f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b_w) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s_{plat}} \cdot f_{y_{polos}} + A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b_w) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \times 600 = A_{s_{plat}} \cdot f_{y_{polos}} \cdot C + A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot C$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b_w) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d') - A_{s_{plat}} \cdot f_{y_{polos}} \cdot C - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot C = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b_w) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' - A_{s_{plat}} \cdot f_{y_{polos}} \cdot C - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}) \cdot C - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400 \cdot c^2 + (600 \times 1416,93 - 785 \times 240 - 850,16 \times 400) \cdot c - 600 \times (1416,9) \times (60) = 0$$

$$9686,600 \cdot c^2 + 321693 \cdot c - 50584222,5 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-321693 \pm \sqrt{-321693^2 - 4 \times 9686,60 \times (-50584223)}}{2 \times 9686,60}$$

$$= \frac{-321693 + \sqrt{2,06344E+12}}{19373,2}$$

$$= 1114775,901 / 19373,2$$

$$c = 57,5422 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tarik sebagian mengalami tekan maka dihitung nilai c menurut persamaan:



$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b_w) = A_s' \cdot \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_{s\text{plat}} \cdot f_{y\text{polos}} + A_{s\text{balok}} \cdot f_{y\text{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b_w) \cdot c - A_s' \cdot (d' - c) \times 600 - A_{s\text{plat}} \cdot f_{y\text{polos}} \cdot c - A_{s\text{balok}} \cdot f_{y\text{ulir}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b_w) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' \cdot 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_{s\text{plat}} \cdot f_{y\text{polos}} \cdot c - A_{s\text{balok}} \cdot f_{y\text{ulir}} = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b_w) \cdot c^2 - (A_{s\text{plat}} \cdot f_{y\text{polos}} - A_{s\text{balok}} \cdot f_y - A_s' \cdot 600) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400 \cdot c^2 - (785 \times 240 - 850 \times 400 - 600 \times 1417) \cdot c -$$

$$600 \times (1417) \cdot c = 0$$

$$9686,600 \cdot c^2 - 1001817 \cdot c - 50584222,5 = 0$$

A

B

C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-1001817 \pm \sqrt{-1001817^2 - 4 \times 9686,60 \times (-50584223)}}{2 \times 9686,60}$$

$$= \frac{-1001817 + \sqrt{2,96359E+12}}{19373,2}$$

$$= \frac{719692,1694}{19373,2}$$

$$c = 37,1489 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \varepsilon_c = \frac{59,5 - 37,15}{37,15} \times 0,003 = 0,00180499 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002 \text{ mm}$$

$$f_s' = \varepsilon_s' \cdot E_s = 0,0018050 \times 200000 = 360,999 \text{ mm} < f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai menggunakan nilai $f_s' = 400,000 \text{ MPa}$

$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b_w = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{((A_s' \cdot f_s') + (A_s \cdot f_y) + (A_{s\text{plat}} \cdot f_{y\text{polos}}))}{0,85 \cdot f_c \cdot b_w}$$

$$= \frac{((1416,93 \times 400,000) + (850 \times 400) + (785 \times 240))}{0,85 \times 35 \times 400}$$

$$a = 92,036 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
c &= a / \beta_1 &= 92.036 / 0.814 &= 113.067 \text{ mm} \\
Cc &= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw &= 0.85 \times 35 \times 92.036 \times 400 &= 1095232 \text{ mm} \\
Cs &= As' \cdot fs' &= 1416.925 \times 400.000 &= 566770 \text{ mm} \\
Ts_1 &= As \cdot fy &= 785.0 \times 240 &= 188400 \text{ mm} \\
Ts_2 &= As \cdot fy &= 850.2 \times 400 &= 340062 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\text{Kontrol } \sum H = 0$$

$$Cc = Cs + Ts_1 + Ts_2$$

$$1095232.0 = 566770 + 188400 + 340062$$

$$1095232.00 \text{ N} = 1095232.00 \text{ N} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} = 540.5 - \frac{92.036}{2} = 494.481849 \text{ mm}$$

$$z_2 = d - d' = 540.5 - 59.5 = 481 \text{ mm}$$

$$M_n = (Cs \times Z_1 + Ts \times Z_2)$$

$$= (1095232 \times 494.482) + (566770.00 \times 481)$$

$$= 268955974.16 \text{ Nmm} = 268.955974 \text{ KNm}$$

$$MR = \phi M_n$$

$$= 0.80 \times 268.95597 = 215.16 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen Nominal Positif } M_n = 215.16 \text{ KNm} > (MuL^+) = 151.359 \text{ KNm} \dots \text{ (Ok)}$$

• **Kontrol MR Positif**

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\text{Tulangan bawah As didaerah tarik} = 5 \text{ D } 19 = 1416.925 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan atas As' didaerah tekan} = 3 \text{ D } 19 = 850.155 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan plat pada daerah flens plat} = 10 \text{ } \phi \text{ } 10 = 785 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah tulangan tekan} = 5 \text{ D } 19 + 10 \text{ } \phi \text{ } 10 = 2201.925 \text{ mm}^2$$

$$\text{Lebar efektif (b}_{\text{eff}}) = 950 \text{ mm} \quad h = 500 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 40 \text{ mm} \quad bw = 300 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm} \quad f_c = 35 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan polos (plat) dan sengkang} = 240 \text{ MPa}$$

$$f_y \text{ tulangan pokok / ulir (D)} = 400 \text{ MPa}$$

$$y_1 = 20 + (0.5 \times 10) = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + (0.5 \times 19) = 59.5 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 59.5 = 440.5 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59.5 \text{ mm}$$

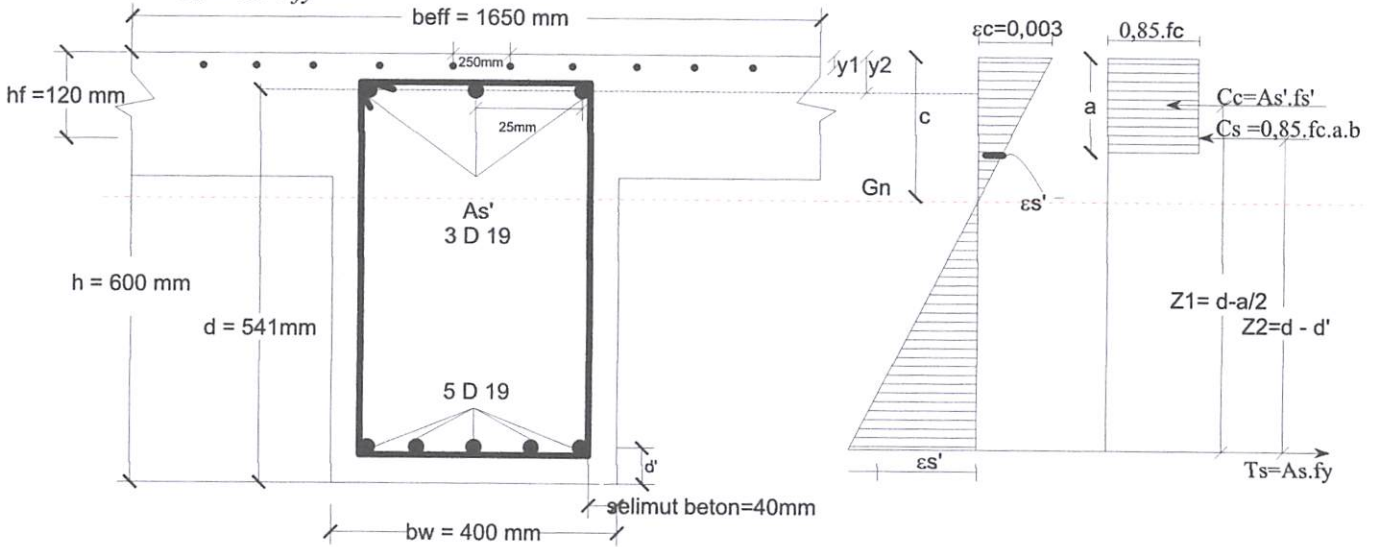
Mencari letak garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw$$

$$C_s = A_s \cdot f_s'$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr Positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka:

$$C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

Substitusi nilai $f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \times 600 = A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot C$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d') - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot C = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' - A_{s_{balok}} \cdot f_{y_{ulir}}) \cdot C - 600 \cdot A_s' \cdot d' = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 950)c^2 + (600 \times 850,16 - 1416,925 \times 400)c -$$

$$600 \times (850,16) \times (60) = 0$$

$$23005,675 \ c^2 \quad 56677 \ c - 30350533,5 \quad = \quad 0$$

A

B

C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{56677 \pm \sqrt{56677^2 - 4 \times 23005.68 \times (-30350534)}}{2 \times 23005.68}$$

$$= \frac{56677 + \sqrt{2.79615E+12}}{46011.35}$$

$$= 1728846.346 / 46011.35$$

$$c = 37.574345 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan:

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_s' + A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai ; } f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) = A_s' \cdot \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot bw) \cdot c - A_s' \cdot (d' - c) \times 600 - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' \cdot 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot bw) \cdot c^2 - (A_s' \cdot d' \cdot 600 - A_s' \cdot c \cdot 600) - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 950 \cdot c^2 - (1417 \times 400 - 850,155 \times 600) \cdot c - 600 \times (850) \times (60) = 0$$

$$23005,675 \cdot c^2 - 62 \cdot c - 30350533,5 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-62 \pm \sqrt{-62^2 - 4 \times 23005.68 \times (-30350534)}}{2 \times 23005.68}$$

$$= \frac{-62 + \sqrt{2.79294E+12}}{46011.35}$$

$$= 1671146.558 / 46011.35$$

$$c = 36.3203 \text{ mm}$$

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{60 - 36,32}{36,320} \times 0,003 = 0,00191461 \text{ mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002 \text{ mm}$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s = 0,0019146 \times 200000 = 382,921 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa}$$

Karena $f_s' > f_y$ maka tulangan tarik sudah leleh dan perhitungan di lanjutkan dengan menggunakan nilai $f_s' = f_y = 400$ MPa dengan rumus:

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = A_s' \cdot f_y + A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{(A_s + A_s') \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot beff}$$

$$= \frac{(850.155 + 1416.925) \times 400}{0,85 \times 35 \times 950}$$

$$a = 32.0861 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot bw = 0,85 \times 35 \times 32.086 \times 950 = 906832.00 \text{ mm}$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = 850.155 \times 400 = 340062.00 \text{ mm}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 1416.9 \times 400 = 566770.00 \text{ mm}$$

$$\text{Kontrol } \sum H = 0$$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$906832.00 = 340062 + 566770$$

$$906832.00 \text{ N} = 906832.00 \text{ N} \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} = 440.5 - \frac{32.086}{2} = 424.456975 \text{ mm}$$

$$z_2 = d - d' = 440.5 - 59.5 = 381 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_s \times Z_1 + T_s \times Z_2)$$

$$= (906832.00 \times 424.457) - (340062.00 \times 381)$$

$$= 255347545.36 \text{ Nmm} = 255.347545 \text{ KNm}$$

$$MR = \phi M_n$$

$$= 0.80 \times 255.34755 = 204.28 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen Nominal Positif } M_n = 204.28 \text{ KNm} > (MuL^+) = 185.996 \text{ KNm} \dots (\text{Ok})$$

Ket: Untuk perhitungan Penulangan lapangan yang lainnya ditabelkan

5.2. Desain Tulangan Geser Balok

5.2.1 Penulangan Geser Balok Melintang (Batang 12861) bentang L = 6600 mm

Diketahui:

h (tinggi balok)	=	600	mm
bw (lebar balok bagian bawah)	=	400	mm
d (tinggi efektif balok)	=	557.063	mm
hf (tebal flens)	=	120	mm
ϕ (faktor reduksi)	=	0.55	mm
fy tulangan utama	=	400	MPa
fy tulangan sengkang	=	240	MPa
fc (kuat tekan beton)	=	35	MPa
bentang bersih (Ln)	=	6600	mm
Diameter tulangan utama	=	D 19	mm
Diameter tulangan sengkang	=	\emptyset 10	mm
Mn Tumpuan kiri (Mn -) join 466	=	364.767 KNm	= 364766855 Nmm
Mn Tumpuan kiri (Mn +) join 466	=	262.067 KNm	= 262067021 Nmm
Mn Tumpuan kanan (Mn -) join 483	=	220.874 KNm	= 220874180 Nmm
Mn Tumpuan kanan (Mn +) join 483	=	114.020 KNm	= 114020113 Nmm

Pada perhitungan tulangan geser untuk struktur tahan gempa ada dua macam, yaitu tulangan geser yang berada di dalam sendi plastis dan tulangan geser yang berada diluar sendi plastis. Daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya sendi plastis adalah daerah sejauh $2h$ dari ujung balok yang ditinjau.

$$W_u = 1.2 D + L$$

Nilai W_u diambil dari hasil Analisa Staad Pro pada kombinasi beban ke -3 yaitu :

$$1,2D + 1,0L \text{ dengan nilai } V_u \text{ terbesar} = 34539.9 \text{ N}$$

dengan nilai V_u diatas maka dapat diketahui nilai W_u seperti dibawah ini :

$$\text{Reaksi terhadap beban gravitasi } (V_u) = 34539.9 \text{ N}$$

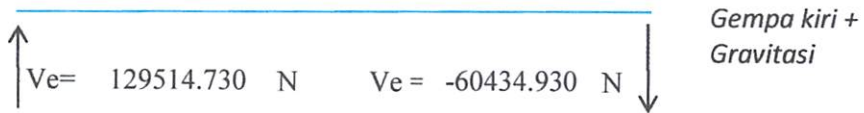
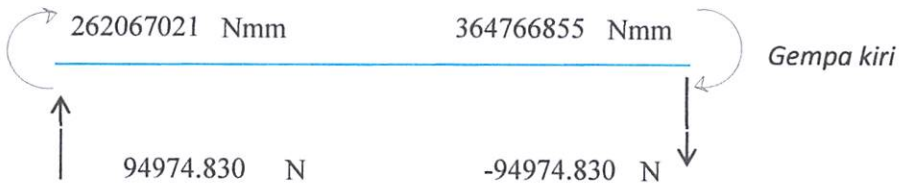
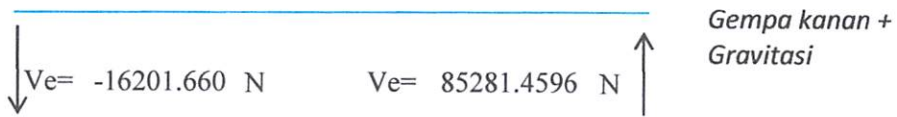
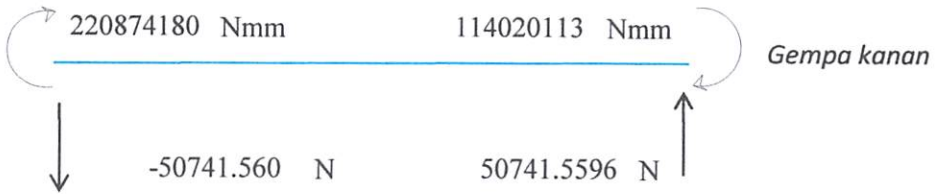
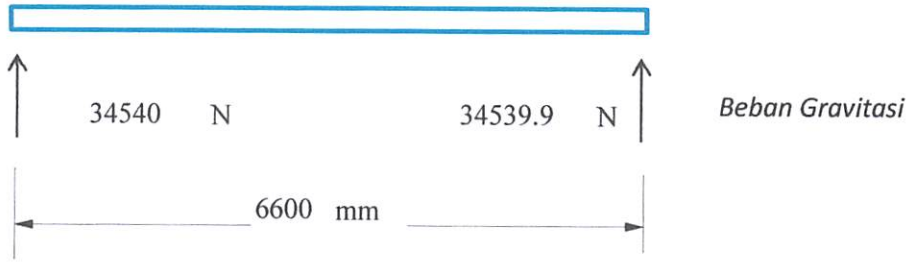
$$34539.9 = 1/2 \times W_u \times L$$

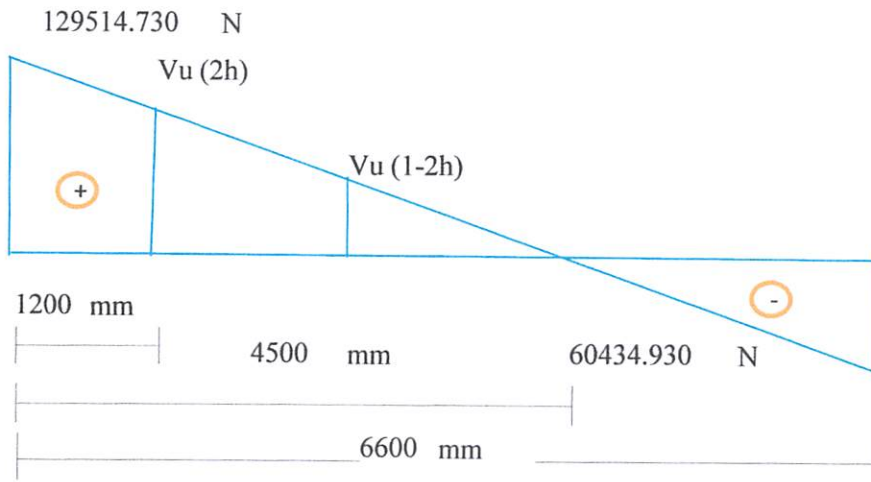
$$34539.9 = 1 / 2 \times W_u \times 6600$$

$$1 / 2 \times W_u = 34539.9 / 6600$$

$$W_u = 10.467 \text{ N/mm}$$

$$1.2D+L = 10.467 \text{ N/mm}$$





$$\frac{129514.730}{x} = \frac{60434.930}{6600 - x}$$

$$60434.930 x = 854797216.8 - 129514.730 x$$

$$x = \frac{854797216.8}{189949.660}$$

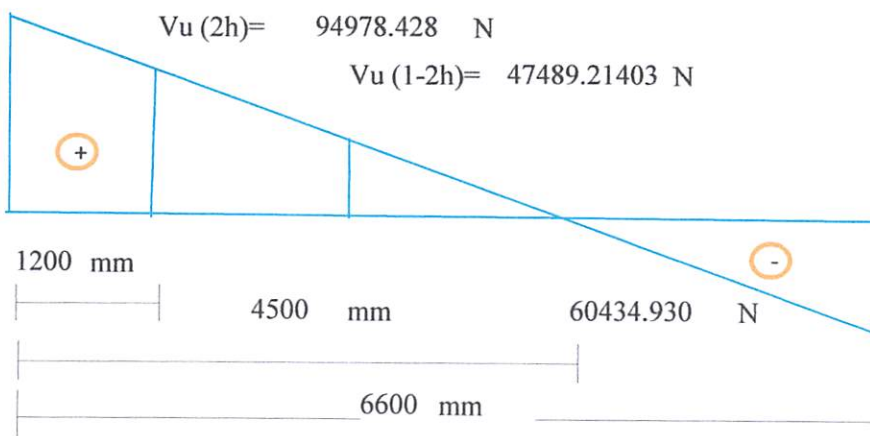
$$x = 4500 \text{ mm}$$



- Gaya geser sejauh 2h yaitu:

$$V_u(2h) = 129514.730 \times \frac{4500 - 1200}{4500} = 94978.428 \text{ N}$$

$$129514.730 \text{ N}$$



$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \times \sqrt{35} \times 400 \times 557 = 219708.6101 \text{ N}$$

$$\phi \cdot V_c = 0.6 \times 219708.6101 = 12839.7356 \text{ N}$$

$$1/2 \cdot \phi \cdot V_c = \frac{1}{2} \times 12839.7356 = 60419.8678 \text{ N}$$

➤ Tulangan Geser di dalam sendi plastis:

$$V_u(2h) \text{ pakai} = 129514.730 \text{ N}$$

pada daerah sendi plastis, $V_c = 0$

$$V_u(2h) \text{ pakai} = 129514.730 \text{ N} > \emptyset \cdot V_c = 120839.7356 \text{ N}$$

maka perlu dipasang tulangan geser.

$$\bullet \quad V_s \text{ perlu} = \frac{V_u}{\emptyset} = \frac{129514.730}{0.55} = 235481.3269 \text{ N}$$

$$\bullet \quad S \text{ perlu} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s \text{ perlu}}$$

$$= \frac{(3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \cdot 557}{235481.3269} = 134 \text{ mm}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah sendi plastis menurut SNI-2847-2002, pasal 23.10.(4.(2)):

$$\bullet \quad S \text{ maks} = \frac{d}{4} = \frac{557.1}{4} = 139.26575 \text{ mm}$$

$$\bullet \quad S \text{ maks} = 8 \times \text{diameter tulangan utama (tulangan tarik)}$$

$$= 8 \times 19 = 152 \text{ mm}$$

$$\bullet \quad S \text{ maks} = 24 \times \text{diameter tulangan utama (tulangan tarik)}$$

$$= 24 \times 10 = 240 \text{ mm}$$

$$\bullet \quad S \text{ maks} = 300 \text{ mm}$$

$$S \text{ perlu} = 133.7057 \text{ mm} < d/4 = 139.27$$

Drencanakan tulangan sengkang \emptyset 10 - 100 mm (3 kaki)

$$\bullet \quad V_s \text{ pakai} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S \text{ pakai}}$$

$$= \frac{(3 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \cdot 557}{100} = 314852.008 \text{ N}$$

$$V_n = V_c + V_s \text{ pakai}$$

$$= 219708.610 + 314852.008 = 534560.618 \text{ N}$$

$$\emptyset \cdot V_n = 0.55 \times 534560.618 = 294008.340 \text{ N}$$

$$= 294008.340 \text{ N} > V_u(2h) = 94978.428 \text{ N} \dots \dots (\text{Aman})$$

Kontrol kuat geser Nominal Menurut SNI -2847-2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_{s \text{ Maks}} \leq (2/3) \cdot \sqrt{f_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$314852.008 \text{ N} < \frac{2}{3} \times \sqrt{35} \times 400 \times 557$$

$$314852.008 \text{ N} < 878834.441 \text{ N} \dots \dots \text{Ok}$$

➤ Tulangan Geser di luar sendi plastis:

$$V_u (1-2h) \text{ pakai} = 94978.428 \text{ N}$$

$$\text{pada daerah sendi plastis, } V_c = 219708.6101$$

$$V_u (1-2h) \text{ pakai} = 94978.428 \text{ N} > \emptyset \cdot V_c = 120839.7356 \text{ N}$$

maka perlu dipasang tulangan geser SNI-2847-2002.pasal 13.5.(6.(1)).

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } V_s \text{ perlu} &= \frac{V_u}{\emptyset} - V_c \\ &= \frac{94978.428}{0.55} - 219708.6101 \\ &= -47020.55913 \text{ N} \\ \bullet \text{ } S \text{ perlu} &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s \text{ perlu}} \\ &= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \cdot 557}{47020.55913} = 446.4033 \text{ mm} \end{aligned}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah luar sendi plastis menurut SNI-2847-2002. pasal 23.10.(4.(3)):

$$\bullet \text{ } S \text{ maks} = \frac{d}{2} = \frac{557.1}{2} = 278.5315 \text{ mm}$$

$$S \text{ perlu} = 446.40 \text{ mm} < d/2 = 278.53 \text{ mm}$$

dicoba digunakan sengkang \emptyset 10 - 200 mm (2 kaki)

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } V_s \text{ pakai} &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S \text{ pakai}} \\ &= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2) \cdot 240 \cdot 557}{200} = 104950.669 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_n &= V_c + V_s \text{ pakai} \\ &= 219708.610 + 104950.669 = 324659.279 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\emptyset \cdot V_n = 0.55 \times 324659.279 = 178562.604 \text{ N}$$

$$= 178562.604 \text{ N} > V_u (1-2h) = 94978.428 \text{ N} \dots \dots \text{ (Aman)}$$

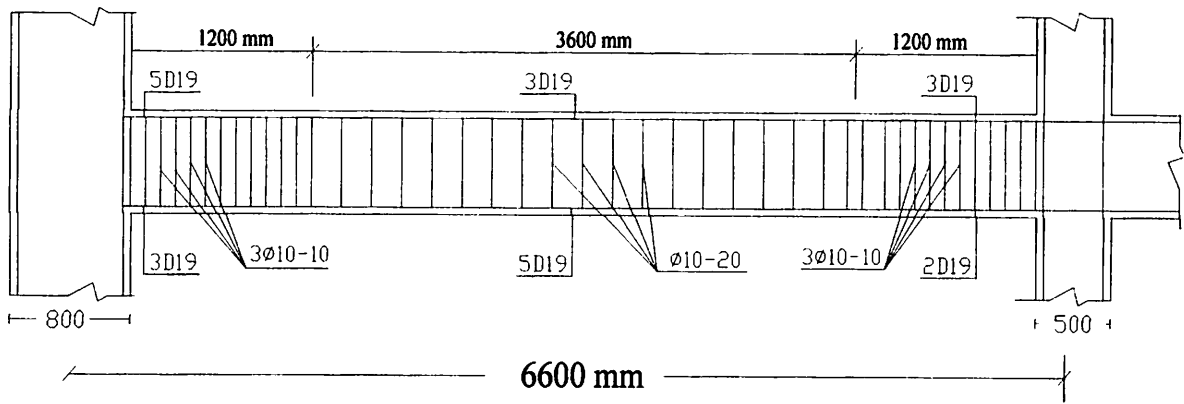
Kontrol kuat geser Nominal Menurut SNI -2847-2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_s \text{ Maks} \leq (2/3) \cdot \sqrt{f_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$104950.669 \text{ N} < \frac{2}{3} \times \sqrt{35} \times 400 \times 557$$

$$104950.6692 \text{ N} < 878834.441 \text{ N} \dots \dots \text{ Ok}$$

Ket: Untuk perhitungan Penulangan Geser Balok yang lainnya ditabelkan



Gambar 4.13. Pemasangan tulangan geser pada balok 12861

5.2.2 Pemutusan tulangan balok

Perhitungan lokasi penghentian tulangan negatif di atas perletakan interior balok bentang ujung. Tulangan di atas perletakan ini ada 5D19 Dan misalkan akan dihentikan sekaligus 3D19. Jadi desain akan ditentukan jarak penghentian 3D19 dari muka kolom.

Agar diperoleh panjang penghentian terbesar, harus dipakai kombinasi beban $0,9D +$ kemungkinan kuat momen M_n diujung komponen. Kuat momen nominal dari 3D19 adalah **268955974.2** Nmm dihitung sebagai berikut,

dengan mengetahui:

$$M_n^- = 364766855 \text{ Nmm}$$

$$M_n^+ = 114020113 \text{ Nmm}$$

$$q = 10.467 \text{ N/mm}$$

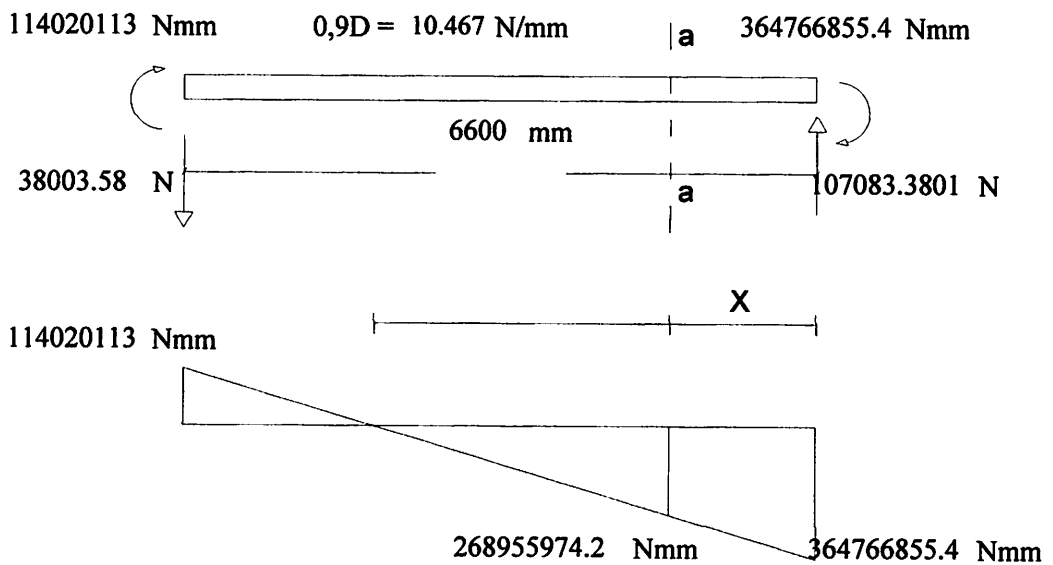


Diagram momen untuk penghentian tulangan negatif pada perletakan interior

Jumlah momen terhadap pot. a-a menghasilkan persamaan:

$$10.467 \cdot \frac{1}{2} X^2 - 107083.4 X + 364766855 = 268955974.2$$

$$X^2 - 20461.8516 X + 18307864.70 = 0$$

Dengan menggunakan rumus ABC:

$$\begin{aligned} X &= \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \\ &= \frac{-20461.852 \pm \sqrt{20461.8516^2 - 4 \times 1 \times (18307864.702)}}{2 \times 1} \\ &= \frac{-20461.85162 + \sqrt{345455913}}{2} \\ &= \frac{-1875.407}{2} \end{aligned}$$

$$X = 937.7036 \text{ mm} = 0.9377 \text{ m}$$

Sesuai Pasal 14.10(3) Tulangan 2 D 19 akan dihentikan sejauh L (pilih yang lebih besar)

$$\begin{aligned} L = X + d &= 937.704 + 457.063 = 1394.766 \text{ mm} \\ &= 1.394766 \text{ m} \sim (\text{dibulatkan } 2 \text{ m}) \end{aligned}$$

Atau

$$\begin{aligned} L = X + 12 \cdot db &= 937.70 + (12 \times 19) = 1165.704 \text{ mm} \\ &= 1.166 \text{ m} \end{aligned}$$

Digunakan L = 2.0 m dari muka kolom.

Panjang L = 2.0 m harus lebih besar dari L_d yaitu panjang penyaluran

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot \sqrt{f_c}} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

$$\begin{aligned} \text{Dimana: } \alpha &= 1.3 & \gamma &= 1.0 & K_{tr} &= 0 \\ \beta &= 1.0 & \lambda &= 1.0 \\ c &= 40 + 10 + (19 / 2) = 59.5 \text{ mm} \\ c &= \frac{400 - 2 \cdot (40 + 10) - 19}{5 \times 2} = 38.1 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dipakai c yang terkecil =

$$\frac{c + K_{tr}}{d_b} = \frac{38.10 + 0}{19} = 2.01$$

Jadi:

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot \sqrt{f_c}} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{9 \times 400}{10 \sqrt{35}} \times \frac{1.3 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0}{2.01} \\
&= 60.851 \times 0.648 = 39.449 \\
L_d &= 39.449 \times 19 = 749.54 \text{ mm} = 0.7495 \text{ m} \\
&\text{(dibulatkan menjadi 1.1 m)}
\end{aligned}$$

Ternyata $L = 2.0 \text{ m} = L_d = 1 \text{ m}$, jadi panjang 2 D 19 dipasang sepanjang 2.0 m dari muka kolom.

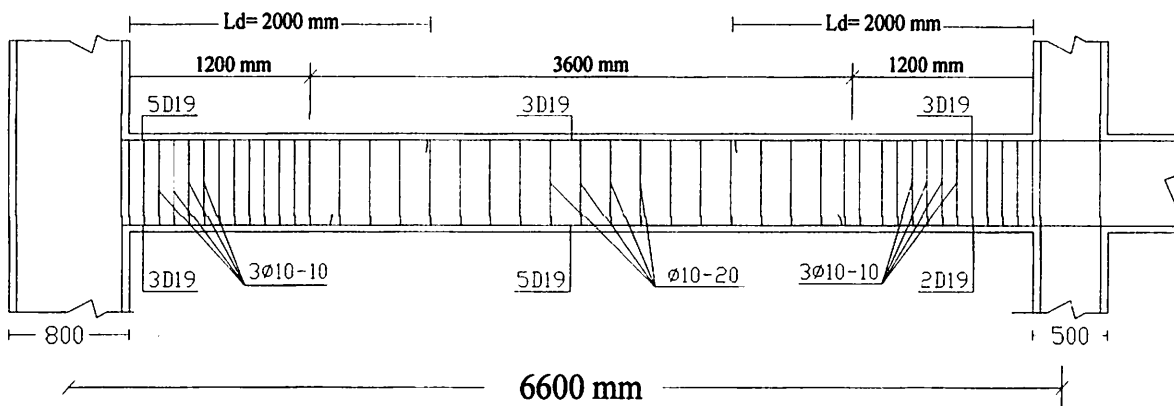
Tulangan longitudinal yang masuk dan berhenti dalam kolom tepi yang terkekang (pasal 23.5.(1.(3) dan harus berupa panjang penyaluran dengan kait 90° dan harus berupa panjang penyaluran dengan kait 90° . sesuai pasal 23.5.(4.(1) L_{dh} diambil yang lebih besar dari:

$$\begin{aligned}
L_{dh} &= 8 \cdot d_b = 8 \times 19 = 152 \text{ mm} \\
&= 150 \text{ mm, atau}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L_{dh} &= \frac{f_y \cdot d_b}{5.4 \cdot \sqrt{f'c}} = \frac{400 \times 19}{5.4 \times \sqrt{35}} = 237.9 \text{ mm} \\
&= 240 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Jadi $L_{dh} = 240 \text{ mm}$ masuk dalam kolom dengan panjang kait $12 \cdot d_b = 228 \text{ mm}$

SNI-03-2847-2002 (pasal 9.1.(2)



Gambar 5.13. Pemutusan tulangan geser pada balok 12861

5.3 Perencanaan Penulangan Kolom Portal Melintang Line H

5.3.1. Desain Kolom

Dalam Skripsi ini, penulangan kolom yang no. 918 dihitung menggunakan Diagram Interaksi.

5.3.2. Data Perencanaan

- Lebar Kolom (b) = 800 mm
- Tinggi Kolom (h) = 600 mm
- Diameter tulangan Tarik = Tulangan Tekan = 25 mm
- Diameter tulangan Sengkang = 10 mm
- Selimut Beton = 50 mm
- Jarak antar tulangan pada kolom = 55 mm
- Tegangan Kuat tekan beton $f'c$ = 35 Mpa
- Tegangan Leleh Tulangan Ulir (D) f_y = 400 Mpa
- Tegangan Leleh Tulangan Polos (ϕ) f_y = 240 Mpa
- Modulus Elastisitas baja E_s = 200000 Mpa
- β_1 = 0,85 (untuk $f_c' < 30$)

Untuk $f'c = 35$ MPa maka nilai $\beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05}{7} [35 - 30] \right) = 0,814$

- Regangan leleh tulangan $\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$

Syarat jumlah tulangan kolom berkisar antara 1% - 8 % maka direncanakan

$$\text{jumlah tulangan total pada kolom yaitu 20 buah} = 20 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 9812,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Kontrol terhadap syarat tersebut diatas adalah:} = \frac{9812,5}{480000} = 0,0204 = 2,040 \%$$

$$\text{- Luas tulangan tarik (As1 = 6 buah)} = 6 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 2943,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{(As2 = 2 buah)} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 981,25 \text{ mm}^2$$

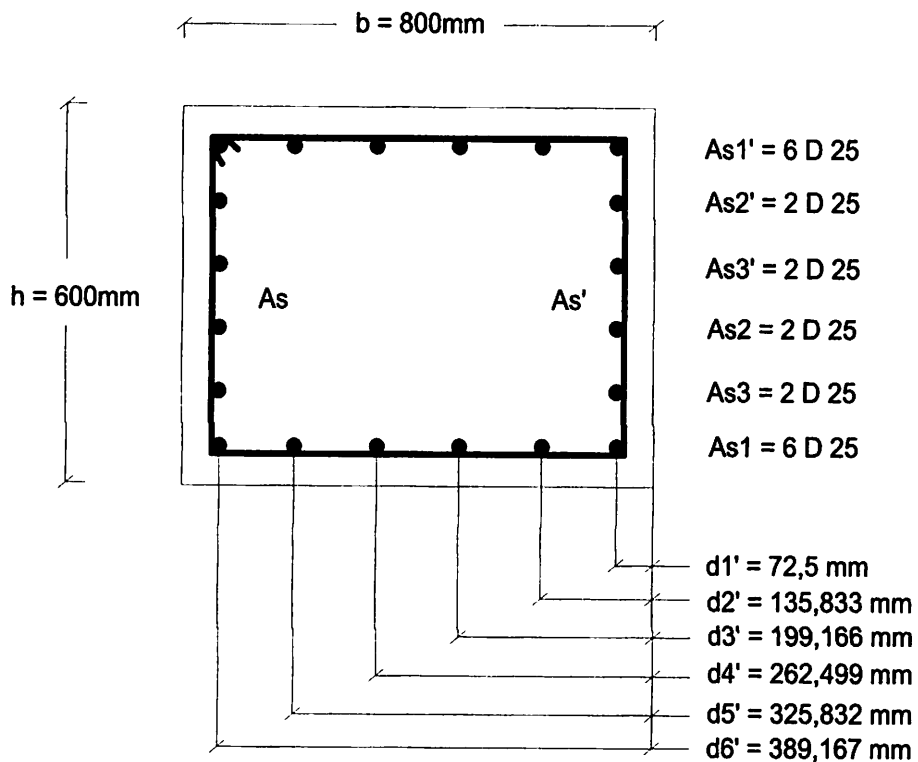
$$\text{(As3 = 2 buah)} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 981,25 \text{ mm}^2$$

$$\text{- Luas tulangan tekan (As'1 = 6 buah)} = 6 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 2943,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{(As'2 = 2 buah)} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 981,25 \text{ mm}^2$$

$$\text{(As'3 = 2 buah)} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 981,25 \text{ mm}^2$$

$$\text{- Luas total kolom (Ag)} = 800 \times 600 = 480000 \text{ mm}^2$$



Gambar 5.3.2 Penampang Kolom internal (800/600)

5.3.2.1 Perhitungan Kolom terhadap Beban Aksial (P_n) dan Momen Lentur (M_n)

Untuk penulisan kolom dalam laporan skripsi ini berupa kolom yang mempunyai momen yang paling besar yaitu kolom 918 (Hasil dari Program Bantu STAAD PRO 2004) adalah :

- Momen terfaktor (Mu^+) join 367 = - 432,779 KNm
- Momen terfaktor (Mu^+) join 466 = - 589,469 KNm
- Gaya Aksial terfaktor (Pu) join 367 = + 908 KN
- Gaya Aksial terfaktor (Pu) join 466 = + 853 KN

- Momen nominal (Mn^+) join 372 $= - \frac{432,779}{0,65} = 665,814 \text{ KNm}$
- Momen nominal (Mn^+) join 471 $= - \frac{589,469}{0,65} = 906,785 \text{ KNm}$
- Gaya Aksial nominal (Pn) join 372 $= - \frac{908}{0,65} = 1396,923 \text{ KN}$
- Gaya Aksial nominal (Pn) join 471 $= + \frac{853}{0,65} = 1312,308 \text{ KN}$
- Eksentrisitas minimum ($e \text{ min}$) $= (15 + 0,03 \cdot h) = (15 + 0,03 \cdot 500)$
 $= 30 \text{ mm}$

$$e = \frac{Mu}{Pu} = \frac{589469000}{908000} = 649,195 \text{ mm} > e \text{ min} = 30 \text{ mm}^2$$

Syarat dimensi kolom yaitu kolom yang menerima beban aksial berfaktor harus lebih

besar dari $\frac{A_g \cdot f_c'}{10} = \frac{480000 \cdot 35}{10} = 1680000 \text{ N} = 1680 \text{ KN}$.

Langkah-langkah menghitung Diagram Interaksi pada kolom yaitu sebagai berikut :

1. Kapasitas beban aksial (beban sentris)

$$P_o = \{0,85 \cdot f_c' \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y\}$$

$$\{0,85 \times 35 \times (480000 - 9812,5) + 9812,5 \times 400\}$$

$$P_o = 17913446,67 \text{ N} = 17913,447 \text{ KN}$$

$$P_n = 0,8 \cdot P_o$$

$$P_n = 0,8 \cdot 17913,447 = 14330757,34 \text{ N} = 14330,757 \text{ KN}$$

2. Kondisi seimbang (balance)

Menentukan tinggi efektif kolom (d) yaitu sebagai berikut:

Dari gambar 4.11. dapat dihitung besar nilai d_1' , d_2' , d_3' , d_4' , d_5' , d_6' , sebagai berikut :

$$d_1' = \text{Tebal selimut beton} + \text{Diam. sengkang} + \frac{1}{2} \text{Diameter Tulangan Utama}$$

$$= 50 + 10 + \frac{1}{2} 25 = 72,5 \text{ mm}$$

$$d_2' = d_1' + \frac{1}{2} \text{Diam tulangan utama} + \text{Jarak antar tulangan} + \frac{1}{2} \text{Diam. tulangan utama}$$

$$= 72,5 + \frac{1}{2} 25 + 55 + \frac{1}{2} 25 = 152,5 \text{ mm}$$

$$d_3' = d_2' + \frac{1}{2} \text{Diam tulangan utama} + \text{Jarak antar tulangan} + \frac{1}{2} \text{Diam. tulangan utama}$$

$$= 152,5 + \frac{1}{2} 25 + 55 + \frac{1}{2} 25 = 232,5 \text{ mm}$$

$$d_4' = d_3' + \frac{1}{2} \text{Diam tulangan utama} + \text{Jarak antar tulangan} + \frac{1}{2} \text{Diam. tulangan utama}$$

$$= 232,5 + \frac{1}{2} 25 + 55 + \frac{1}{2} 25 = 312,5 \text{ mm}$$

$$d_5' = d_4' + \frac{1}{2} \text{Diam tulangan utama} + \text{Jarak antar tulangan} + \frac{1}{2} \text{Diam. tulangan utama}$$

$$= 312,5 + \frac{1}{2} 25 + 55 + \frac{1}{2} 25 = 392,5 \text{ mm}$$

$$d_6' = d_5' + \frac{1}{2} \text{Diam tulangan utama} + \text{Jarak antar tulangan} + \frac{1}{2} \text{Diam. tulangan utama}$$

$$= 392,5 + \frac{1}{2} 25 + 55 + \frac{1}{2} 25 = 472,5 \text{ mm}$$

$$d' = 72,5 \text{ mm}$$

$$d = h - d' = 600 - 72,5 = 527,5 \text{ mm}$$

$$Cb = \frac{699.d}{(600 + fy)} = \frac{600.527,5}{(600 + 400)} = 316,5 \text{ mm}$$

$$\text{Untuk } f'c = 35 \text{ MPa maka nilai } \beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05}{7} [35 - 30] \right) = 0,814$$

$$a_b = \beta_1 \cdot C_b$$

$$a_b = 0.814 \cdot 316,5 = 257,631 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot a_b$$

$$C_c = 0,85 \cdot 35 \cdot 800 \cdot 257,631 = 61316187,8 \text{ N} = 6131,618 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon_s'1}{\epsilon_c'} = \frac{C_b - d_1'}{C_b} \quad \rightarrow \quad \epsilon_s'1 = \frac{C_b - d_1'}{C_b} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{316,5 - 72,5}{316,5} \cdot (0,003) = 0,002312796$$

$$f_{s1}' = \epsilon_s'1 \cdot E_s = 0,002312796 \cdot 200000 = 462,559 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (kondisi leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1}' > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1}' = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\epsilon_s'2}{\epsilon_c'} = \frac{C_b - d_2'}{C_b} \quad \rightarrow \quad \epsilon_s'2 = \frac{C_b - d_2'}{C_b} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s'2 = \frac{316,5 - 152,5}{316,5} \cdot (0,003) = 0,001554502$$

$$f_{s2}' = \epsilon_s'2 \cdot E_s = 0,001554502 \cdot 200000 = 310,901 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s2}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2}' = 310,901 \text{ MPa}$

$$\frac{\epsilon_s'3}{\epsilon_c'} = \frac{C_b - d_3'}{C_b} \quad \rightarrow \quad \epsilon_s'3 = \frac{C_b - d_3'}{C_b} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s'3} = \frac{316,5 - 232,5}{316,5} \cdot (0,003) = 0,000796209$$

$$f_{s'_3} = \varepsilon_{s'_3} \cdot E_s = 0,000796209 \cdot 200000 = 159,242 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s'_3} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s'_3} = 159,242 \text{ MPa}$.

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_{s1}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_6' - C_b}{C_b} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s1} = \frac{d_6' - C_b}{C_b} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s1} = \frac{472,5 - 316,5}{316,5} \cdot (0,003) = 0,00148673$$

$$f_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_s = 0,00148673 \cdot 200000 = 297,375 \text{ MPa} = f_y = 400 \text{ MPa (sudah leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tarik belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = f_y = 295,375 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_{s2}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_5' - C_b}{C_b} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s2} = \frac{d_5' - C_b}{C_b} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s2} = \frac{392,5 - 316,5}{316,5} \cdot (0,003) = 0,000720379$$

$$f_{s2} = \varepsilon_{s2} \cdot E_s = 0,000720379 \cdot 200000 = 144,076 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s2} < f_y$ berarti kondisi tulangan tarik belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2} = 144,076 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_{s3}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_4' - C_b}{C_b} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s3} = \frac{d_4' - C_b}{C_b} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s3} = \frac{312,5 - 316,5}{316,5} \cdot (0,003) = 0.000037915$$

$$f_{s3} = \varepsilon_{s3} \cdot E_s = 0.000037915 \cdot 200000 = 7,583 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s3} < f_y$ berarti kondisi tulangan tarik belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan f_{s3} 7,583 MPa.

Tulangan tekan:

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_{s1}' - 0,85 f_{c'})$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (400 - 0,85 \cdot (35)) = 1089923,438 \text{ N} = 1089.923 \text{ KN}$$

$$C_{s2} = A_{s2}' \cdot (f_{s2}' - 0,85 f_{c'})$$

$$C_{s2} = (981,23) \cdot (310,901 - 0,85 \cdot (35)) = 275878,903 \text{ N} = 275.879 \text{ KN}$$

$$C_{s3} = A_{s3}' \cdot (f_{s3}' - 0,85 f_{c'})$$

$$C_{s3} = (981,25) \cdot (159,242 - 0,85 \cdot (35)) = 127128,185 \text{ N} = 127,128 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,754) \cdot 295,735 = 870568,720 \text{ N} = 870,569 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \cdot f_{s2}$$

$$T_{s2} = (981,25) \cdot 144,076 = 141374,407 \text{ N} = 141,374 \text{ KN}$$

$$T_{s3} = A_{s3} \cdot f_{s3}$$

$$T_{s3} = (981,25) \cdot 66,204 = 7440,758 \text{ N} = 7.441 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2}ab = 250 - \frac{257,631}{2} = 171,185 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_1' = 300 - 72,5 = 227,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 300 - 232,5 = 147,5 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_3' = 300 - 232,5 = 67,5 \text{ mm}$$

➤ Gaya Aksial nominal yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$\begin{aligned} Pn_b &= Cc + (Cs_1 + Cs_2 + Cs_3) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3) \\ &= 6131,618 + (1089,923 + 275,879 + 127,128) - (870,569 + 141,374 + 7.441) \\ &= 8346,237431 \text{ KN} \end{aligned}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$\begin{aligned} Mn_b &= \{Cc \times Z_1 + ((Cs_1 + Ts_1) \times Z_2 + (Cs_2 + Ts_2) \times Z_3 + (Cs_3 + Ts_3) \times Z_4)\} \\ &= \{6131,618 \cdot 171,185 + ((1089,923 + 870,569) \cdot 227,5 + (275,879 + \\ &\quad 141,374) \cdot 147,5 + (127,128 + 7.441) \cdot 67,5)\} \\ &= 1566273,81 \text{ KNmm} = 1566,274 \text{ KNm} \end{aligned}$$

➤ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$e_b = \frac{Mn_b}{Pn_b} = \frac{1566273,81}{8346,237} = 187,662 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

Karena $e_b = 187,662 \text{ mm} < e = 649,195 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

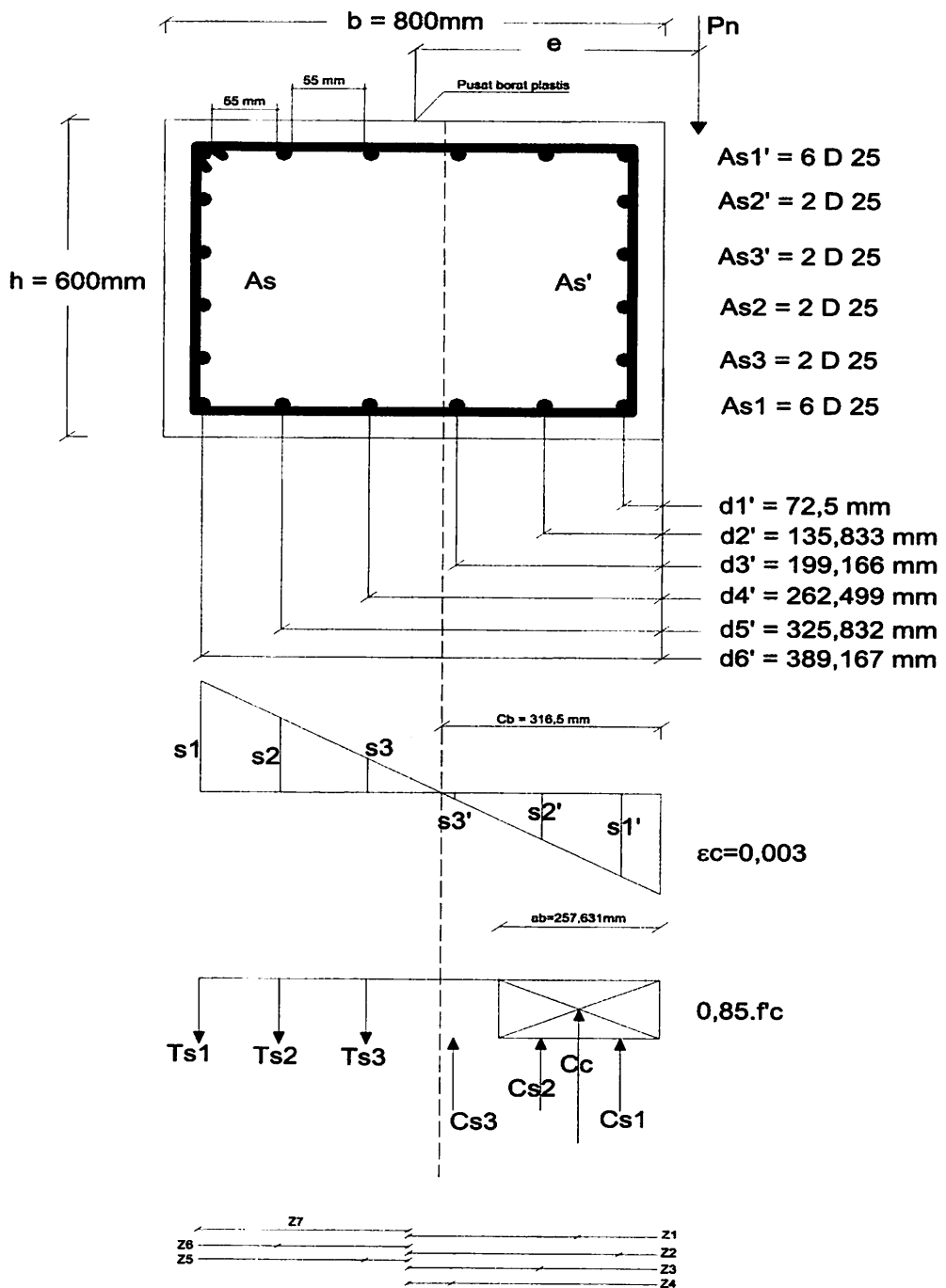


Diagram tegangan dan regangan dalam kondisi seimbang (balance)

3. Kondisi PATAH DESAK ($C_1 > C_b$)

Dengan memisalkan $C_1 = 450$ mm dimana harus lebih besar dari $C_b = 316,5$ mm.

Maka:

Untuk $f'c = 35$ MPa maka nilai $\beta_1 = 0,814$

$$a_1 = \beta_1 \cdot C_1$$

$$a_1 = 0,814 \cdot 450 = 366,3 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a_1$$

$$C_c = 0,85 \cdot 35 \cdot 800 \cdot 366,3 = 8717940 \text{ N} = 8717,940 \text{ N}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon'_1}{\epsilon_c'} = \frac{C_1 - d_1'}{C_1} \rightarrow \epsilon'_1 = \frac{C_1 - d_1'}{C_1} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{450 - 72,5}{450} \cdot (0,003) = 0,002516667$$

$$f_{s_1}' = \epsilon_s'1 \cdot E_s = 0,002516667 \cdot 200000 = 503,333 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (kondisi leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_1}' > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_1}' = f_y = 400$ Mpa.

$$\frac{\epsilon'_2}{\epsilon_c'} = \frac{C_1 - d_2'}{C_1} \rightarrow \epsilon'_2 = \frac{C_1 - d_2'}{C_1} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_s'2 = \frac{450 - 152,5}{450} \cdot (0,003) = 0,001983333$$

$$f_{s_2}' = \epsilon_s'2 \cdot E_s = 0,001983333 \cdot 200000 = 396,667 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (Belum leleh)}$$

Karena nilai $fs_2' > fy$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $fs_2' = 396,667$ MPa.

$$\frac{\epsilon s_3'}{\epsilon c'} = \frac{C_1 - d_3'}{C_1} \quad \rightarrow \quad \epsilon s_3' = \frac{C_1 - d_3'}{C_1} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s_3' = \frac{450 - 232,5}{450} \cdot (0,003) = 0,00145$$

$$fs_3' = \epsilon s_3' \cdot Es = 0,00145 \cdot 200000 = 290 \text{ MPa} < fy = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $fs_3' < fy$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $fs_3' = 290$ MPa.

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\epsilon s_1}{\epsilon c'} = \frac{d_6' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \epsilon s_2 = \frac{d_6' - C_2}{C_2} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s_1 = \frac{472,5 - 450}{450} \cdot (0,003) = 0,00015$$

$$fs_1 = \epsilon s_1 \cdot Es = 0,00015 \cdot 200000 = 30 \text{ MPa} < fy = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $fs_4' < fy$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $fs_4' = 30$ MPa.

$$\frac{\epsilon s_2}{\epsilon c'} = \frac{d_5' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \epsilon s_2 = \frac{d_5' - C_2}{C_2} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s_2 = \frac{392,5 - 450}{450} \cdot (0,003) = 0,0003833$$

$$fs_1 = \epsilon s_2 \cdot Es = 0,0003833 \cdot 200000 = 76,667 \text{ MPa} < fy = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $fs_2' < fy$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $fs_2' = 76,667$ MPa.

$$\frac{\varepsilon s_3}{\varepsilon c'} = \frac{d_4' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon s_3 = \frac{d_4' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon c')$$

$$\varepsilon s_3 = \frac{312,5 - 450}{450} \cdot (0,003) = 0,00091667$$

$$fs_1 = \varepsilon s_1 \cdot Es = 0,00091667 \cdot 200000 = 183,333 \text{ MPa} < fy = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $fs_4' < fy$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $fs_3' = 183,333$ MPa.

Tulangan tekan :

$$Cs_1 = As_1' \cdot (fy - 0,85 fc')$$

$$Cs1 = (2943,75) \cdot (400 - 0,85 \cdot (35)) = 1089923,438 \text{ N} = 1089,923 \text{ KN}$$

$$Cs_2 = As_2' \cdot (fs_2' - 0,85 fc')$$

$$Cs2 = (981,25) \cdot (396,667 - 0,85 \cdot (35)) = 360036,972 \text{ N} = 360,037 \text{ KN}$$

$$Cs_3 = As_3' \cdot (fs_3' - 0,85 fc')$$

$$Cs3 = (981,25) \cdot (290 - 0,85 \cdot (35)) = 255730,313 \text{ N} = 255,370 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$Ts1 = As1 \cdot Fs1$$

$$Ts1 = (2943,75) \cdot 30 = 88312,5 \text{ N} = 88,313 \text{ KN}$$

$$Ts2 = As2 \cdot fs2$$

$$Ts2 = (981,25) \cdot 76,667 = 75229,167 \text{ N} = 75,229 \text{ KN}$$

$$Ts3 = As3 \cdot fs3$$

$$T_{s3} = (981,25) \cdot 183,333 = 178895,833 \text{ N} = 178,896 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2}a_1 = 300 - \frac{366,3}{2} = 116,85 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_1' = 300 - 72,5 = 227,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 300 - 152,5 = 145,5 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_3' = 300 - 232,5 = 67,5 \text{ mm}$$

➤ Gaya Aksial nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$\begin{aligned} P_{n_1} &= Cc + (Cs_1 + Cs_2 + Cs_3) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3) \\ &= 8717,940 + (1089,923 + 360,037 + 255,370) - (88,313 + 75,229 + 178,896) \\ &= 10079,833 \text{ KN} \end{aligned}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$\begin{aligned} M_{n1} &= \{ CcxZ_1 + ((Cs_1 + Ts_1)xZ_2 + (Cs_2 + Ts_2)xZ_3 + (Cs_3 + Ts_3))xZ_4 \} \\ &= \{ 8717,940 \cdot 116,85 + ((1089,923 + 88,313) \cdot 227,5 + (360,037 + 75,229) \cdot 145,5 \\ &\quad + (255,370 + 178,896) \cdot 67,5 \} \\ &= 1380322,186 \text{ KNmm} = 1380,322 \text{ KNm} \end{aligned}$$

➤ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$e_1 = \frac{M_{n1}}{P_{n1}} = \frac{1380322,186}{10079,833} = 136,939 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

Karena $e_1 = 136,939 \text{ mm} < e = 649,195 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

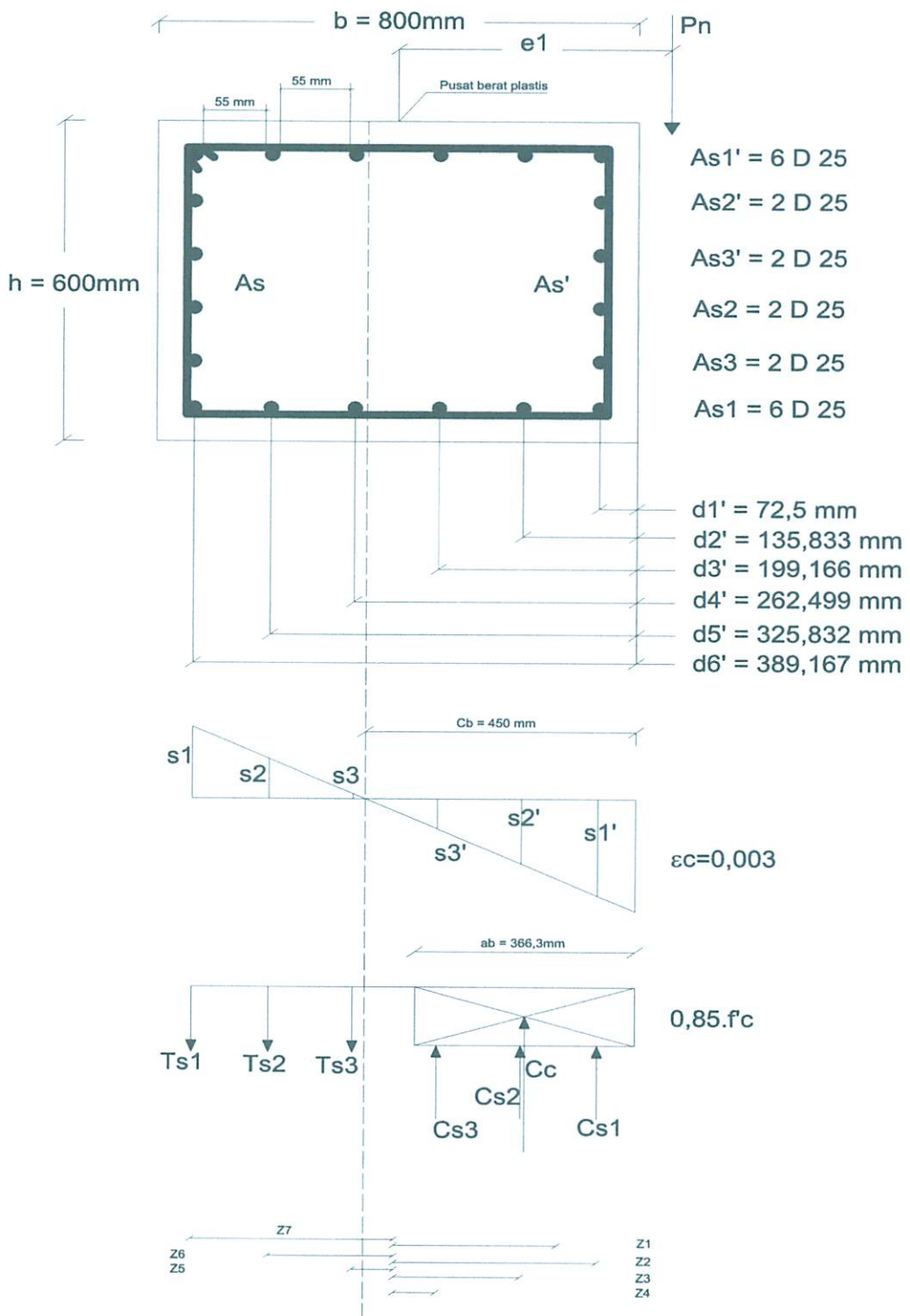


Diagram tegangan dan regangan dalam kondisi PATAH DESAK ($C1 > Cb$)

4. Kondisi PATAH TARIK ($C_2 < C_b$)

Dengan memisalkan $C_2 = 200$ mm dimana harus lebih kecil dari $C_b = 316,5$ mm.

Maka:

Untuk $f'c = 35$ MPa maka nilai $\beta_1 = 0,814$

$$a_2 = \beta_1 \cdot C_2$$

$$a_2 = 0,814 \cdot 200 = 162,8 \text{ mm}$$

$$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a_2$$

$$Cc = 0,85 \cdot 35 \cdot 800 \cdot 162,6 = 3874640 \text{ N} = 3874,640 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon s'_1}{\epsilon c'} = \frac{C_2 - d'_1}{C_2} \quad \rightarrow \quad \epsilon s'_1 = \frac{C_2 - d'_1}{C_2} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s'_1 = \frac{200 - 72,5}{200} \cdot (0,003) = 0,0019125$$

$$f s'_1 = \epsilon s'_1 \cdot E_s = 0,0019125 \cdot 200000 = 382,5 \text{ Mpa} < f_y = 400 \text{ Mpa (kondisi belum leleh)}$$

Karena nilai $f s'_1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s'_1 = 382,5$ Mpa.

$$\frac{\epsilon s'_2}{\epsilon c'} = \frac{C_2 - d'_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \epsilon s'_2 = \frac{C_2 - d'_2}{C_2} \cdot (\epsilon c')$$

$$\epsilon s'_2 = \frac{200 - 152,5}{200} \cdot (0,003) = 0,0007125$$

$$f s'_2 = \epsilon s'_2 \cdot E_s = 0,0007125 \cdot 200000 = 142,5 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (kondisi belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_2}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_2}' = 142,5$ MPa.

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_{s_1}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_6' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s_2} = \frac{d_6' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s_1} = \frac{472,5 - 200}{200} \cdot (0,003) = 0,0040875$$

$$f_{s_1} = \varepsilon_{s_1} \cdot E_s = 0,0040875 \cdot 200000 = 817,5 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_1} = f_y = 400$ MPa.

$$\frac{\varepsilon_{s_2}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_5' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s_2} = \frac{d_5' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s_2} = \frac{392,5 - 200}{200} \cdot (0,003) = 0,0028875$$

$$f_{s_2} = \varepsilon_{s_2} \cdot E_s = 0,0028875 \cdot 200000 = 577,5 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s_2} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s_2} = f_y = 400$ MPa.

$$\frac{\varepsilon_{s_3}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_4' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s_3} = \frac{d_4' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s_3} = \frac{312,5 - 200}{200} \cdot (0,003) = 0,0016875$$

$$f_{s3} = \varepsilon_{s3} \cdot E_s = 0,0016875 \cdot 200000 = 337,5 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s3} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s3} = 337,5 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_{s4}}{\varepsilon_c'} = \frac{d_3' - C_2}{C_2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{s4} = \frac{d_3' - C_2}{C_2} \cdot (\varepsilon_c')$$

$$\varepsilon_{s4} = \frac{312,5 - 200}{200} \cdot (0,003) = 0,000488$$

$$f_{s4} = \varepsilon_{s4} \cdot E_s = 0,000488 \cdot 200000 = 97,5 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (Belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s4} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s4} = 97,5 \text{ MPa}$.

Tulangan tekan :

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_{s1}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (382,5 - 0,85 \cdot (35)) = 1038407,813 \text{ N} = 1038,408 \text{ KN}$$

$$C_{s2} = A_{s2}' \cdot (f_{s2}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s2} = (981,25) \cdot (142,5 - 0,85 \cdot (35)) = 110635,938 \text{ N} = 110,636 \text{ KN}$$

Tulangan tarik:

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,75) \times 400 = 1177500 \text{ N} = 1177,500 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \cdot f_y$$

$$T_{s2} = (981,25) \times 400 = 392500 \text{ N} = 392,500 \text{ KN}$$

$$Ts_3 = As_3 \cdot fy$$

$$Ts_3 = (981,25) \times 337,5 = 331171,875 \text{ N} = 331,172 \text{ KN}$$

$$Ts_4 = As_4 \cdot fs_4$$

$$Ts_4 = (981,25) \times 97,5 = 95671,875 \text{ N} = 95,672 \text{ N}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2}a_2 = 300 - \frac{162,8}{2} = 218,6 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_1' = 300 - 72,5 = 227,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 300 - 152,5 = 147,5 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_3' = 300 - 232,5 = 67,5 \text{ mm}$$

➤ Gaya Aksial nominal yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$\begin{aligned} Pn_2 &= Cc + (Cs_1 + Cs_2) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3 + Ts_4) \\ &= 3874,640 + (1038,408 + 110,636) - (1177,500 + 392,500 + 331,172 + 95,672) \\ &= 3026,84 \text{ KN.} \end{aligned}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$\begin{aligned} Mn_2 &= \{Cc \times Z_1 + ((Cs_1 + Ts_2) \times Z_2 + (Cs_2 + Ts_3) \times Z_3 + (Ts_1 + Ts_4) \times Z_7)\} \\ &= \{3874,640 \cdot 218,6 + ((1038,408 + 392,500) \cdot 227,5 + (110,636 + 331,172) \cdot 147,5 + (1177,500 + \\ &95,672) \cdot 67,5)\} \\ &= 1330721,85 \text{ KNmm} = 1330,721 \text{ KN} \end{aligned}$$

➤ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$e_2 = \frac{Mn_2}{Pn_2} = \frac{1330721,85}{3026,84} = 439,640 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 30 \text{ mm}$$

Karena $e_2 = 439,640 \text{ mm} < e = 649,195 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

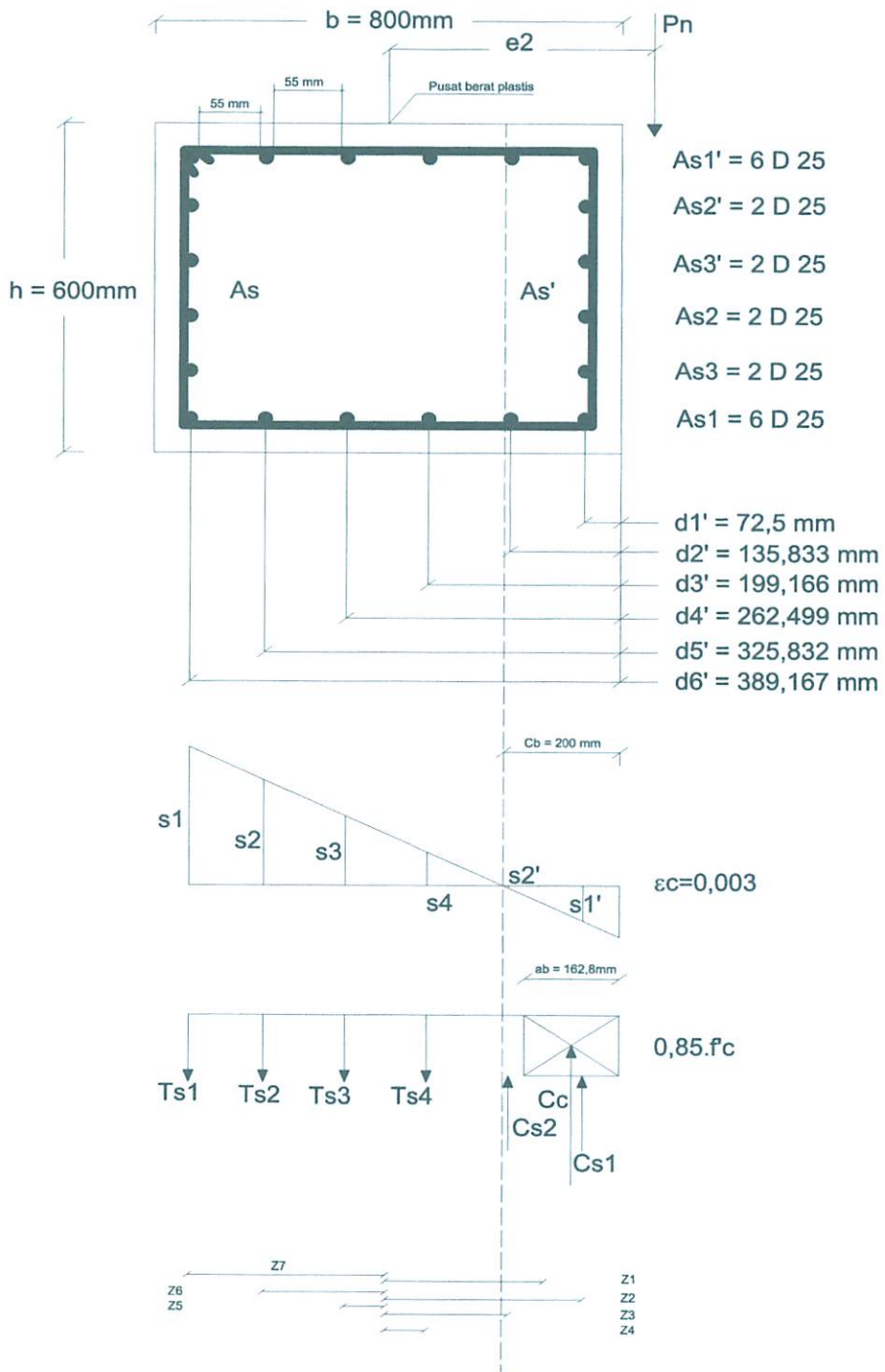


Diagram tegangan dalam kondisi PATAH TARIK ($C_2 < C_b$)

5. Kondisi LENTUR MURNI

Rumus – rumus yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

$$fs' = \frac{(C-d')}{C} \times 600$$

$$Cc = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta 1 \cdot C$$

$$Cs_1 = As_1' \cdot (fs_1' - 0,85 \cdot fc')$$

$$Cs_2 = As_2' \cdot (fs_2' - 0,85 \cdot fc')$$

$$Cs_3 = As_3' \cdot (fs_3' - 0,85 \cdot fc')$$

$$Ts_1 = As_1 \cdot fy$$

$$Ts_2 = As_2 \cdot fy$$

$$Ts_3 = As_3 \cdot fy$$



Dengan rumus kesetimbangan $\sum H = 0$, maka :

$$Cc + (Cs_1 + Cs_2 + Cs_3) - (Ts_1 + Ts_2 + Ts_3) = 0$$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta 1) \cdot C + (As_1' \cdot (fs_1' - 0,85 \cdot fc') + As_2' \cdot (fs_2' - 0,85 \cdot fc') + As_3' \cdot (fs_3' - 0,85 \cdot fc'))$$

$$- (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy = 0$$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta 1) \cdot C + \left(As_1' \left(\frac{(C-d_1')}{C} \times 600 - 0,85 \cdot fc' \right) + As_2' \left(\frac{(C-d_2')}{C} \times 600 - 0,85 \cdot fc' \right) + As_3' \left(\frac{(C-d_3')}{C} \times 600 - 0,85 \cdot fc' \right) \right)$$

$$- (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy = 0$$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta 1) \cdot C^2 + (As_1' \cdot ((C-d_1') \times 600 - 0,85 \cdot fc') + As_2' \cdot ((C-d_2') \times 600 - 0,85 \cdot fc') + As_3' \cdot ((C-d_3') \times 600 - 0,85 \cdot fc'))$$

$$- (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy \cdot C = 0$$

$$(0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot \beta 1) \cdot C^2 - (As_1 + As_2 + As_3) \cdot fy \cdot C +$$

$$\begin{aligned}
& (A_{s1}'((C-d_1')\times 600-0,85.f'c)+A_{s2}'((C-d_2')\times 600-0,85.f'c)+(A_{s3}'\cdot(C-d_3')\times 600-0,85.f'c))=0 \\
& (0,85.f'c\cdot b\cdot \beta_1)\cdot C^2 - ((A_{s1} + A_{s2} + A_{s3})\cdot f_y - (A_{s1}' + A_{s2}' + A_{s3}')\cdot 600)\cdot C - \\
& ((A_{s1}'(d_1'\times 600-0,85.f'c)+A_{s2}'(d_2'\times 600-0,85.f'c)+A_{s3}'\cdot(d_3'\times 600-0,85.f'c)))=0 \\
& (0,85\cdot 35\cdot 800\cdot 0,814)C^2 - ((2943,75+981,25+981,25)\cdot 400 - \\
& (2943,75+981,25+981,25)\cdot 600)\cdot C - ((2943,75\cdot (72,5\cdot 600-0,85\cdot 35)+981,25\cdot (152,2\cdot 600 - \\
& 0,85\cdot 35)+981,25\cdot (232,5\cdot 600 - 0,85\cdot 35)) = 0 \\
& 19373,2 C^2 + 981250 C - 354569928,4 = 0
\end{aligned}$$

Dengan menggunakan kalkulator fx 9850 pada menu equation didapat :

$$C = 112,310 \text{ mm}$$

$$a = \beta_1 \cdot C$$

$$a = 0,814 \cdot 112,310 = 91,421 \text{ mm}$$

$$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a$$

$$Cc = 0,85 \cdot 35 \cdot 800 \cdot 91,421 = 1631856,293 \text{ N} = 1631,856 \text{ KN}$$

Kondisi tulangan tekan :

$$\frac{\epsilon_{s1}'}{\epsilon_c'} = \frac{C-d_1'}{C} \rightarrow \epsilon_{s1}' = \frac{C-d_1'}{C} \cdot (\epsilon_c')$$

$$\epsilon_{s1}' = \frac{112,310-72,5}{112,310} \cdot (0,003) = 0,0010634$$

$$f_{s1}' = \epsilon_{s1}' \cdot E_s = 0,0010634 \cdot 200000 = 212,680 \text{ MPa} < f_y = 400 \text{ MPa (belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s1}' < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1}' = 212,680 \text{ MPa}$

Kondisi tulangan tarik :

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon'} = \frac{d_6' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_2 = \frac{d_6' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon s_1 = \frac{472,5 - 112,310}{112,310} \cdot (0,003) = 0,009621291$$

$$f s_1 = \varepsilon_1 \cdot E_s = 0,009621291 \cdot 200000 = 1924,258 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f s_1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s_1 = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon'} = \frac{d_5' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_2 = \frac{d_5' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon s_2 = \frac{392,5 - 112,310}{112,310} \cdot (0,003) = 0,007484353$$

$$f s_2 = \varepsilon_2 \cdot E_s = 0,007484353 \cdot 200000 = 1496,871 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f s_2 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s_2 = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\varepsilon_3}{\varepsilon'} = \frac{d_4' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_3 = \frac{d_4' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon s_3 = \frac{312,5 - 112,310}{112,310} \cdot (0,003) = 0,005347415$$

$$f s_3 = \varepsilon_3 \cdot E_s = 0,005347415 \cdot 200000 = 1069,483 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f s_3 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f s_3 = f_y = 400 \text{ Mpa}$.

$$\frac{\varepsilon_4}{\varepsilon'} = \frac{d_3' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_4 = \frac{d_3' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_4 = \frac{232,5 - 112,310}{112,310} \cdot (0,003) = 0,003210477$$

$$f_{s4} = \varepsilon_4 \cdot E_s = 0,003210477 \cdot 200000 = 642,095 \text{ MPa} > f_y = 400 \text{ MPa (leleh)}$$

Karena nilai $f_{s4} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s4} = f_y = 400 \text{ MPa}$.

$$\frac{\varepsilon_5}{\varepsilon'} = \frac{d_2' - C}{C} \rightarrow \varepsilon_5 = \frac{d_2' - C}{C} \cdot (\varepsilon')$$

$$\varepsilon_5 = \frac{152,5 - 112,310}{112,310} \cdot (0,003) = 0,001073538$$

$$f_{s5} = \varepsilon_5 \cdot E_s = 0,001073538 \cdot 200000 = 214,708 \text{ Mpa} < f_y = 400 \text{ Mpa (Belum leleh)}$$

Karena nilai $f_{s5} < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s5} = 214,708 \text{ MPa}$.

Tulangan tekan:

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot (f_{s1}' - 0,85 f_c')$$

$$C_{s1} = (2943,75) \cdot (212,680 - 0,85 \cdot (35)) = 538500,060 \text{ N} = 538,500 \text{ KN}$$

Tulangan tarik :

$$T_{s1} = A_{s1} \cdot f_y$$

$$T_{s1} = (2943,75) \times 400 = 1177500 \text{ N} = 1177,500 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \cdot f_y$$

$$T_{s2} = (981,25) \times 400 = 392500 \text{ N} = 392,500 \text{ KN}$$

$$T_{s3} = A_{s3} \cdot f_y$$

$$T_{s3} = (981,25) \times 400 = 392500 \text{ N} = 392,500 \text{ KN}$$

$$T_{s4} = A_{s4} \cdot f_y$$

$$T_{s4} = (981,25) \times 400 = 392500 \text{ N} = 392,500 \text{ KN}$$

$$T_{s5} = A_{s5} \cdot f_{s5}$$

$$T_{s5} = (981,25) \times 214,708 = 210681,908 \text{ N} = 210,682 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2}a = 300 - \frac{91,421}{2} = 254,290 \text{ mm}$$

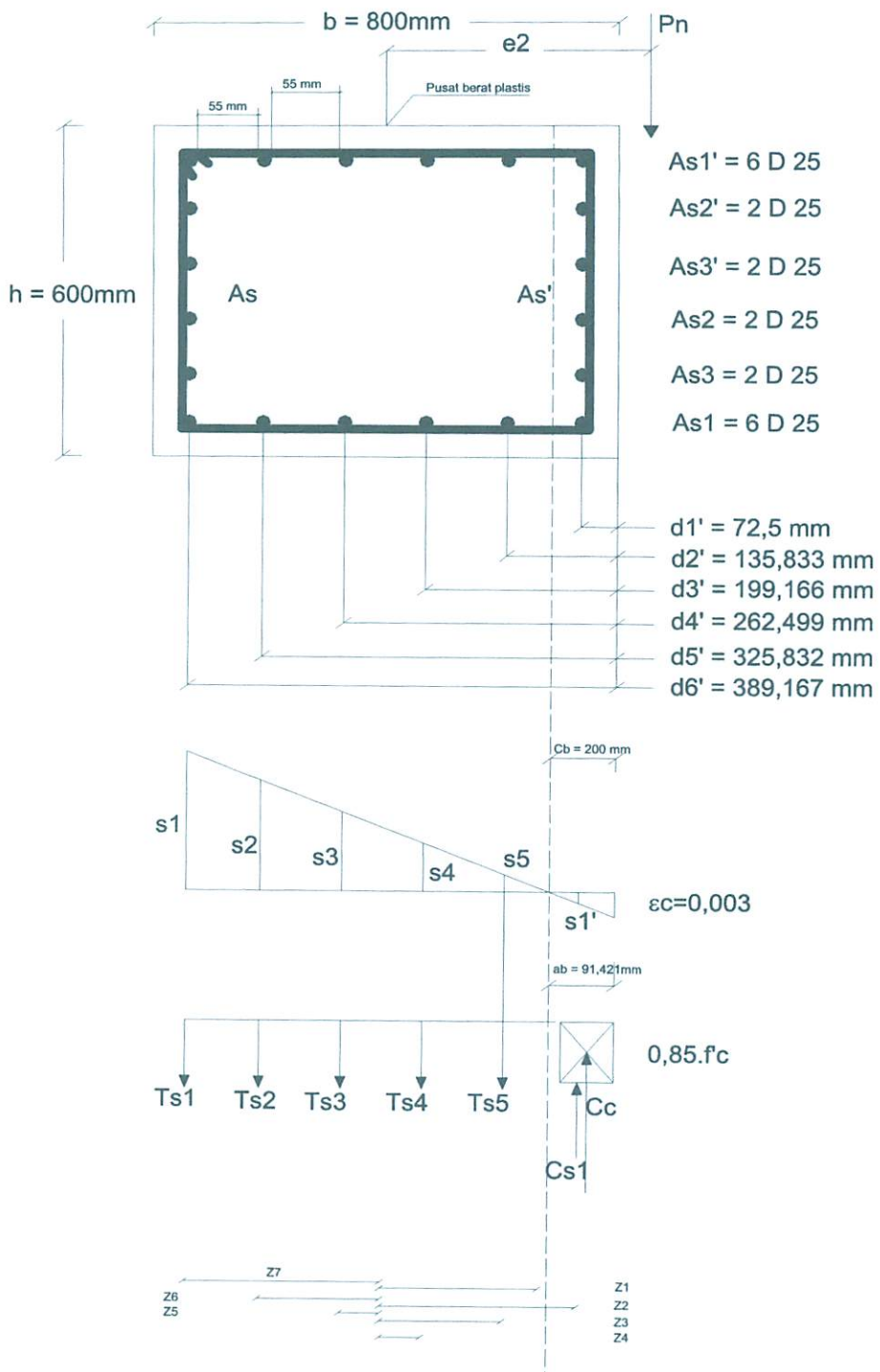
$$Z_2 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_1' = 300 - 72,5 = 227,5 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2' = 300 - 152,5 = 147,5 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_3' = 300 - 232,5 = 67,5 \text{ mm}$$

➤ Momen nominal yang terjadi pada kondisi Lentur Murni yaitu :

$$\begin{aligned} M_{n1} &= \{ C_c \times Z_1 + ((C_{s1} + T_{s3}) \times Z_2 + (T_{s1} + T_{s4}) \times Z_3 + (T_{s2} + T_{s5}) \times Z_4) \} \\ &= \{ 1631,856 \cdot 254,290 + ((538,5 + 392,5) \cdot 227,5 + (1177,5 + 392,5) \cdot 147,5 \\ &\quad + (392,5 + 210,682) \cdot 67,5) \} \\ &= 899056,605 \text{ KNmm} = 899,057 \text{ KNm} \end{aligned}$$



Gambar diagram tegangan dalam kondisi LENTUR MURNI

5.3.3 Diagram Intereaksi kolom Portal Melintang Line H

Dari seluruh perhitungan dalam beberapa kondisi diatas dapat dihubungkan antara Momen Nominal (Mn) dan Gaya Aksial (Pn) yaitu sebagai berikut :

KOLOM 918

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	13168.76
Patah desak :	400	1262.58	9911.53
Seimbang :	259.5	1320.00	6578.00
Patah tarik :	200	1168.41	3735.86
Lentur Murni :		622.87	0.00

JUMLAH TULANGAN 16 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.000	13750.35
Patah desak :	400	1316.262	10506.36
Seimbang :	306.3	1497.247	7734.13
Patah tarik :	200	1225.754	2999.78
Lentur Murni :		989.012	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	14330.46
Patah desak :	400	1380.322	10079.83
Seimbang :	316.5	1566.274	8346.24
Patah tarik :	200	1330.721	3026.84
Lentur Murni :		1150.000	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	14913.52
Patah desak :	400	1439.33	11112.22
Seimbang :	483.93	1756.21	8626.16
Patah tarik :	200	1551.54	3559.64
Lentur Murni :		1303.14	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	15495.11
Patah desak :	400	1585.78	11000.01
Seimbang :	295.5	1852.06	9124.39
Patah tarik :	200	1688.72	2718.67
Lentur Murni :		1458.87	0.00

JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	16076.70
Patah desak :	400	1563.87	11595.02
Seimbang :	267.5	1906.82	8923.30
Patah tarik :	200	1761.97	3102.54
Lentur Murni :		1559.51	0.00

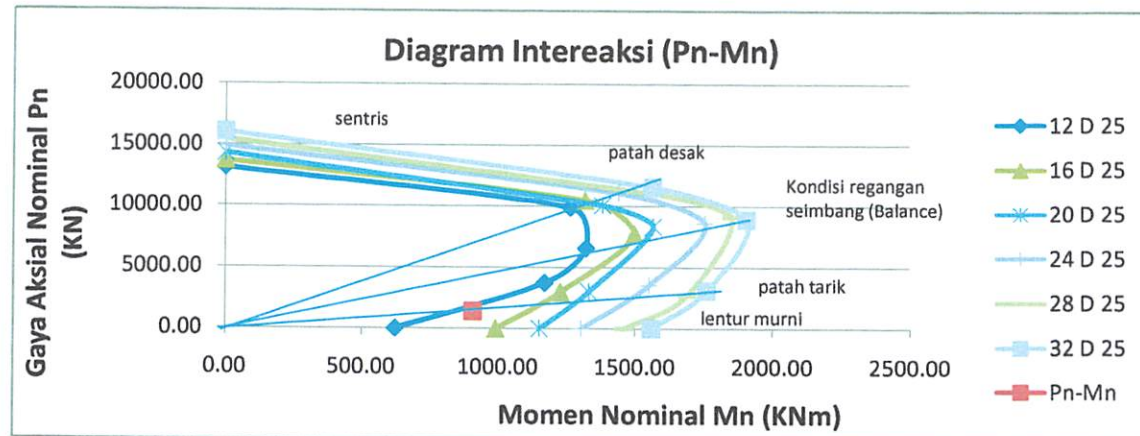
Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
918	908	589

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
918	1397	907

359



TABEL JUMLAH TULANGAN KOLOM PORTAL MELINTANG LINE H

NO./ LINE	No. Kolom	Pn =	Mn =	Jumlah tulangan
		Pu/0,65	Mu/0,65	
LINE 1	20	3815	1136	20 D 25
	243	3892	1333	20 D 25
	246	675	1356	20 D 25
	693	2108	1083	20 D 25
	918	1397	907	20 D 25
	1140	642	805	20 D 25
LINE 2	35	3077	1029	20 D 25
	259	3062	1071	20 D 25
	484	1355	972	20 D 25
	709	1554	869	20 D 25
	934	1398	726	20 D 25
	1156	451	530	20 D 25
LINE 3	26	2923	1029	20 D 25
	250	2954	1038	20 D 25
	475	2215	954	20 D 25
	700	1357	851	20 D 25
	925	1098	714	20 D 25
	1147	509	524	20 D 25
LINE 4	14	5215	1252	20 D 25
	237	4077	1490	20 D 25
	462	3108	1314	20 D 25
	687	1800	1214	20 D 25
	912	1472	1054	20 D 25
	1134	617	945	20 D 25

5.3.4 Desain tulangan geser kolom Melintang

Data Perencanaan:

L_n	=	4000	mm
h (tinggi kolom)	=	600	mm
b (Lebar kolom)	=	800	mm
ϕ (faktor reduksi)	=	0.75	
f_y tulangan utama dan sengkang	=	400	MPa
f'_c (kuat tekan beton)	=	35	MPa
Diameter tulangan utama	=	25	mm
Diameter tulangan transversal	=	10	mm
Selimut beton	=	50	mm
d	=	527.5	mm

Dari perhitungan tulangan lentur kolom didapat

M_u, k = 626.8 KNm

Dari program StaadPro 2004 dipereoleh:

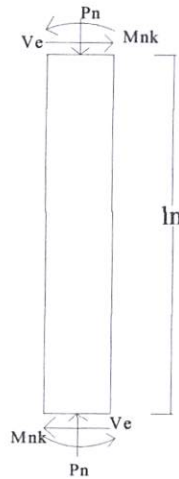
Gaya geser join 367 akibat beban kombinasi 2 (V_u)	=	26100	Kg	=	261000	N
Gaya geser join 466 akibat beban kombinasi 2 (V_u)	=	26100	Kg	=	261000	N
Beban Aksial terfaktor yang terbesar (N_u, k) adalah	=	908000	Kg	=	9080000	N
				=	9080	KN

Pada perhitungan tulangan geser untuk struktur tahan gempa ada dua macam, yaitu tulangan geser yang berada di dalam sendi plastis dan tulangan geser yang berada diluar sendi plastis. Daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya sendi plastis adalah daerah sejauh $2h$ dari ujung kolom yang ditinjau.

Gaya geser rencana (V_e) gunakan rumus yaitu :

$$V_e = \frac{2 \times M_n k}{L_n} = \frac{2 \times 626834000}{4000} = 313417 \text{ N} > 261000 \text{ N}$$

$V_u = 261000 \text{ N} < V_e = 313417 \text{ N} \dots \dots \dots \text{Ok}$



Karena $V_e > V_u$ maka untuk perhitungan selanjutnya dipakai $V_u = 313417 \text{ N}$
 Dengan mengontrol beban Aksial terfaktor kolom ini adalah 9080 KN lebih besar dari

$$A_g \cdot f'_c / 10 = \frac{(600 \times 800) \times 35}{10} = 1680 \text{ KN}$$

maka kekuatan beton pada daerah sendi plastis $V_c = 0$

➤ Tulangan geser didalam daerah sendi plastis :

- Pengekangan Kolom :

Daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis terletak sepanjang l_0 (SNI 03-2847-2002 pasal 23.10.5.1) dari muka yang ditinjau. Pada ujung-ujung kolom tersebut sepanjang l_0 harus dikekang dengan spasi (s) tertentu oleh tulangan transversal (A_{sh}), dimana panjang l_0 tidak boleh kurang dari :

$$l_0 \geq h = 600 \text{ mm}$$

$$l_0 \geq \frac{1}{6} l_n = 666.667 \text{ mm}$$

$$l_0 \geq 500 \text{ mm}$$

Maka dipakai jarak l_0 yang terbesar yaitu 666.6667 mm

Persyaratan spasi maksimum pada daerah gempa (SNI 03-2847-2002 pasal 23.4.4.2), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

$$\frac{1}{4} h = \frac{1}{4} \times 600 = 150 \text{ mm}$$

$$6 \times D = 6 \times 25 = 150 \text{ mm}$$

$$s = 100 \text{ mm}$$

Sehingga s diambil adalah s yang terkecil yaitu 80 mm

A_{sh} minimum diperoleh dari nilai yang lebih besar dari hasil rumus berikut ini yaitu :

$$A_{sh} = 0,09 \times \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f_c'}{f_y} \right)$$

Dengan data perencanaan $s = 80 \text{ mm}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $f_c = 35 \text{ MPa}$

Selubung beton = 50 mm dan ϕ sengkang = 10 mm

$$A_{sh} = 0,09 \times \left(\frac{80 \cdot (600 - 2 \cdot 50 - 25) \cdot 35}{400} \right) = 299,25 \text{ mm}^2$$

Untuk memenuhi syarat diatas maka dipasang $A_{sh} \quad 4 \phi 10 = 314 \text{ mm}^2 > 299,25 \text{ mm}^2$

Berdasarkan $A_{sh} \quad 4 \phi 10 = 314 \text{ mm}^2$ dan terpasang $s = 80 \text{ mm}$, maka:

$$V_s = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{s} = \frac{314 \times 400 \times 527,5}{80} = 828175 \text{ N} = 828,175 \text{ KN}$$

Kemudian dikontrol dengan syarat :

Dimana $V_c = 0$

$$\phi (V_c + V_s) > V_u$$

$$0,75 \cdot (0 + 828,175) = 621,13125 \text{ KN} > 313,4 \text{ KN}$$

maka tulangan A_{sh} yang terpasang persyaratan memenuhi untuk menahan gaya geser yang terjadi akibat beban yang bekerja pada portal. Jadi dipasang tulangan geser $4 \phi 10 - 8 \text{ cm}$

➤ Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 03-2847-2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_s \leq \frac{2}{3} \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{35} \cdot 800 \cdot 527.5$$

$$828175 \text{ N} \leq 1664390.446 \text{ N} \dots \dots \text{Ok}$$

Jadi untuk penulangan geser didaerah yang berpotensi terjadinya sendi plastis sejauh $l_0 = 666.667 \text{ mm}$ dipasang tulangan geser $4 \phi 10 - 8 \text{ cm}$

➤ Tulangan geser diluar daerah sendi plastis

Persyaratan spasi maksimum untuk daerah diluar sendi plastis menurut SNI 03-2847-2002 pasal 23.4.(4.(6)), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- $6 \times \text{diameter tulangan utama} = 6 \times 25 = 150 \text{ mm}$
- 500 mm

Dipasang sengkang $2 \phi 10$ dengan spasi 120 mm

$$V_s = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{s} = \frac{157 \times 400 \times 527.5}{120} = 276058 \text{ N} = 276.058 \text{ KN}$$

Kemudian dihitung V_c (kuat geser beton) pada kolom sebagai berikut :

$$V_c = \left(1 + \frac{Nu}{14 \times Ag} \right) \times \frac{\sqrt{f_c'}}{6} \times b_w \times d$$

$$V_c = \left(1 + \frac{9080}{14 \times 500^2} \right) \times \frac{35}{6} \times 800 \times 527.5$$

$$= 417177.0875 \text{ N} = 417.1770875 \text{ KN}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 03-2847-2002 pasal 13.5.(6.(9)).

$$V_s \leq \frac{2}{3} \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_s \leq \frac{2}{3} \cdot \sqrt{35} \cdot 800 \cdot 528$$

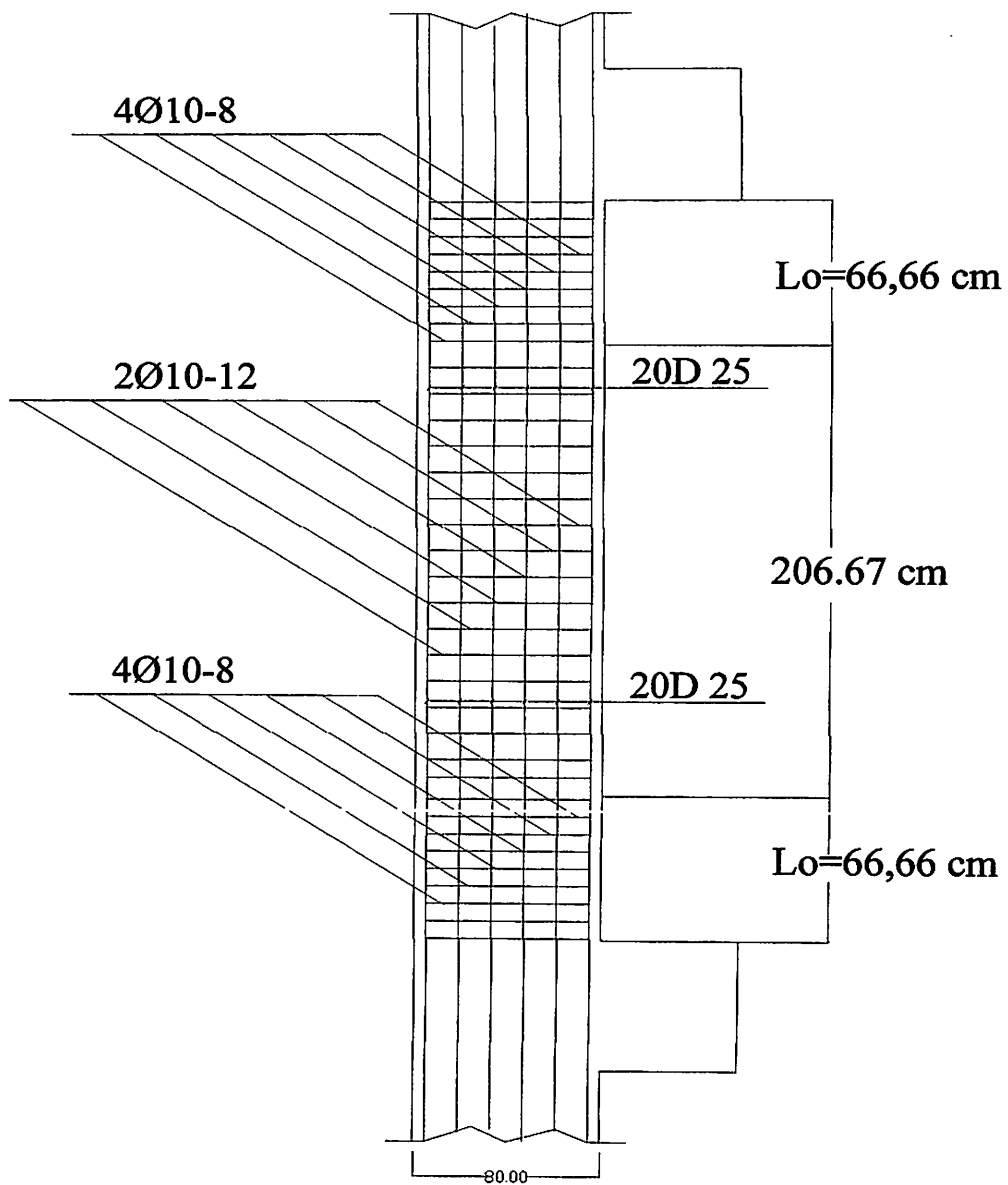
$$276058.333 \text{ N} \leq 1664390.446 \text{ N} \dots \dots \text{Ok}$$

Maka:

$$\phi(V_c + V_s) > V_u$$

$$0.75 \cdot (417.177 + 276.058333) = 519.9265656 \text{ KN} > 313.4 \text{ KN} \dots \dots \text{Ok}$$

Jadi untuk penulangan geser diluar sendi plastis dipasang tulangan geser $2 \phi 10 - 12 \text{ cm}$



Gambar penulangan longitudinal dan transversal dan kolom

Sambungan Tulangan Vertikal kolom

Sesuai pasal 14.2(3) panjang sambungan lewatan tulangan 2 ϕ 10 dari kolom 918 ini dihitung dengan rumus:

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot f_c} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

Dimana: $\alpha = 1.3$ $\gamma = 1.0$ $K_{tr} = 0$
 $\beta = 1.0$ $\lambda = 1.0$

$$c = 40 + 10 + (25 / 2) = 62.5 \text{ mm}$$

$$c = \frac{800 - 2 \cdot (40 + 10) - 25}{5 \times 2} = 77.5 \text{ mm}$$

Dipakai c yang terkecil =

$$\frac{c + K_{tr}}{d_b} = \frac{77.50 + 0}{25} = 3.10$$

Jadi:

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{9 \cdot f_y}{10 \cdot f_c} \cdot \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})}$$

$$= \frac{9 \times 400}{10 \times 35} \times \frac{1.3 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0}{3.10}$$

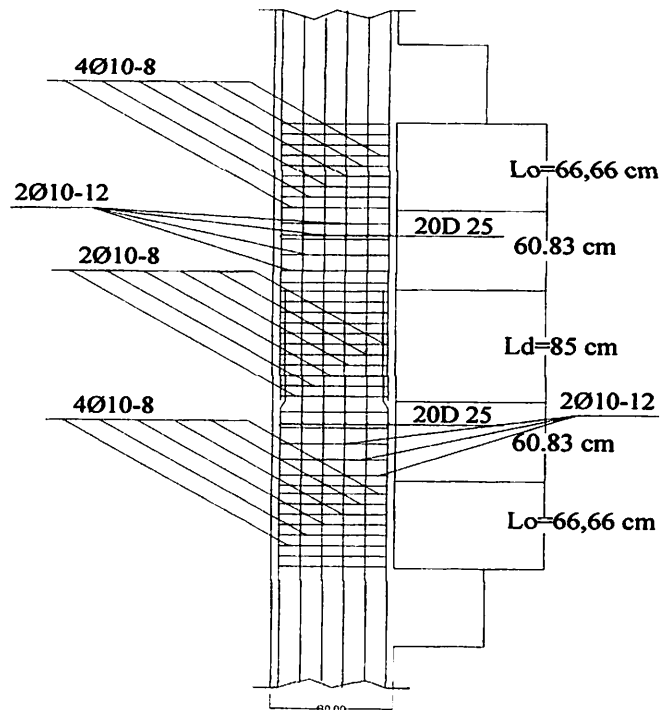
$$= 60.851 \times 0.419 = 25.5182$$

$$L_d = 25.518 \times 25 = 638 \text{ mm} = 0.64 \text{ m}$$

(dibulatkan menjadi 1.1 m)

Sesuai pasal 23.4(3(2)) sambungan lewat harus diletakan ditengah panjang kolom dan harus dihitung sebagai sambungan tarik. Dari perhitungan diagram kolom nilai $f_s > 0,5f_y$. Jadi sambungan sambungan lewatan ini termasuk kelas B (pasal 14.17(2(3))) yang panjangnya harus $1.3 \cdot L_d = 0.83 \text{ mm} \rightarrow 0.85 \text{ m}$

Detail penulangan kolom tengah seperti dibawah ini:



Gambar penulangan longitudinal dan transversal serta sambungan pada kolom

5.3.5. Kontrol terhadap Kolom Kuat balok Lemah (Strong Column weak Beam) Kolom LT 1 (20)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

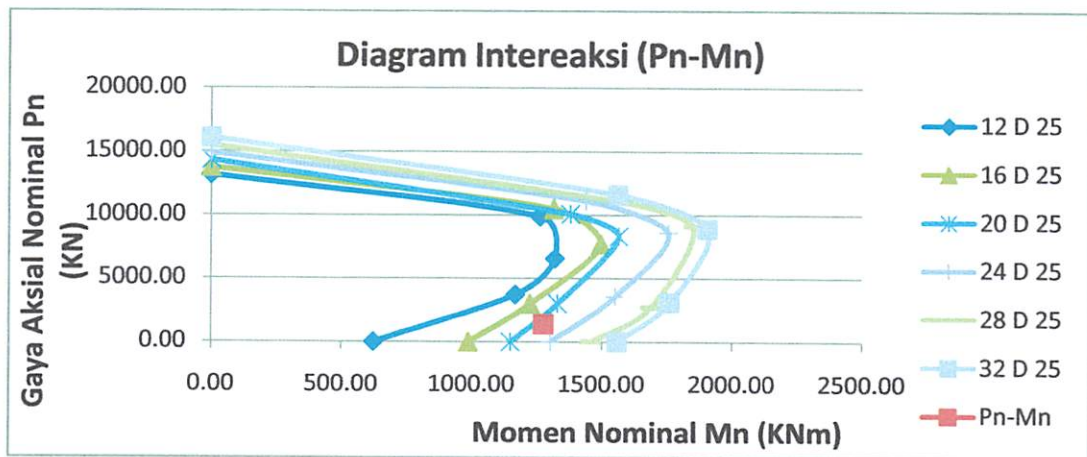
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 364.7669 + 262.0670214 \\ &= 626.83388 \\ &= \mathbf{626.8339 \text{ KNm}} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 1 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{1360 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{1025 \text{ KNm}}$$

Syarat (Me) $M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= =500/0.65 &= \mathbf{1577 \text{ KNm}} \\ \Sigma M_g &= =(6/5 * 319,559)/0.8 &= \mathbf{940.251 \text{ KNm}} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 1577 > 940.3 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai } \mathbf{20 \text{ D } 25} \end{array} \right\}$$



Kolom LT 2 (243)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 364.7669 + 262.0670214 \\ &= 626.83388 \\ &= \mathbf{626.8339 \text{ KNm}} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 2 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

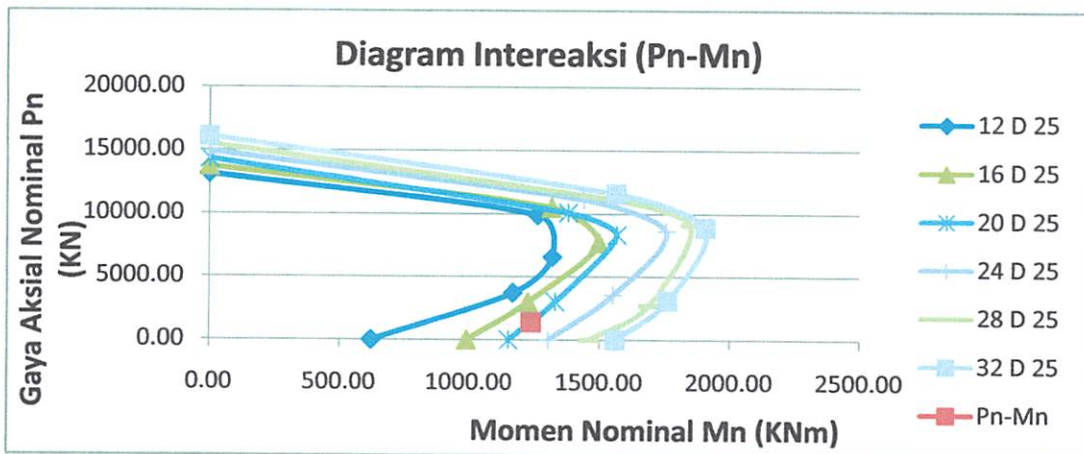
$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{1140 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{1000 \text{ KNm}}$$

Syarat $(M_e) M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\Sigma M_e = 500/0.65 = \mathbf{1538 \text{ KNm}}$$

$$\Sigma M_g = (6/5 * 319,559)/0.8 = \mathbf{940.251 \text{ KNm}}$$

} $1538 > 940.3 \dots\dots(\text{Ok})$
jadi dipakai **20 D 25**



Kolom LT 3 (468)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

$$\begin{aligned}\Sigma M_g &= 364.7669 + 262.0670214 \\ &= 626.83388 \\ &= \mathbf{626.8339 \text{ KNm}}\end{aligned}$$

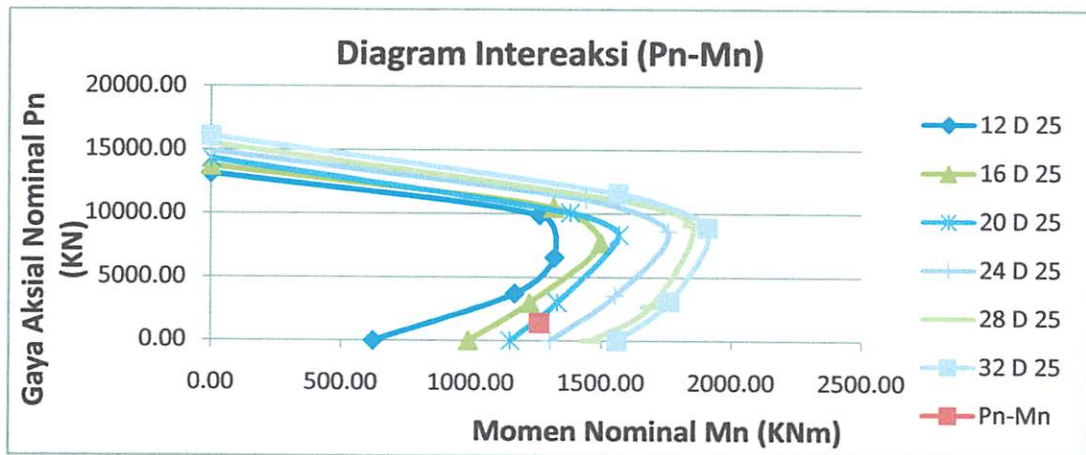
Untuk kolom tengah diatas lantai 3 dengan bantuan grafik P_u terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{909 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{950 \text{ KNm}}$$

Syarat $(M_e) M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\begin{aligned}\Sigma M_e &= =500/0.65 &= \mathbf{1462 \text{ KNm}} \\ \Sigma M_g &= =(6/5 * 319,559)/0.8 &= \mathbf{940.251 \text{ KNm}}\end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned}\Sigma M_e \\ \Sigma M_g\end{aligned}} \right\} \mathbf{1462 > 940.3 \dots\dots(\text{Ok})}$$

jadi dipakai 20 D 25



Kolom LT 4 (693)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

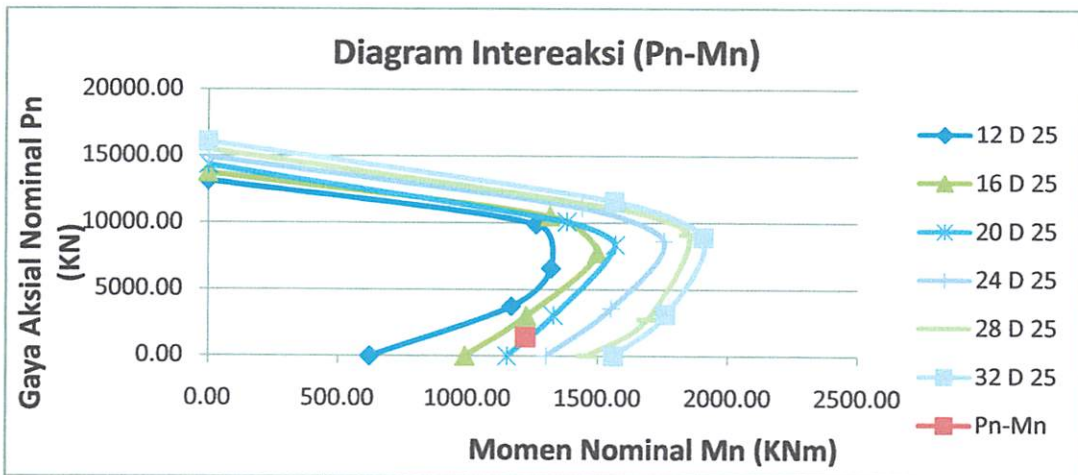
$$\begin{aligned} \Sigma M_g &= 364.7669 + 262.0670214 \\ &= 626.83388 \\ &= \mathbf{626.8339 \text{ KNm}} \end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 4 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{820 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{925 \text{ KNm}}$$

Syarat (Me) $M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\begin{aligned} \Sigma M_e &= 500/0.65 = \mathbf{1423 \text{ KNm}} \\ \Sigma M_g &= (6/5 * 319,559)/0.8 = \mathbf{940.251 \text{ KNm}} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 1423 > 940.3 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai } \mathbf{20 \text{ D } 25} \end{array} \right\}$$



Kolom LT 5 (918)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

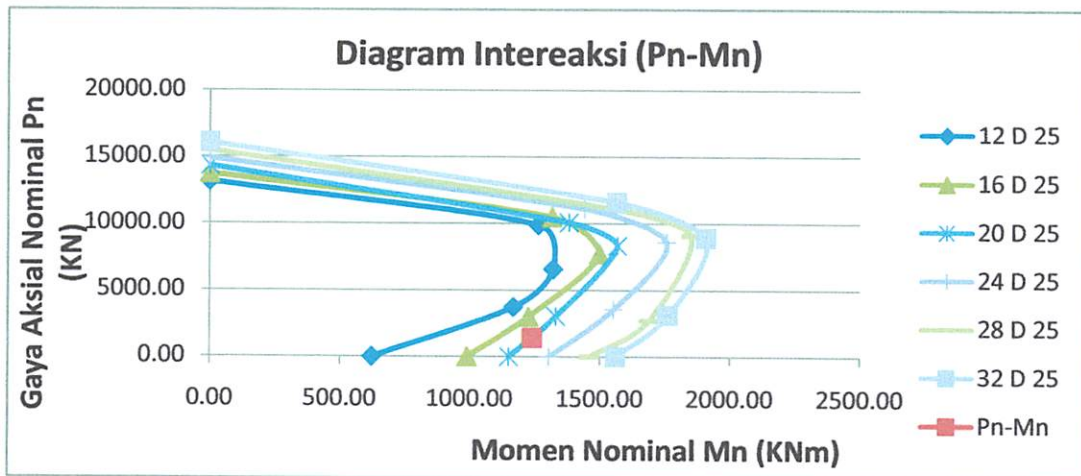
$$\begin{aligned}\Sigma M_g &= 364.7669 + 262.0670214 \\ &= 626.83388 \\ &= \mathbf{626.8339 \text{ KNm}}\end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 5 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{448 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{915 \text{ KNm}}$$

Syarat $(M_e) M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\begin{aligned}\Sigma M_e &= =500/0.65 &= \mathbf{1408 \text{ KNm}} \\ \Sigma M_g &= =(6/5 * 319,559)/0.8 &= \mathbf{940.251 \text{ KNm}}\end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 1408 > 940.3 \dots\dots(\text{Ok}) \\ \text{jadi dipakai } \mathbf{20 \text{ D } 25} \end{array} \right\}$$



Kolom LT 6 (1140)

Perencanaan Kolom berdasarkan Momen nominal balok-balok yang bertemu di HBK dengan memperhitungkan tulangan plat lantai selebar b_e yang menyatu pada balok, diperoleh:

$$\begin{aligned}\Sigma M_g &= 364.7669 + 262.0670214 \\ &= 626.83388 \\ &= \mathbf{626.8339 \text{ KNm}}\end{aligned}$$

Untuk kolom tengah diatas lantai 6 dengan bantuan grafik Pu terkecil dari Staad Pro di plot ke grafik menghasilkan nilai

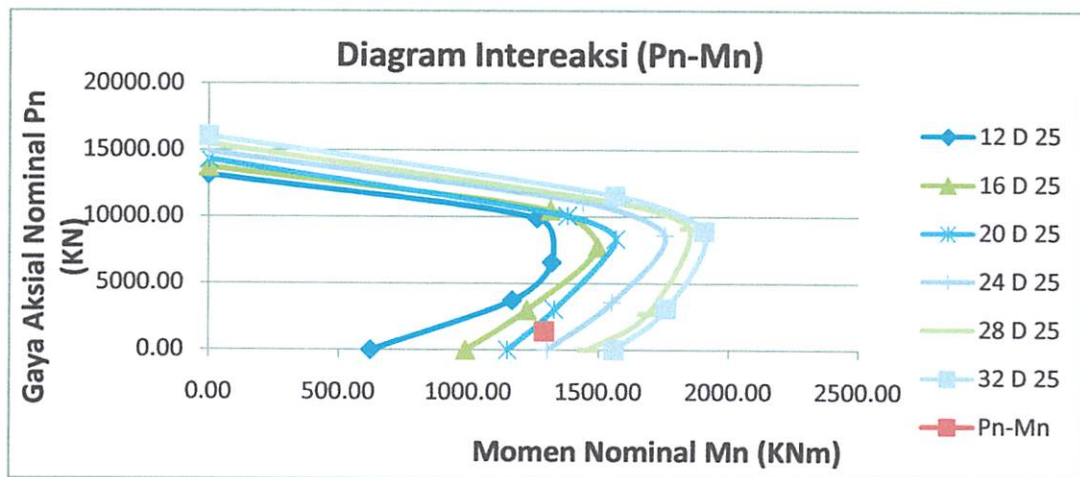
$$P_u \text{ kolom} = \mathbf{208 \text{ KNm}}, \text{ didapat } M_n = \mathbf{905 \text{ KNm}}$$

Syarat $(M_e) M_n \text{ kolom} > 6/5 \cdot \Sigma M_g$

$$\Sigma M_e = 500/0.65 = \mathbf{1392 \text{ KNm}}$$

$$\Sigma M_g = (6/5 * 319,559)/0.8 = \mathbf{940.251 \text{ KNm}}$$

} $1392 > 940.3 \dots\dots(\text{Ok})$
jadi dipakai **20 D 25**



BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Dari pendetailan-pendetailan tulangan masing-masing komponen struktur telah dikontrol untuk tahan terhadap beban yang bekerja sesuai syarat yang telah di atur dalam SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-2847-2002 agar berperilaku daktail maka akan menjamin gedung yang kami rancang tahan terhadap Beban gempa.

Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) dengan memperhitungkan plat sebagai diafragma lantai kaku (palt meshing) merupakan sistem yang efektif dalam perencanaan Struktur tahan gempa karena memanfaatkan plat dalam memberikan kontribusi kekakuan bersamaan dengan sistem rangka pemikul momen menengah didesain untuk menahan beban gempa berdasarkan kekakuan struktur.

Dalam analsia plat meshing dengan program Staad Pro pada plat lantai tipe B menghasilkan tulangan lapangan arah $X = \phi 10 - 200$, arah $Y = \phi 10 - 90$ sedangkan untuk tipe A, C, D, E penulangannya disamakan dengan momen plat dari buku: Gideon Kusuma hal. 90 – 91.

Perhitungan portal memanjang yang dihitung dan di analisa adalah portal line 5. Dari perencanaan pada laporan skripsi ini saya peroleh hasil diantaranya sebagai berikut:

- Balok yang mempunyai jumlah penulangan paling banyak terletak di semua balok pada lantai 1 dan 2, yaitu dengan spesifikasi :

- Dimensi balok = 30/50 cm
- Tulangan tumpuan kiri = atas 4 D 19, bawah 2 D 19
- Tulangan lapangan = atas 2 D 19 , bawah 4 D 19
- Tulangan tumpuan kanan = atas 4 D 19 , bawah 2 D 19

➤ Tulangan geser

▪ Joint kiri

- Daerah sendi plastis = $\emptyset 10 - 100$ (3 kaki)
- Daerah luar sendi plastis = $\emptyset 10 - 200$ (2 kaki)

▪ Joint kanan

- Daerah sendi plastis = $\emptyset 10 - 100$ (3 kaki)
- Daerah luar sendi plastis = $\emptyset 10 - 200$ (2 kaki)

➤ Balok yang mempunyai jumlah penulangan paling sedikit terletak di semua balok pada bentang 3,6 m, yaitu dengan spesifikasi :

- Dimensi balok = 30/50 cm
- Tulangan tumpuan kiri = atas 2 D 19 , bawah 2 D 19
- Tulangan lapangan = atas 2 D 19 , bawah 2 D 19
- Tulangan tumpuan kanan = atas 2 D 19 , bawah 2 D 19

- Tulangan geser

▪ Joint kiri

- Daerah sendi plastis = $\emptyset 10 - 100$ (3 kaki)
- Daerah luar sendi plastis = $\emptyset 10 - 120$ (2 kaki)

▪ Joint kanan

- Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 100 (3 kaki)
 - Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 120 (2 kaki)
- Kolom pada portal ini direncanakan menggunakan dimensi 50/50 dengan jumlah tulangan 20 D 25, dengan spesifikasi tulangan geser:
- Arah X
 - Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 100 (3 kaki)
 - Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 120 (2 kaki)

Perhitungan portal melintang yang dihitung dan di analisa adalah portal line

H. Dari perencanaan pada laporan skripsi ini saya peroleh hasil diantaranya sebagai berikut:

- Balok yang mempunyai jumlah penulangan paling banyak terletak di semua balok pada lantai 1 dan 2, yaitu dengan spesifikasi :
- Dimensi balok = 40/60 cm
 - Tulangan tumpuan kiri = atas 5 D 19, bawah 3 D 19
 - Tulangan lapangan = atas 3 D 19 , bawah 5 D 19
 - Tulangan tumpuan kanan = atas 3 D 19 , bawah 2 D 19

➤ Tulangan geser

▪ Joint kiri

- Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 100 (3 kaki)
- Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 200 (2 kaki)

▪ Joint kanan

- Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 100 (3 kaki)

- Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 200 (2 kaki)
- Balok yang mempunyai jumlah penulangan paling sedikit terletak di semua balok pada bentang 2,4 m yaitu dengan spesifikasi :
 - Dimensi balok = 40/60 cm
 - Tulangan tumpuan kiri = atas 3 D 19 , bawah 2 D 19
 - Tulangan lapangan = atas 3 D 19 , bawah 2 D 19
 - Tulangan tumpuan kanan = atas 3 D 19 , bawah 2 D 19
 - Tulangan geser
 - Joint kiri
 - Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 100 (2 kaki)
 - Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 120 (2 kaki)
 - Joint kanan
 - Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 100 (3 kaki)
 - Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 200 (2 kaki)
- Kolom pada portal ini direncanakan menggunakan dimensi 60/80 dengan jumlah tulangan 20 D 25, dengan spesifikasi tulangan geser:
 - Arah X
 - Daerah sendi plastis = \emptyset 10 – 80 (4 kaki)
 - Daerah luar sendi plastis = \emptyset 10 – 120 (2 kaki)

- Dalam Perencanaan struktur Portal Tahan Gempa ini saya menggunakan dua metode pembebanan yaitu: Gempa Satik Ekuivalen dan Gempa Dinamis, Namun setelah di Running dengan program Staad Pro ternyata hasil dari beban Gempa dinamis mempunyai momen yang lebih besar dari pada beban Gempa Statik Ekuivalen. Sehingga dalam perencanaan Struktur Portal tahan Gempa ini saya menggunakan hasil analisa dari Gempa Dinamis, outputnya seperti di lampiran.

6.2 Saran

Dengan kemajuan teknologi komputerisasi saat ini, perencanaan struktur gedung portal dengan konsep daktilitas parsial gempa dinamis 3D, kita dapat menggunakan fasilitas program STAADPRO untuk menganalisa sebuah struktur yang bisa menghasilkan perhitungan statiknya, sehingga kita dapat menggunakan sebagai fasilitator untuk merencanakan sebuah struktur yang ingin kita desain. Dalam analisis program ini juga bisa memberikan hasil output seperti tulangan, namun kita harus membandingkan dengan perhitungan manual serta tetap memperhatikan peraturan – peraturan yang ada agar bangunan yang kita desain tulangannya tidak boleh kurang dan lebih dari batas –batas yang di toleransikan sesuai norma yang berlaku di negara kita agar bisa efisien dan dapat menghemat biaya pelaksanaan pekerjaan.



DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standardisasi Nasional. "*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*". SNI 03 – 2847 – 2002
2. Departemen Pekerjaan Umum. "*Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*". Yayasan LPMB Bandung.
3. Badan Standardisasi Nasional. "*Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*". SNI 03 – 1726 – 2002“ .
4. Kusuma, Gideon. Vis,W, C. "*Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*". Berdasarkan SKSNI T – 15 – 1991 – 03.
5. Kusuma Gideon, Adriono Takim "*Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*" Edisi kedua Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03
6. Thambah. J. Sembiring Gurki "*Beton Bertulang*" Edisi Revisi Revisi, Penerbit Rekayasa Sains.
7. Edward G. Nawy & Tawio Benny Kusuma "*Beton Bertulang Sebuah Pendekatan Mendasar*" Edisi kelima, Edisi Tata Cara ACI-318-05 Jilid 1
8. Asroni Ali "*Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang*" Edisi Pertama – Yogyakarta; Graha Ilmu, 2010
9. Purwono. Rachmat, "*Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*" Edisi Pertama. 2005. ITS, Surabaya.
10. Pamungkas Anugrah & Harianti Erny "*Gedung beton Beertulang Tahan Gempa*" Edisi Pertama. 2009. ITS, Surabaya.
11. Irman Iswandi & Hendrik Fajar "*Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*" Penerbit ITB, 2009
12. R.Park and T. Paulay

LAMPIRAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ia Tuhan hambamu sangat bersyukur atas segala karunia yang Engkau curahkan bagi hambamu ini, dengan tak sadar bahwa Engkau sangat mencintai hambamu sebelum dunia dijadikan, Engkau selalu menyelamatkan hambamu dalam setiap tantangan dan rintangan yang datang silih berganti melalui perantaraan Kristus Tuhan kami

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

Terutama Kedua orang tua saya tercinta... (Sebastião Da Costa & Hermina Cota Pereira), saya sangat bangga atas perjuangan, pengorbanan, didikan Bapa & Mama yang mendidik kami delapan bersaudara selama masih kecil sampai dewasa hingga saya bisa kuliah dan Wisuda saat ini, saya sangat mengapresiasi atas dukungan dari delapan saudaraku yang tercinta (Filomena Cota Pereira, Simplicio Da Costa, Benjamin Da Costa, Lucia Fatima Da Costa, Verdial Da Costa, Henrique Da Costa, Peregrina Relia Da Costa) baik Moral, Spiritual, Material selama saya kuliah, saya selalu berdoa agar kasih dan karunia Tuhan selalu menyertai keluarga kita...

Kepada sepupu saya Damaso A. Pereira Gracias yang selalu memberi motivasi selama saya kuliah kampus ITN Malang dan kepada semua family yang tak saya sebutkan nama anda semua...

Kepada semua teman sekuliah di kampus ITN Malang, saya ingin memberikan suatu kata motivasi kepada teman - teman: "Don't Say Impossible to What You Want to Achieve", jadi berjuanglah terus untuk mencapai cita-cita kita... saya sangat berterima kasih kepada teman - teman seperjuangan yang saling membantu satu sama lain selama kita kuliah di kampus ITN Malang.

Terima kasih untuk semuanya.,

Jendino Beira Da Costa



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN- 1902.01/21/B/TA/I/Gjl 2013
Lampiran : -
Perihal : **Bimbingan Skripsi**

19 Februari 2013

Kepada Yth : **Bpk./ Ibu Ir. Bambang Wedyantadji, MT**

Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : **Jendino Beira Da Costa**

Nim : **1021907**

Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan Mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
“Perencanaan Struktur Portal Tahan Gempa Pada Wilayah gempa 4 Dengan memperhitungkan Plat Sebagai Diafragma Lantai Kaku (Palt Meshing) Pada Pembangunan Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang”.

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi.

Waktu penyelesaian Skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **19 Februari 2013** s/d **18 Agustus 2013**. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan



Hiriyanto, MT
TEKNIK SIPIL - 10 88 00182

Tembusan Kepada Yth :

1. Arsip.



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN- 1902.01/21/B/TA/I/Gjl 2013
Lampiran : -
Perihal : **Bimbingan Skripsi**

19 Februari 2013

Kepada Yth : **Bpk./ Ibu Ir. A. Agus Santosa, MT**
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : **Jendino Beira Da Costa**
Nim : **1021907**
Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan Mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
“Perencanaan Struktur Portal Tahan Gempa Pada Wilayah gempa 4 Dengan memperhitungkan Plat Sebagai Diafragma Lantai Kaku (Palt Meshing) Pada Pembangunan Gedung Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang”.

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi.

Waktu penyelesaian Skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **19 Februari 2013** s.d **18 Agustus 2013**. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan



Tembusan Kepada Yth :
1. Arsip.



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR

Nama : ~~Lukman Cahya Permana~~

NIM : ~~07 01 076~~ 1021907

Hari / tanggal : Rabu / 21 Agustus 2013

Perbaiki materi Skripsi meliputi :

Teori kinematik g. kel. s. t. b. s
 k. y. t. r. p. l. t. + b. d. s. s. m.
 Analisis.

26
 Ae — 08 013

Perbaiki Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, _____ 20
 Dosen Penguji

Malang, _____ 20
 Dosen Penguji

A 26/8 013

⊗

(_____) (_____)



FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG _____

Nama : JENDINO BELRA DA COSTA
NIM : 10.21.007
Hari / tanggal : Rabu, 21-08-2013

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- Perhitungan gempa
- kolom
- tulisan Mnog.

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikutkan Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 21-08 - 2013
Dosen Penguji

Malang, 21-08 - 2013
Dosen Penguji



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI:

"PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4
DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU
(PLAT MESHING)"

Nama : JENDINO BEIRA DA COSTA
Nim : 10.21.907
Program Studi : Teknik Sipil S-I
Dosen Pembimbing : Ir. Bambang Wedyantadji, MT & Ir. A. Agus Santosa, MT


No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	1-3-2013	Rumusan Batasan Uraian Teori mengenai Plat Meshing Belum	
2	5-3-2013	layut Bab III	
3	7-3-2013	gbr penulangan plat Pembahasan Struktur Lantai	
4	25-3-2013	edit semua entri data Demensi disesuaikan	
5	10-4-2013	edit tul plat berdasarkan M. staad	
6	17-5-2013	layut hit penulangan Struktur Ble analisa tulangan, apakah masih mungkin di kurangi	
7	1-6-2013	edit perhit tul tumpuan dan lapangan selap perhatikan M.	
8	13-6-2013	gbr penulangan Bab III Sepuluh mallean	




INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI:
"PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4
DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU
(PLAT MESHING)"

Nama : JENDINO BEIRA DA COSTA
Nim : 10.21.907
Program Studi : Teknik Sipil S-I
Dosen Pembimbing : Ir. Bambang Wedyantadji, MT & Ir. A. Agus Santosa, MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
9	22-7-2013	cek kembali tul Transbasal daerah Sanjayan	





INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI:

"PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4
DENGAN MEMPERHITUNGGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU
(PLAT MESHING)"

Nama : JENDINO BEIRA DA COSTA
Nim : 10.21.907
Program Studi : Teknik Sipil S-I
Dosen Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT & Ir. Bambang Wedyantadji, MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	11/3-'13	- Perbaiki dimensi balok Lanjutan	
2	9/4-'13	- Betulkan perh. pembe- buan balok.	
3	6/4-'13	- Koreksi pembesaran betulhan - Lanjutkan perh. pembe- buan balok.	
4	21/6-'13	- Penulisan balok OK. - Lanjutkan penulisan kolom dgn syarat $\leq M_e > \frac{6}{5} \leq M_g$.	
5	28/6-'13	- Perbaiki qbr & perh diagram interaksi	
6	3/7-'13	- Betulkan rms yg dipakai untuk menghitung dig. interaksi	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2
MALANG

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI:
"PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4
DENGAN MEMPERHITUNGKAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU
(PLAT MESHING)"

Nama : JENDINO BEIRA DA COSTA
Nim : 10.21.907
Program Studi : Teknik Sipil S-I
Dosen Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT & Ir. Bambang Wedyantadji, MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
7	17-7-13	- Betulkan kontrol kolom kuat - balok leleh. $\frac{6}{5} \leq M_{ge} < \frac{4}{3} \leq M_{gr}$	
8	22-7-13	- Betulkan perh. tulap geser balok. - Betulkan perh. Mn pd balok untuk perh. tul geser.	

LAMPIRAN

17329 7135 7137 12442 12443; 17330 7137 7139 12441 12442;
17331 7139 7141 12440 12441; 17332 7141 7142 10780 12440;
17333 10785 12444 7144 7013; 17334 12444 12443 7145 7144;
17335 12443 12442 7146 7145; 17336 12442 12441 7147 7146;
17337 12441 12440 7148 7147; 17338 12440 10780 7149 7148;
17339 10782 12470 12471 12472; 17340 12470 12473 12474 12471;
17341 12473 12475 12476 12474; 17342 12475 12477 12478 12476;
17343 12477 12479 12480 12478; 17344 12479 10066 12481 12480;
17345 12472 12471 12482 557; 17346 12471 12474 12483 12482;
17347 12474 12476 12484 12483; 17348 12476 12478 12485 12484;
17349 12478 12480 12486 12485; 17350 12480 12481 560 12486;
17366 12491 12492 12493 12494; 17368 12492 1175 12495 12493;
17370 12494 12493 12496 12487; 17371 12493 12495 12488 12496;
17374 1199 12497 12498 12499; 17375 12497 12491 12494 12498;
17377 12499 12498 12500 12489; 17378 12498 12494 12487 12500;
17380 12487 12496 12501 12490; 17381 12496 12488 1176 12501;
17383 12489 12500 12502 1200; 17384 12500 12487 12490 12502;
17399 12505 12508 12509 12510; 17401 12508 2338 12511 12509;
17403 12510 12509 12512 12503; 17404 12509 12511 12507 12512;
17406 12505 12510 12513 12514; 17408 12510 12503 12515 12513;
17410 12514 12513 12516 2362; 17411 12513 12515 12506 12516;
17413 12503 12512 12517 12504; 17414 12512 12507 2339 12517;
17416 12506 12515 12518 2363; 17417 12515 12503 12504 12518;
17432 12522 12524 12525 12526; 17434 12524 3496 12527 12525;
17436 12526 12525 12528 12519; 17437 12525 12527 12520 12528;
17440 3520 12529 12530 12531; 17441 12529 12522 12526 12530;
17443 12531 12530 12532 12521; 17444 12530 12526 12519 12532;
17446 12519 12528 12533 12523; 17447 12528 12520 3497 12534;
17449 12521 12532 12534 3521; 17450 12532 12519 12523 12533;
17465 12537 12540 12541 12542; 17467 12540 4654 12543 12541;
17469 12542 12541 12544 12535; 17470 12541 12543 12538 12544;
17473 4678 12545 12546 12547; 17474 12545 12537 12542 12546;
17476 12547 12546 12548 12539; 17477 12546 12542 12535 12548;
17479 12538 4655 12549 12544; 17480 12544 12549 12536 12535;
17482 12539 12548 12550 4679; 17483 12548 12535 12536 12550;
17495 12552 12555 12556 12557; 17497 12555 5804 12558 12556;
17499 12557 12556 12559 12551; 17500 12556 12558 12553 12559;
17503 5828 12560 12561 12562; 17504 12560 12552 12557 12561;
17506 12562 12561 12563 12564; 17507 12561 12557 12551 12563;
17508 12553 12564 12565 12559; 17509 12564 12566 12567 12565;
17510 12566 5806 10756 12567; 17511 12559 12565 12568 12551;
17512 12565 12567 12569 12568; 17513 12567 10756 10752 12569;
17514 12554 12563 12570 12571; 17515 12563 12551 12568 12570;
17516 12571 12570 12572 12573; 17517 12570 12569 12568 12572;
17518 12573 12572 10759 5830; 17519 12572 12569 10752 10759;
17533 12577 12579 12580 12581; 17535 12579 6960 12582 12580;
17537 12581 12580 12583 12574; 17538 12580 12582 12575 12583;
17541 6984 12584 12585 12586; 17542 12584 12577 12581 12585;
17544 12586 12585 12587 12576; 17545 12585 12581 12574 12587;
17547 12574 12583 12588 12578; 17548 12583 12575 6961 12588;
17550 12576 12587 12589 6985; 17551 12587 12574 12578 12589;

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC CONCRETE

E 2.7805e+009

POISSON 0.17

DENSITY 2400

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

ISOTROPIC STEEL

E 2.09042e+010

POISSON 0.3

DENSITY 7833.41

ALPHA 1.2e-005

DAMP 0.03

END DEFINE MATERIAL

MEMBER PROPERTY AMERICAN

1 43 46 224 267 270 449 492 495 674 717 720 899 942 945 1121 1164 1167 13728 -
13729 TO 13733 PRIS YD 0.4 ZD 0.4
2 3 24 TO 42 44 45 217 225 226 247 TO 266 268 269 450 451 472 TO 491 493 494 -
675 676 697 TO 716 718 719 900 941 TO 941 943 944 1122 1123 1144 TO 1163 -
1165 1166 13734 TO 13737 13739 13744 PRIS YD 0.5 ZD 0.5
4 TO 23 227 TO 246 452 TO 471 677 TO 696 902 TO 921 1124 TO 1143 13738 13740 -
13741 TO 13743 13745 13916 13940 13972 PRIS YD 0.6 ZD 0.8
47 TO 49 218 TO 220 223 271 TO 277 496 TO 502 721 TO 727 946 TO 952 -
1168 TO 1172 17555 17556 PRIS YD 0.25 ZD 0.25
50 133 278 361 503 586 728 811 953 1036 1173 1256 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
51 123 TO 126 135 TO 138 140 279 351 TO 354 363 TO 366 368 504 576 TO 579 -



588 TO 591 593 729 801 TO 804 813 TO 816 818 954 1026 TO 1029 1038 TO 1041 -
1043 1174 1246 TO 1249 1258 TO 1261 1263 1337 TO 1340 1345 1347 1352 1354 -
1355 TO 1356 11192 11193 11197 11198 11200 11202 TO 11205 11216 TO 11219 -
11224 11226 11231 11233 TO 11235 11708 11709 11713 11714 11716 -
11718 TO 11725 11730 11732 11737 11739 TO 11741 12214 12215 12219 12220 -
12222 12224 TO 12231 12236 12238 12243 12245 TO 12247 12720 12721 12725 -
12726 12728 12730 TO 12737 12742 12744 12749 12751 TO 12753 13217 13218 -
13222 13223 13225 13227 TO 13230 13234 TO 13237 13242 13244 13249 -
13251 TO 13253 13711 13712 13716 13717 13719 13721 TO 13727 13746 13747 -
13750 TO 13752 13754 13755 13757 TO 13769 13772 TO 13774 13776 13777 13779 -
13780 TO 13785 13788 TO 13790 13792 13793 13795 TO 13801 13804 TO 13806 13808 -
13809 13811 TO 13817 13820 TO 13822 13824 13825 13827 TO 13833 -
13836 TO 13838 13840 13841 13843 TO 13847 13872 TO 13885 -
13886 PRIS YD 0.4 ZD 0.508 YB 0.28 ZB 0.3
52 54 56 TO 64 66 68 70 72 74 76 78 141 148 151 173 179 280 282 284 TO 292 -
294 296 298 300 302 304 306 369 376 379 403 409 505 507 509 TO 517 519 521 -
523 525 527 529 531 594 601 604 628 634 730 732 734 TO 742 744 746 748 750 -
752 754 756 819 826 829 853 859 955 957 959 TO 967 969 971 973 975 977 979 -
981 1044 1049 1052 1076 1082 1175 1177 1179 TO 1187 1189 1191 1193 1195 1197 -
1199 1201 1267 1270 1294 1300 1357 1359 1361 1362 1412 TO 1421 1423 TO 1427 -
1429 TO 1433 1435 TO 1439 1549 TO 1563 1577 TO 1583 7848 TO 7852 -
7867 TO 7872 11046 11047 11066 TO 11069 11090 TO 11092 11116 11122 TO 11131 -
11161 TO 11165 11236 11238 11240 11241 11291 TO 11300 11302 TO 11306 11308 -
11309 TO 11312 11314 TO 11318 11428 TO 11442 11456 TO 11462 11513 TO 11523 -
11563 11564 11583 TO 11586 11608 TO 11610 11632 11638 TO 11647 -
11677 TO 11681 11742 11744 11746 11747 11797 TO 11806 11808 TO 11812 11814 -
11815 TO 11818 11820 TO 11824 11934 TO 11948 11962 TO 11968 12019 TO 12029 -
12069 12070 12089 TO 12092 12114 TO 12116 12138 12144 TO 12153 -
12183 TO 12187 12248 12250 12252 12253 12303 TO 12312 12314 TO 12318 12320 -
12321 TO 12324 12326 TO 12330 12440 TO 12454 12468 TO 12474 12525 TO 12535 -
12575 12576 12595 TO 12598 12620 TO 12622 12644 12650 TO 12659 -
12689 TO 12693 15909 TO 15913 PRIS YD 0.5 ZD 0.508 YB 0.38 ZB 0.3
12754 12756 TO 12758 12801 TO 12810 12812 TO 12816 12818 TO 12822 -
12824 TO 12828 12938 12939 PRIS YD 0.5 ZD 0.525 YB 0.38 ZB 0.3
12940 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12941 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12942 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12943 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12944 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12945 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12946 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12947 PRIS YD 0.5 ZD 0.75 YB 0.38 ZB 0.3
12948 13894 PRIS YD 0.5 ZD 0.6 YB 0.38 ZB 0.3
12949 PRIS YD 0.5 ZD 0.525 YB 0.6 ZB 0.3
12950 PRIS YD 0.5 ZD 0.525 YB 0.6 ZB 0.3
12951 PRIS YD 0.5 ZD 0.525 YB 0.6 ZB 0.3
12952 12965 TO 12971 13022 TO 13032 13072 13073 13092 TO 13095 13117 TO 13119 -
13141 13147 TO 13156 13186 TO 13190 13231 13254 13256 TO 13258 -
13301 TO 13310 13312 TO 13316 13318 TO 13322 13324 TO 13328 13437 TO 13451 -
13464 TO 13470 13518 TO 13528 13567 13568 13587 TO 13590 13612 TO 13614 -
13636 13642 TO 13651 13681 TO 13684 13869 TO 13871 -
13887 PRIS YD 0.5 ZD 0.6 YB 0.38 ZB 0.3
53 55 122 139 188 199 201 281 283 350 367 418 429 431 506 508 575 592 643 -
654 656 731 733 800 817 868 879 881 956 958 1025 1042 1091 1101 1103 1176 -
1178 1245 1262 1309 1319 1320 1358 1364 1367 1374 1377 1397 1399 1406 1408 -
1410 11117 TO 11121 11166 TO 11168 11237 11243 11246 11253 11256 11276 11278 -
11285 11287 11289 11633 TO 11637 11682 TO 11684 11743 11749 11752 11759 -
11762 11782 11784 11791 11793 11795 12139 TO 12143 12188 TO 12190 12249 -
12255 12258 12265 12268 12288 12290 12297 12299 12301 12645 TO 12649 12694 -
12695 TO 12696 12755 12760 12762 12768 12770 12786 12788 12795 12797 12799 -
13142 TO 13146 13191 TO 13193 13255 13260 13262 13268 13270 13286 13288 -
13295 13297 13299 13637 TO 13641 13685 TO 13686 -
13687 PRIS YD 0.6 ZD 0.95 YB 0.48 ZB 0.4
131 132 143 145 147 178 180 183 185 187 189 192 194 196 TO 198 200 -
202 TO 204 359 360 371 373 375 408 410 413 415 417 419 422 424 426 TO 428 -
430 432 TO 434 584 585 596 598 600 633 635 638 640 642 644 647 649 -
651 TO 653 655 657 TO 659 809 810 821 823 825 858 860 863 865 867 869 872 -
874 876 TO 878 880 882 TO 884 1034 1035 1048 1081 1083 1086 1088 1090 1092 -
1095 1097 1099 1100 1102 1104 TO 1106 1254 1255 1266 1299 1301 1304 1306 -
1308 1310 1313 1315 1317 1318 1321 TO 1323 1360 1365 1368 1370 TO 1373 1375 -
1378 1381 1387 1389 1401 TO 1405 1449 TO 1468 1525 TO 1539 1587 TO 1593 7729 -
7730 TO 7732 7837 7838 7840 7843 7846 7876 TO 7878 7891 7892 11135 TO 11141 -
11169 TO 11173 11239 11244 11247 11249 TO 11252 11254 11257 11260 11266 -
11268 11280 TO 11284 11328 TO 11347 11404 TO 11418 11466 TO 11472 -
11498 TO 11503 11505 11508 11511 11527 -
13892 PRIS YD 0.4 ZD 1.35 YB 0.28 ZB 0.3
11528 TO 11531 11651 TO 11657 11685 TO 11689 11745 11750 11753 11755 TO 11758 -

11760 11763 11766 11772 11774 11786 TO 11790 11834 TO 11853 11910 TO 11924 -
 11972 TO 11978 12004 TO 12009 12011 12014 12017 12033 TO 12037 -
 12157 TO 12163 12191 TO 12195 12251 12256 12259 12261 TO 12264 12266 12269 -
 12272 12278 12280 12292 TO 12296 12340 TO 12359 12416 TO 12430 -
 12478 TO 12484 12510 TO 12515 12517 12520 12523 12539 TO 12543 -
 12663 TO 12669 12697 TO 12701 12764 TO 12767 12790 TO 12794 12838 TO 12857 -
 12914 TO 12928 12975 TO 12981 13007 TO 13012 13014 13017 13020 -
 13036 TO 13040 13160 TO 13166 13194 TO 13198 13233 13264 TO 13267 -
 13290 TO 13294 13337 TO 13356 13413 TO 13427 13473 TO 13479 13505 TO 13510 -
 13517 13532 TO 13536 13655 TO 13661 13688 TO 13692 13748 13749 13753 13756 -
 13770 13771 13775 13778 13786 13787 13791 13794 13802 13803 13807 13810 -
 13818 13819 13823 13826 13834 13835 13839 13842 14354 14356 TO 14363 14378 -
 15864 TO 15878 15880 TO 15895 15898 15899 15902 15904 TO 15906 -
 15907 PRIS YD 0.4 ZD 1.35 YB 0.28 ZB 0.3
 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99 101 103 105 107 109 111 113 115 117 119 120 -
 142 144 149 152 154 212 309 311 313 315 317 319 321 323 325 327 329 331 333 -
 335 337 339 341 343 345 347 348 370 372 377 380 382 442 534 536 538 540 542 -
 544 546 548 550 552 554 556 558 560 562 564 566 568 570 572 573 595 597 602 -
 605 607 667 759 761 763 765 767 769 771 773 775 777 779 781 783 785 787 789 -
 791 793 795 797 798 820 822 827 830 832 892 984 986 988 990 992 994 996 998 -
 1000 1002 1004 1006 1008 1010 1012 1014 1016 1018 1020 1022 1023 1045 1046 -
 1050 1053 1055 1114 1204 1206 1208 1210 1212 1214 1216 1218 1220 1222 1224 -
 1226 1228 1230 1232 1234 1236 1238 1240 1242 1243 1264 1268 1271 1273 1330 -
 1342 TO 1344 1349 TO 1351 1383 TO 1386 1391 TO 1394 1481 TO 1505 -
 1507 TO 1511 1513 TO 1517 1572 TO 1576 7345 TO 7348 7367 TO 7369 7372 7717 -
 7718 TO 7722 7896 TO 7900 7942 TO 7947 10550 11048 11050 11054 11070 TO 11072 -
 11093 11095 11098 TO 11100 11145 TO 11151 11154 TO 11160 11177 TO 11181 -
 11184 TO 11191 11194 TO 11196 11206 11208 11210 11212 11214 11221 TO 11223 -
 11228 TO 11230 11262 TO 11265 11270 TO 11273 11360 TO 11384 11386 TO 11390 -
 11392 TO 11396 11451 TO 11455 11476 TO 11482 11485 TO 11491 11535 TO 11539 -
 11542 TO 11547 11549 11565 11567 11571 11587 TO 11589 11611 11614 TO 11616 -
 11661 PRIS YD 0.5 ZD 1.35 YB 0.38 ZB 0.3
 13891 PRIS YD 0.5 ZD 1.35 YB 0.38 ZB 0.3
 11662 TO 11667 11670 PRIS YD 0.5 ZD 1.35 YB 0.38 ZB 0.3
 11671 TO 11676 11693 TO 11697 11700 TO 11707 11710 TO 11712 11727 TO 11729 -
 11734 TO 11736 11768 TO 11771 11776 TO 11779 11866 TO 11890 11892 TO 11896 -
 11898 TO 11902 11957 TO 11961 11982 TO 11988 11991 TO 11997 12041 TO 12045 -
 12048 TO 12053 12055 12071 12073 12077 12093 TO 12095 12117 12120 TO 12122 -
 12167 TO 12173 12176 TO 12182 12199 TO 12203 12206 TO 12213 12216 TO 12218 -
 12233 TO 12235 12240 TO 12242 12274 TO 12277 12282 TO 12285 12372 TO 12396 -
 12398 TO 12402 12404 TO 12408 12463 TO 12467 12488 TO 12494 12497 TO 12503 -
 12547 TO 12551 12554 TO 12559 12561 12577 12579 12583 12599 TO 12601 12623 -
 12626 TO 12628 12673 TO 12679 12682 TO 12688 12705 TO 12709 12712 TO 12719 -
 12722 TO 12724 12739 TO 12741 12746 TO 12748 12774 TO 12777 12780 TO 12783 -
 12870 TO 12894 12896 TO 12900 12902 TO 12906 12960 TO 12964 12985 TO 12991 -
 12994 TO 13000 13044 TO 13048 13051 TO 13056 13058 13074 13076 13080 13096 -
 13097 TO 13098 13120 13123 TO 13125 13170 TO 13176 13179 TO 13185 -
 13202 TO 13206 13209 TO 13216 13219 TO 13221 13232 13239 TO 13241 -
 13246 TO 13248 13274 TO 13277 13280 TO 13283 13369 TO 13393 13395 TO 13399 -
 13401 TO 13405 13459 TO 13463 13483 TO 13489 13492 TO 13498 13540 TO 13544 -
 13547 TO 13552 13554 13569 13571 13575 13591 TO 13593 13615 13618 TO 13620 -
 13665 TO 13671 13674 TO 13680 13696 TO 13700 13703 TO 13710 13713 TO 13715 -
 13848 13850 13851 PRIS YD 0.5 ZD 1.35 YB 0.38 ZB 0.3
 82 84 86 88 90 92 94 96 310 312 314 316 318 320 322 324 535 537 539 541 543 -
 545 547 549 760 762 764 766 768 770 772 774 985 987 989 991 993 995 997 999 -
 1205 1207 1209 1211 1213 1215 1217 1219 1388 1390 1564 TO 1571 7370 7371 -
 7901 7902 11152 11153 11267 11269 11443 TO 11450 11483 11484 11540 11541 -
 11668 11669 11773 11775 11949 TO 11956 11989 11990 12046 12047 12174 12175 -
 12279 12281 12455 TO 12462 12495 12496 12552 12553 12680 12681 12778 12779 -
 12953 TO 12959 12992 12993 13049 13050 13177 13178 13278 13279 -
 13452 TO 13458 13490 13491 13545 13546 13672 13673 14342 TO 14346 17529 -
 17546 17549 PRIS YD 0.4 ZD 1.35 YB 0.28 ZB 0.3
 65 67 69 71 73 75 77 79 80 98 100 102 104 106 108 110 112 114 116 118 121 -
 127 TO 130 134 146 157 160 162 165 167 170 171 181 182 184 186 190 191 193 -
 195 207 209 221 293 295 297 299 301 303 305 307 308 326 328 330 332 334 336 -
 338 340 342 344 346 349 355 TO 358 362 374 385 388 390 393 395 399 401 411 -
 412 414 416 420 421 423 425 437 439 447 518 520 522 524 526 528 530 532 533 -
 551 553 555 557 559 561 563 565 567 569 571 574 580 TO 583 587 599 610 613 -
 615 618 620 624 626 636 637 639 641 645 646 648 650 662 664 672 743 745 747 -
 749 751 753 755 757 758 776 778 780 782 784 786 788 790 792 794 796 799 805 -
 806 TO 808 812 824 835 838 840 843 845 849 851 861 862 864 866 870 871 873 -
 875 887 889 897 968 970 972 974 976 978 980 982 983 1001 1003 1005 1007 1009 -
 1011 1013 1015 1017 1019 1021 1024 1030 TO 1033 1037 1047 1058 1061 1063 -
 1066 1068 1072 1074 1084 1085 1087 1089 1093 1094 1096 1098 1109 1111 1119 -
 1188 1190 1192 1194 1196 1198 1200 1202 1203 1221 1223 1225 1227 1229 1231 -
 1233 1235 1237 1239 1241 1244 1250 TO 1253 1257 1265 1276 1279 1281 1284 -
 1286 1290 1292 1302 1303 1305 1307 1311 1312 1314 1316 1326 1328 1335 1341 -

1346 1348 1353 1363 1366 1369 1376 1379 1380 1382 1395 1396 1398 1400 1407 -
1409 PRIS YD 0.6 ZD 1.65 YB 0.48 ZB 0.4
1411 1422 1428 1434 1440 TO 1448 1469 TO 1480 1506 1512 1518 TO 1524 1540 -
1541 TO 1548 1584 TO 1586 1594 7343 7344 7723 TO 7728 7839 7841 7842 7844 -
7845 7847 7873 TO 7875 7893 TO 7895 10551 10553 10555 11041 11043 11045 -
11049 11057 11059 11061 11062 11064 11073 11075 11080 11084 11089 11101 -
11106 11132 TO 11134 11142 TO 11144 11174 TO 11176 11182 11183 11199 11201 -
11220 11225 11227 11232 11242 11245 11248 11255 11258 11259 11261 11274 -
11275 11277 11279 11286 11288 11290 11301 11307 11313 11319 TO 11327 11348 -
11349 TO 11359 11385 11391 11397 TO 11403 11419 TO 11427 11463 TO 11465 11473 -
11474 TO 11475 11492 TO 11497 11504 11506 11507 11509 11510 11512 -
11524 TO 11526 11532 TO 11534 11550 11552 11554 11558 11560 11562 11566 -
11574 11576 11578 11579 11581 11590 11592 11597 11602 11607 11617 11622 -
11648 TO 11650 11658 TO 11660 11690 TO 11692 11698 11699 11715 11717 11726 -
11731 11733 11738 11748 11751 11754 11761 11764 11765 11767 11780 11781 -
11783 11785 11792 11794 11796 11807 11813 11819 11825 TO 11833 -
11854 TO 11865 11891 11897 11903 TO 11909 11925 TO 11933 11969 TO 11971 -
11979 TO 11981 11998 TO 12003 12010 12012 12013 12015 12016 12018 -
12030 TO 12032 12038 TO 12040 12056 12058 12060 12064 12066 12068 12072 -
12080 12082 12084 12085 12087 12096 12098 12103 12108 12113 12123 12128 -
12154 TO 12156 12164 TO 12166 12196 TO 12198 12204 12205 12221 12223 12232 -
12237 12239 12244 12254 12257 12260 12267 12270 12271 12273 12286 12287 -
12289 12291 12298 12300 12302 12313 12319 12325 12331 TO 12339 -
12360 TO 12371 12397 12403 12409 TO 12415 -
12431 PRIS YD 0.6 ZD 1.65 YB 0.48 ZB 0.4
12432 TO 12439 12475 TO 12477 12485 TO 12487 12504 TO 12509 12516 12518 12519 -
12521 12522 12524 12536 TO 12538 12544 TO 12546 12562 12564 12566 12570 -
12572 12574 12578 12586 12588 12590 12591 12593 12602 12604 12609 12614 -
12619 12629 12634 12660 TO 12662 12670 TO 12672 12702 TO 12704 12710 12711 -
12727 12729 12738 12743 12745 12750 12759 12761 12763 12769 12771 TO 12773 -
12784 12785 12787 12789 12796 12798 12800 12811 12817 12823 12829 TO 12837 -
12858 TO 12869 12895 12901 12907 TO 12913 12929 TO 12937 12972 TO 12974 -
12982 TO 12984 13001 TO 13006 13013 13015 13016 13018 13019 13021 -
13033 TO 13035 13041 TO 13043 13059 13061 13063 13067 13069 13071 13075 -
13083 13085 13087 13088 13090 13099 13101 13106 13111 13116 13126 13131 -
13157 TO 13159 13167 TO 13169 13199 TO 13201 13207 13208 13224 13226 13238 -
13243 13245 13250 13259 13261 13263 13269 13271 TO 13273 13284 13285 13287 -
13289 13296 13298 13300 13311 13317 13323 13329 TO 13336 13357 TO 13368 -
13394 13400 13406 TO 13412 13428 TO 13436 13471 13472 13480 TO 13482 13499 -
13500 TO 13504 13511 13513 TO 13516 13529 TO 13531 13537 TO 13539 13555 13557 -
13559 13563 13565 13566 13570 13578 13580 13582 13583 13585 13594 13596 -
13601 13606 13611 13621 13626 13652 TO 13654 13662 TO 13664 13693 TO 13695 -
13701 13702 13718 13720 13849 13856 13858 13863 13865 13867 14350 TO 14353 -
14355 14371 14373 14376 15897 15900 15901 15903 15908 -
17552 PRIS YD 0.6 ZD 1.65 YB 0.48 ZB 0.4
150 153 155 156 158 159 161 163 164 166 168 169 172 174 TO 177 205 206 208 -
210 211 213 TO 216 222 378 381 383 384 386 387 389 391 392 394 396 TO 398 -
400 402 404 TO 407 435 436 438 440 441 443 TO 446 448 603 606 608 609 611 -
612 614 616 617 619 621 TO 623 625 627 629 TO 632 660 661 663 665 666 668 -
669 TO 671 673 828 831 833 834 836 837 839 841 842 844 846 TO 848 850 852 -
854 TO 857 885 886 888 890 891 893 TO 896 898 1051 1054 1056 1057 1059 1060 -
1062 1064 1065 1067 1069 TO 1071 1073 1075 1077 TO 1080 1107 1108 1110 1112 -
1113 1115 TO 1118 1120 1269 1272 1274 1275 1277 1278 1280 1282 1283 1285 -
1287 TO 1289 1291 1293 1295 TO 1298 1324 1325 1327 1329 1331 TO 1334 1336 -
10549 10552 10554 10556 11039 11040 11042 11044 11051 TO 11053 11055 11056 -
11058 11060 11063 11065 11074 11076 TO 11079 11081 TO 11083 11085 TO 11088 -
11094 11096 11097 11102 TO 11105 11107 TO 11115 11207 11209 11211 11213 -
11215 11548 11551 11553 11555 TO 11557 11559 11561 11568 TO 11570 11572 -
11573 11575 11577 11580 11582 11591 11593 TO 11596 11598 TO 11601 -
11603 TO 11606 11612 11613 11618 TO 11621 11623 TO 11631 12054 12057 12059 -
12061 TO 12063 12065 12067 12074 TO 12076 12078 12079 12081 12083 12086 -
12088 12097 12099 TO 12102 12104 TO 12107 12109 TO 12112 12118 12119 12124 -
12125 TO 12127 12129 TO 12137 12560 12563 12565 12567 TO 12569 12571 12573 -
12580 17554 PRIS YD 0.3 ZD 0.675 YB 0.18 ZB 0.2
12581 12582 12584 12585 12587 12589 12592 12594 12603 12605 TO 12608 12610 -
12611 TO 12613 12615 TO 12618 12624 12625 12630 TO 12633 12635 TO 12643 13057 -
13060 13062 13064 TO 13066 13068 13070 13077 TO 13079 13081 13082 13084 -
13086 13089 13091 13100 13102 TO 13105 13107 TO 13110 13112 TO 13115 13121 -
13122 13127 TO 13130 13132 TO 13140 13553 13556 13558 13560 TO 13562 13564 -
13572 TO 13574 13576 13577 13579 13581 13584 13586 13595 13597 TO 13600 -
13602 TO 13605 13607 TO 13610 13616 13617 13622 TO 13625 13627 TO 13635 -
13852 TO 13855 13857 13859 TO 13862 13864 13866 13868 13888 TO 13890 13893 -
13895 TO 13905 15896 PRIS YD 0.3 ZD 0.675 YB 0.18 ZB 0.2

MEMBER PROPERTY AMERICAN

13906 TO 13915 13917 TO 13939 13941 TO 13971 13973 TO 14340 -
14341 PRIS YD 0.3 ZD 0.675 YB 0.18 ZB 0.2

MEMBER PROPERTY AMERICAN

14364 TO 14370 14372 14374 14375 14377 14698 PRIS YD 0.3 ZD 0.3
UNIT CM KG
MEMBER PROPERTY COLDFORMED INDIAN
14699 TO 14706 14708 TO 14738 14766 14767 14771 14772 14774 14775 14777 14778 -
14784 14785 14787 14789 14791 TO 14793 14800 TO 14803 14805 TO 14808 14823 -
14824 TO 14836 14842 TO 14847 14849 14851 14853 14855 14857 14859 14861 14863 -
14865 14867 14869 14871 14873 14875 14877 14879 TO 14881 14883 14885 14887 -
14889 14891 14893 14895 14897 14899 14901 14903 14905 14907 14909 14911 -
14913 14915 14916 14918 14920 14922 14924 14926 14928 14930 14932 14934 -
14936 14938 14940 14942 14944 14946 14948 14950 14952 TO 15005 -
15007 TO 15013 15015 TO 15021 15024 TO 15030 15032 TO 15038 15041 TO 15047 -
15049 TO 15055 15058 TO 15066 15068 TO 15076 15079 TO 15083 15085 TO 15089 -
15126 15127 15129 15131 15133 15135 15137 15139 15141 15143 15145 15147 -
15149 15151 15153 15155 15157 15159 15160 15162 15164 15166 15168 15170 -
15172 15174 15176 15178 15180 15182 15184 15186 15188 15190 15192 15194 -
15196 TO 15249 15251 TO 15257 15259 TO 15265 15268 TO 15274 15276 TO 15282 -
15285 TABLE ST 60CS30X2
15286 TO 15291 15293 TO 15299 15302 TO 15310 15312 TO 15320 15323 TO 15327 -
15329 TO 15333 15370 15372 15374 15376 15378 15380 15382 15384 15386 15388 -
15389 TO 15390 15392 15394 15396 15398 TO 15461 15463 TO 15476 15478 TO 15491 -
15493 TO 15506 15508 TO 15523 15525 TO 15533 15620 15621 15623 15625 15627 -
15629 15631 15633 15635 15637 15639 TO 15641 15643 15645 15647 TO 15651 -
15653 15655 15657 15659 15661 15663 15665 15667 15669 15671 15673 15675 -
15677 15679 15681 15683 15685 15687 TO 15747 15749 TO 15762 15764 TO 15815 -
15816 TABLE ST 60CS30X2
MEMBER PROPERTY JAPANESE
14664 TO 14675 14694 TO 14697 14755 TO 14762 14848 14850 14852 14854 14856 -
14858 14860 14862 14864 14866 14868 14870 14872 14874 14876 14878 14882 -
14884 14886 14888 14890 14892 14894 14896 14898 14900 14902 14904 14906 -
14908 14910 14912 14914 14917 14919 14921 14923 14925 14927 14929 14931 -
14933 14935 14937 14939 14941 14943 14945 14947 14949 14951 15106 15107 -
15110 15111 15128 15130 15132 15134 15136 15138 15140 15142 15144 15146 -
15148 15150 15152 15154 15156 15158 15161 15163 15165 15167 15169 15171 -
15173 15175 15177 15179 15181 15183 15185 15187 15189 15191 15193 15195 -
15350 15351 15354 15355 15371 15373 15375 15377 15379 15381 15383 15385 -
15387 15391 15393 15395 15397 15549 15551 15553 15555 TABLE ST H175X90X5
15559 15560 15563 15564 15566 15568 15573 15575 15580 15582 15584 15586 15591 -
15593 15595 15597 15602 15604 15606 15608 15613 15615 15617 15619 15622 -
15624 15626 15628 15630 15632 15634 15636 15638 15642 15644 15646 15652 -
15654 15656 15658 15660 15662 15664 15666 15668 15670 15672 15674 15676 -
15678 15680 15682 15684 15686 15828 15830 15832 15834 TO 15836 15839 15840 -
15842 15844 15849 15851 TABLE ST H175X90X5
15852 TO 15863 TABLE ST H200X200X8
MEMBER PROPERTY JAPANESE
17351 PRIS YD 40 ZD 135 YB 28 ZB 30
14379 TO 14663 14676 TO 14693 14707 14739 TO 14754 14763 TO 14765 -
14768 TO 14770 14773 14776 14779 TO 14783 14786 14788 14790 14794 TO 14799 -
14804 14809 TO 14822 14837 TO 14841 15006 15014 15022 15023 15031 15039 -
15040 15048 15056 15057 15067 15077 15078 15084 15090 TO 15105 15108 15109 -
15112 TO 15125 15250 15258 15266 15267 15275 15283 15284 15292 15300 15301 -
15311 15321 15322 15328 15334 TO 15349 15352 15353 15356 TO 15369 15462 -
15477 15492 15507 15524 15534 TO 15548 15550 15552 15554 15556 TO 15558 -
15561 15562 15565 15567 15569 TO 15572 15574 15576 TO 15579 15581 15583 -
15585 15587 TO 15590 15592 15594 15596 15598 TO 15601 15603 15605 15607 -
15609 TO 15612 15614 15616 15618 15748 15763 15817 TO 15827 15829 15831 -
15833 15837 15838 15841 15843 15845 TO 15848 -
15850 TABLE LD L60X60X5 SP 0.6
UNIT METER KG
CONSTANTS
MATERIAL CONCRETE MEMB 1 TO 10947 11032 TO 13511 13513 TO 14346 -
14350 TO 14378 14698 15864 TO 15878 15880 TO 17351 17366 17368 17370 17371 -
17374 17375 17377 17378 17380 17381 17383 17384 17399 17401 17403 17404 -
17406 17408 17410 17411 17413 17414 17416 17417 17432 17434 17436 17437 -
17440 17441 17443 17444 17446 17447 17449 17450 17465 17467 17469 17470 -
17473 17474 17476 17477 17479 17480 17482 17483 17495 17497 17499 17500 -
17503 17504 17506 TO 17519 17529 17533 17535 17537 17538 17541 17542 17544 -
17545 TO 17552 17554 TO 17556
MATERIAL STEEL MEMB 14379 TO 14697 14699 TO 15863
ELEMENT PROPERTY
8270 TO 10261 10546 TO 10548 10557 TO 10573 10624 TO 10947 THICKNESS 0.1
1595 TO 7342 7349 TO 7366 7373 TO 7716 7733 TO 7836 7853 TO 7866 7879 TO 7890 -
7903 TO 7941 7948 TO 8269 10262 TO 10545 10574 TO 10623 17252 TO 17349 -
17350 THICKNESS 0.12
11032 TO 11038 15914 TO 16186 THICKNESS 0.01
16187 TO 16792 THICKNESS 0.01
16793 TO 17251 THICKNESS 0.01
17366 17368 17370 17371 17374 17375 17377 17378 17380 17381 17383 17384 17399 -

17401 17403 17404 17406 17408 17410 17411 17413 17414 17416 17417 17432 -
17434 17436 17437 17440 17441 17443 17444 17446 17447 17449 17450 17465 -
17467 17469 17470 17473 17474 17476 17477 17479 17480 17482 17483 17495 -
17497 17499 17500 17503 17504 17506 TO 17519 17533 17535 17537 17538 17541 -
17542 17544 17545 17547 17548 17550 17551 THICKNESS 0.12

SUPPORTS

1 TO 47 145 TO 148 150 7557 8299 FIXED
10271 10291 PINNED

UNIT CM KG

MEMBER RELEASE

14364 TO 14370 14372 14374 14375 14377 14698 END MX MY MZ

UNIT METER KG

LOAD 1 BEBAN MATI

SELEWEIGHT Y -1

ELEMENT LOAD

1595 TO 2707 10262 TO 10303 10574 TO 10577 10620 TO 10623 PR GY -184

MEMBER LOAD

50 TO 62 64 66 68 70 TO 72 74 TO 76 78 79 81 83 85 87 91 118 119 121 TO 126 -
133 134 139 141 TO 145 148 TO 161 164 TO 177 181 188 197 199 201 205 TO 216 -
1341 1353 1357 TO 1362 1364 1365 1367 1368 1374 1375 1377 1378 1380 1381 -
1383 TO 1387 1389 1391 TO 1395 1397 1399 1406 1408 1410 1412 TO 1421 1423 -
1424 TO 1427 1429 TO 1433 1435 TO 1439 1518 1521 1524 1542 1545 1548 TO 1563 -
1572 TO 1583 17224 7726 7728 7841 7844 7847 7868 TO 7872 7942 TO 7947 10549 -
10550 10552 10554 11040 11042 11044 11046 TO 11048 11050 11051 -
11054 TO 11056 11058 11060 11063 11065 TO 11131 11154 TO 11168 -
11184 TO 11188 11192 TO 11205 13746 13747 13750 TO 13752 13754 13755 13757 -
13758 TO 13761 13872 TO 13874 13888 TO 13890 13894 13896 UNI GY -1148
65 82 93 95 97 105 TO 107 109 TO 111 113 TO 115 117 128 186 190 193 1396 1398 -
1400 1407 1409 1411 1422 1434 1441 1443 1445 1447 1469 1471 1473 1475 1477 -
1479 1481 TO 1505 1507 TO 1511 1513 TO 1517 1584 TO 1586 1594 7343 TO 7348 -
7367 TO 7369 7896 TO 7900 11145 TO 11153 13891 13893 13895 UNI GY -574
135 TO 138 1338 1345 1347 1352 1354 TO 1356 UNI GY -255

ELEMENT LOAD

2708 TO 3824 10304 TO 10345 10578 TO 10581 PR GY -184

MEMBER LOAD

278 TO 290 292 294 296 298 TO 300 302 TO 304 306 307 309 TO 311 313 315 319 -
328 331 346 347 349 TO 354 361 362 367 369 TO 373 376 TO 389 392 TO 407 411 -
418 427 429 431 435 TO 446 11206 11207 11220 11232 11236 TO 11241 11243 -
11244 11246 11247 11253 11254 11256 11257 11259 11260 TO 11262 TO 11266 11268 -
11270 TO 11274 11276 11278 11285 11287 11289 11291 TO 11300 11302 TO 11308 -
11308 TO 11312 11314 TO 11318 11397 11400 11403 11421 11424 11427 TO 11442 -
11451 TO 11462 11493 11495 11497 11506 11509 11512 11519 TO 11523 -
11542 TO 11549 11551 11553 11557 11559 11561 11563 TO 11565 11567 11568 -
11571 TO 11573 11575 11577 11580 11582 TO 11647 11668 TO 11684 -
11691 TO 11697 11700 TO 11704 11708 TO 11721 13768 13769 13772 TO 13774 -
13776 13777 13779 TO 13783 13875 TO 13877 13897 UNI GY -1020
295 321 323 325 332 333 335 TO 337 339 TO 341 343 345 355 357 414 421 11307 -
11319 11321 11323 11325 11327 11349 11351 11353 11355 11357 11359 TO 11390 -
11392 TO 11396 11398 11401 11419 11422 11425 11476 TO 11482 11524 TO 11526 -
11532 TO 11539 11661 TO 11667 UNI GY -510
363 TO 366 11217 11224 11226 11231 11233 TO 11235 UNI GY -255

ELEMENT LOAD

3825 TO 4941 10346 TO 10387 10582 TO 10585 PR GY -184

MEMBER LOAD

503 TO 515 517 519 521 523 TO 525 527 TO 529 531 532 534 TO 536 538 540 544 -
553 556 571 572 574 TO 579 586 587 592 594 TO 598 601 TO 614 616 TO 632 636 -
643 652 654 656 660 662 TO 665 667 TO 671 11208 11209 11726 11738 -
11742 TO 11747 11749 11750 11752 11753 11759 11760 11762 11763 11765 11766 -
11768 TO 11772 11774 11776 TO 11780 11782 11784 11791 11793 11795 -
11797 TO 11806 11808 TO 11812 11814 TO 11818 11820 TO 11824 11825 11903 11906 -
11909 11927 11930 11933 TO 11948 11957 TO 11968 11999 12001 12003 12012 -
12015 12018 12025 TO 12029 12048 TO 12055 12057 12059 12063 12065 12067 -
12069 TO 12071 12073 TO 12079 12081 12083 12086 12088 TO 12153 -
12174 TO 12190 12196 TO 12203 12206 TO 12210 12214 TO 12227 13784 13785 -
13788 TO 13790 13792 13793 13795 TO 13799 13878 TO 13880 13898 -
13902 UNI GY -1020
546 548 550 557 558 560 TO 564 566 568 570 580 582 645 11819 11825 11828 -
11829 11832 11833 11856 11857 11860 11861 11864 TO 11890 11892 TO 11896 -
11898 TO 11902 11982 TO 11988 12030 TO 12032 12038 TO 12045 12167 TO 12172 -
12173 UNI GY -510
588 TO 591 11723 11730 11732 11737 11739 TO 11741 UNI GY -255

ELEMENT LOAD

4942 TO 6058 10388 TO 10429 10586 TO 10589 PR GY -184

MEMBER LOAD

728 TO 740 742 744 746 748 TO 750 752 TO 754 756 759 TO 761 763 765 769 778 -
781 796 797 799 TO 804 811 812 817 819 TO 823 826 TO 834 836 837 839 841 -
842 TO 848 850 852 TO 857 861 868 877 879 881 885 TO 896 11210 11211 12232 -

17000 TO 17175 PR GX 20
 15927 TO 15947 16512 TO 16579 16756 TO 16831 PR GX 10
 16580 TO 16755 PR GX 10
 LOAD 5 BEBAN ANGIN TB
 ELEMENT LOAD
 11032 TO 11038 15914 TO 15926 15948 TO 16015 16184 16186 TO 16219 -
 16832 TO 16871 PR GZ -3.5
 16016 TO 16183 PR GZ -20
 16220 TO 16307 16476 TO 16511 16872 TO 16911 PR GZ -10
 16308 TO 16475 PR GZ -10
 LOAD COMB 6 KOMBINASI 1
 1 1.4
 LOAD COMB 7 KOMBINASI 2
 1 1.2 2 1.6
 LOAD COMB 8 KOMBINASI 3
 1 1.2 2 1.0
 LOAD COMB 9 KOMBINASI 4
 1 1.2 2 1.0 3 1.0
 LOAD COMB 10 KOMBINASI 5
 1 1.2 2 1.0 3 -1.0
 LOAD COMB 11 KOMBINASI 6
 1 0.9 3 1.0
 LOAD COMB 12 KOMBINASI 7
 1 0.9 3 -1.0
 PERFORM ANALYSIS
 START CONCRETE DESIGN
 CODE ACI
 UNIT CM KG
 FC 350 MEMB 1 TO 1195 1197 TO 1327 1330 TO 1594 7343 TO 7348 7367 TO 7372 -
 7717 TO 7732 7837 TO 7852 7867 TO 7878 7891 TO 7902 7942 TO 7947 -
 10549 TO 10556 11039 TO 13332 13334 TO 13471 13473 TO 13511 13513 -
 13517 TO 13528 13530 TO 13563 13566 TO 14345
 FYMAIN 4000 MEMB 1 TO 1195 1197 TO 1327 1330 TO 10947 11039 TO 13332 13334 -
 13335 TO 13471 13473 TO 13511 13513 13517 TO 13528 13530 TO 13563 -
 13566 TO 14345
 FYSEC 2400 MEMB 1 TO 1195 1197 TO 1327 1330 TO 1594 7343 TO 7348 7367 TO 7372 -
 7717 TO 7732 7837 TO 7852 7867 TO 7878 7891 TO 7902 7942 TO 7947 -
 10549 TO 10556 11039 TO 13332 13334 TO 13471 13473 TO 13511 13513 -
 13517 TO 13528 13530 TO 13563 13566 TO 14345 14350 TO 14353 14355 14359 -
 14371 14373 14376 15896 15897 15900 15901 15903 15909 TO 15913
 DESIGN BEAM 46 50 TO 216 221 222 270 278 TO 448 495 503 TO 673 720 -
 728 TO 898 945 953 TO 1120 1167 1173 TO 1195 1197 TO 1327 1330 TO 1594 7343 -
 7344 TO 7348 7367 TO 7372 7717 TO 7732 7837 TO 7852 7867 TO 7878 7891 TO 7902 -
 7942 TO 7947 10549 TO 10556 11039 TO 13332 13334 TO 13471 13473 TO 13511 -
 13513 13517 TO 13528 13530 TO 13563 13566 TO 13727 13746 TO 13905 13907 -
 13909 TO 13915 13917 TO 13939 13941 TO 13971 13973 TO 14096 14099 TO 14345 -
 14350 TO 14353 14355 14359 14371 14373 14376 15896 15897 15900 15901 15903 -
 15909 TO 15913
 MMAG 1.1 MEMB 1 TO 49 217 TO 220 223 TO 277 449 TO 502 674 TO 727 899 TO 952 -
 1121 TO 1172 13728 TO 13745 13906 13908 13916 13940 13972 14097 14098
 DESIGN COLUMN 1 TO 49 217 TO 220 223 TO 277 449 TO 502 674 TO 727 899 TO 952 -
 1121 TO 1172 13728 TO 13745 13906 13908 13916 13940 13972 14097 14098
 DESIGN ELEMENT 1595 TO 7342 7349 TO 7366 7373 TO 7716 7733 TO 7836 -
 7853 TO 7866 7879 TO 7890 7903 TO 7941 7948 TO 10548 10557 TO 10947 17252 -
 17253 TO 17350 17366 17368 17370 17371 17374 17375 17377 17378 17380 17381 -
 17383 17384 17399 17401 17403 17404 17406 17408 17410 17411 17413 17414 -
 17416 17417 17432 17434 17436 17437 17440 17441 17443 17444 17446 17447 -
 17449 17450 17465 17467 17469 17470 17473 17474 17476 17477 17479 17480 -
 17482 17483 17495 17497 17499 17500 17503 17504 17506 TO 17519 17533 17535 -
 17537 17538 17541 17542 17544 17545 17547 17548 17550 17551
 END CONCRETE DESIGN
 PARAMETER
 CODE AISC
 FYLD 3600 MEMB 14699 TO 14706 14708 TO 14746 14766 14767 14771 14772 14774 -
 14775 14777 14778 14784 14785 14787 14789 14791 TO 14793 14800 TO 14803 -
 14805 TO 14808 14823 TO 14836 14842 TO 14847 14849 14851 14853 14855 14857 -
 14859 14861 14863 14865 14867 14869 14871 14873 14875 14877 14879 TO 14881 -
 14883 14885 14887 14889 14891 14893 14895 14897 14899 14901 14903 14905 -
 14907 14909 14911 14913 14915 14916 14918 14920 14922 14924 14926 14928 -
 14930 14932 14934 14936 14938 14940 14942 14944 14946 14948 14950 -
 14952 TO 15005 15007 TO 15013 15015 TO 15021 15024 TO 15030 15032 TO 15038 -
 15041 TO 15047 15049 TO 15055 15058 TO 15066 15068 TO 15076 15079 TO 15083 -
 15085 TO 15089 15092 TO 15096 15098 TO 15102 15126 15127 15129 15131 15133 -
 15135 15137 15139 15141 15143 15145 15147 15149 15151 15153 15155 15157 -
 15159 15160 15162 15164 15166 15168 15170 15172 15174 15176 15178 15180 -
 15182 15184 15186 15188 15190 15192 15194 15196 TO 15249 15251 TO 15257 -
 15259 TO 15265 15268 TO 15274 15276 TO 15282 15285

FYLD 3600 MEMB 15286 TO 15291 15293 TO 15299 15302 TO 15310 15312 TO 15320 -
15323 TO 15327 15329 TO 15333 15336 TO 15340 15342 TO 15346 15370 15372 -
15374 15376 15378 15380 15382 15384 15386 15388 TO 15390 15392 15394 15396 -
15398 TO 15461 15463 TO 15476 15478 TO 15491 15493 TO 15506 15508 TO 15523 -
15525 TO 15538 15540 TO 15544 15546 15550 15552 15554 15565 15567 15572 -
15574 15577 15581 15583 15585 15590 15592 15594 15596 15599 15603 15605 -
15607 15612 15614 15616 15618 15620 15621 15623 15625 15627 15629 15631 -
15633 15635 15637 15639 TO 15641 15643 15645 15647 TO 15651 15653 15655 -
15657 15659 15661 15663 15665 15667 15669 15671 15673 15675 15677 15679 -
15681 15683 15685 15687 TO 15747 15749 TO 15762 15764 TO 15827 15829 15831 -
15833 15841 15843 15848 15850

CHECK CODE MEMB 14699 TO 14706 14708 TO 14746 14766 14767 14771 14772 14774 -
14775 14777 14778 14784 14785 14787 14789 14791 TO 14793 14800 TO 14803 -
14805 TO 14808 14823 TO 14836 14842 TO 14847 14849 14851 14853 14855 14857 -
14859 14861 14863 14865 14867 14869 14871 14873 14875 14877 14879 TO 14881 -
14883 14885 14887 14889 14891 14893 14895 14897 14899 14901 14903 14905 -
14907 14909 14911 14913 14915 14916 14918 14920 14922 14924 14926 14928 -
14930 14932 14934 14936 14938 14940 14942 14944 14946 14948 14950 -
14952 TO 15005 15007 TO 15013 15015 TO 15021 15024 TO 15030 15032 TO 15038 -
15041 TO 15047 15049 TO 15055 15058 TO 15066 15068 TO 15076 15079 TO 15083 -
15085 TO 15089 15092 TO 15096 15098 TO 15102 15126 15127 15129 15131 15133 -
15135 15137 15139 15141 15143 15145 15147 15149 15151 15153 15155 15157 -
15159 15160 15162 15164 15166 15168 15170 15172 15174 15176 15178 15180 -
15182 15184 15186 15188 15190 15192 15194 15196 TO 15249 15251 TO 15257 -
15259 TO 15265 15268 TO 15274 15276 TO 15282 15285

CHECK CODE MEMB 15286 TO 15291 15293 TO 15299 15302 TO 15310 15312 TO 15320 -
15323 TO 15327 15329 TO 15333 15336 TO 15340 15342 TO 15346 15370 15372 -
15374 15376 15378 15380 15382 15384 15386 15388 TO 15390 15392 15394 15396 -
15398 TO 15461 15463 TO 15476 15478 TO 15491 15493 TO 15506 15508 TO 15523 -
15525 TO 15538 15540 TO 15544 15546 15550 15552 15554 15565 15567 15572 -
15574 15577 15581 15583 15585 15590 15592 15594 15596 15599 15603 15605 -
15607 15612 15614 15616 15618 15620 15621 15623 15625 15627 15629 15631 -
15633 15635 15637 15639 TO 15641 15643 15645 15647 TO 15651 15653 15655 -
15657 15659 15661 15663 15665 15667 15669 15671 15673 15675 15677 15679 -
15681 15683 15685 15687 TO 15747 15749 TO 15762 15764 TO 15827 15829 15831 -
15833 15841 15843 15848 15850

PARAMETER

CODE LRFD

FYLD 4100 MEMB 14379 TO 14697 14707 14747 TO 14765 14768 TO 14770 14773 14776 -
14779 TO 14783 14786 14788 14790 14794 TO 14799 14804 14809 TO 14822 14837 -
14838 TO 14841 14848 14850 14852 14854 14856 14858 14860 14862 14864 14866 -
14868 14870 14872 14874 14876 14878 14882 14884 14886 14888 14890 14892 -
14894 14896 14898 14900 14902 14904 14906 14908 14910 14912 14914 14917 -
14919 14921 14923 14925 14927 14929 14931 14933 14935 14937 14939 14941 -
14943 14945 14947 14949 14951 15006 15014 15022 15023 15031 15039 15040 -
15048 15056 15057 15067 15077 15078 15084 15090 15091 15097 15103 TO 15125 -
15128 15130 15132 15134 15136 15138 15140 15142 15144 15146 15148 15150 -
15152 15154 15156 15158 15161 15163 15165 15167 15169 15171 15173 15175 -
15177 15179 15181 15183 15185 15187 15189 15191 15193 15195 15250 15258 -
15266 15267 15275 15283 15284 15292 15300 15301 15311 15321 15322 15328 -
15334 15335 15341 15347 TO 15369 15371 15373 15375 15377 15379 15381 15383 -
15385 15387 15391 15393 15395 15397 15462 15477 15492 15507 15524 15539 -
15545 15547 TO 15549 15551 15553 15555

FYLD 4100 MEMB 15556 TO 15564 15566 15568 TO 15571 15573 15575 15576 15578 -
15579 TO 15580 15582 15584 15586 TO 15589 15591 15593 15595 15597 15598 15600 -
15601 TO 15602 15604 15606 15608 TO 15611 15613 15615 15617 15619 15622 15624 -
15626 15628 15630 15632 15634 15636 15638 15642 15644 15646 15652 15654 -
15656 15658 15660 15662 15664 15666 15668 15670 15672 15674 15676 15678 -
15680 15682 15684 15686 15748 15763 15828 15830 15832 15834 TO 15840 15842 -
15844 TO 15847 15849 15851 TO 15863

CHECK CODE MEMB 14379 TO 14697 14707 14747 TO 14765 14768 TO 14770 14773 -
14776 14779 TO 14783 14786 14788 14790 14794 TO 14799 14804 14809 TO 14822 -
14837 TO 14841 14848 14850 14852 14854 14856 14858 14860 14862 14864 14866 -
14868 14870 14872 14874 14876 14878 14882 14884 14886 14888 14890 14892 -
14894 14896 14898 14900 14902 14904 14906 14908 14910 14912 14914 14917 -
14919 14921 14923 14925 14927 14929 14931 14933 14935 14937 14939 14941 -
14943 14945 14947 14949 14951 15006 15014 15022 15023 15031 15039 15040 -
15048 15056 15057 15067 15077 15078 15084 15090 15091 15097 15103 TO 15125 -
15128 15130 15132 15134 15136 15138 15140 15142 15144 15146 15148 15150 -
15152 15154 15156 15158 15161 15163 15165 15167 15169 15171 15173 15175 -
15177 15179 15181 15183 15185 15187 15189 15191 15193 15195 15250 15258 -
15266 15267 15275 15283 15284 15292 15300 15301 15311 15321 15322 15328 -
15334 15335 15341 15347 TO 15369 15371 15373 15375 15377 15379 15381 15383 -
15385 15387 15391 15393 15395 15397 15462 15477 15492 15507 15524 15539 -
15545 15547 TO 15549 15551 15553 15555

CHECK CODE MEMB 15556 TO 15564 15566 15568 TO 15571 15573 15575 15576 15578 -
15579 TO 15580 15582 15584 15586 TO 15589 15591 15593 15595 15597 15598 15600 -

15601 TO 15602 15604 15606 15608 TO 15611 15613 15615 15617 15619 15622 15624 -
15626 15628 15630 15632 15634 15636 15638 15642 15644 15646 15652 15654 -
15656 15658 15660 15662 15664 15666 15668 15670 15672 15674 15676 15678 -
15680 15682 15684 15686 15748 15763 15828 15830 15832 15834 TO 15840 15842 -
15844 TO 15847 15849 15851 TO 15863

PRINT STORY DRIFT
FINISH



Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	21-Feb-13		

Structure Type | SPACE FRAME

Number of Nodes	12485	Highest Node	12591
Number of Elements	6554	Highest Beam	17556
Number of Plates	10795	Highest Plate	17551

Number of Basic Load Cases	5
Number of Combination Load Cases	7

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	BEBAN MATI
Primary	2	BEBAN HIDUP
Primary	3	BEBAN GEMPA DINAMIK
Primary	4	BEBAN ANGIN US
Primary	5	BEBAN ANGIN TB
Combination	6	KOMBINASI 1
Combination	7	KOMBINASI 2
Combination	8	KOMBINASI 3
Combination	9	KOMBINASI 4
Combination	10	KOMBINASI 5
Combination	11	KOMBINASI 6
Combination	12	KOMBINASI 7



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

2

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Part

Job Title

Ref

By

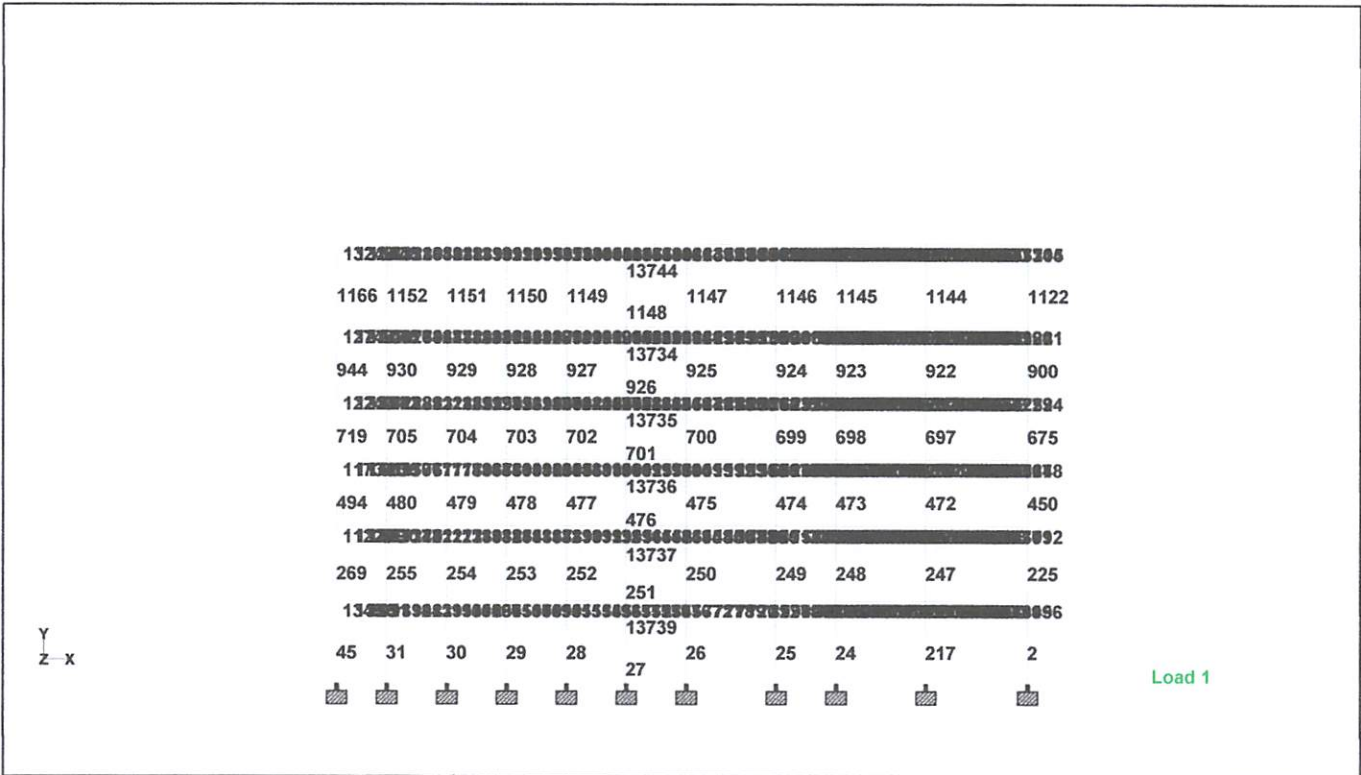
Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 010913.std

Date/Time 01-Sep-2013 06:36



Nomor batang portal memanjang line 5



JENDINO BEIRA DA COSTA

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

3

Rev

Part

Job Title

Ref

By

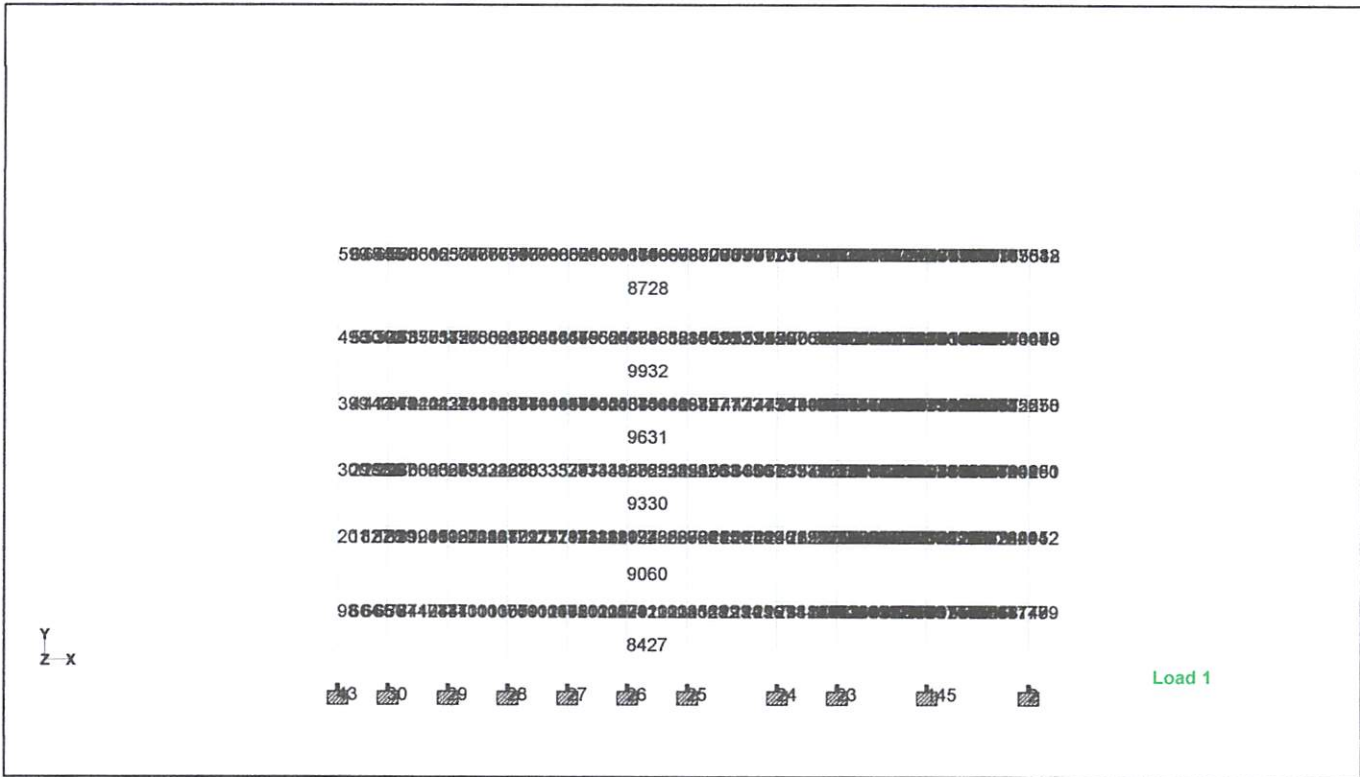
Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 010913.std

Date/Time 01-Sep-2013 06:30



Nomor titik portal memanjang line 5



JENDINO BEIRA DA COSTA

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

Sheet No

4

Rev

Part

Job Title

Ref

By





Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 010913.std

Date/Time 01-Sep-2013 06:36

	130			
	1140	1156	1147	1134
	126			
	918	934	925	912
	120			
	693	709	700	687
	118			
	468	484	475	462
	110			
	243	259	250	237
	14			
	20	35	26	14
				

Y
X-Z

Load 1

Nomor batang portal melintang line H



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

540

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 070813.std

Date/Time 01-Sep-2013 01:03

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-642.444	1.77E 3	82.573	2.963	-0.248	17.884			
		10:KOMBINASI	-642.444	1.77E 3	82.573	2.963	-0.248	17.884			
		11:KOMBINASI	-479.915	918.204	54.594	1.996	-0.144	8.242			
		12:KOMBINASI	-479.915	918.204	54.594	1.996	-0.144	8.242			
	6056	1:BEBAN MAT	533.239	-547.907	-60.660	-2.218	-0.316	-3.007			
		2:BEBAN HIDL	2.557	-541.451	-9.781	-0.301	-0.021	-2.646			
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	10.608	-4.788	0.672	-0.015	-0.003	-0.031			
		5:BEBAN ANG	7.621	31.667	-0.699	-0.000	0.002	0.125			
		6:KOMBINASI	746.535	-767.069	-84.924	-3.105	-0.442	-4.210			
		7:KOMBINASI	643.978	-1.52E 3	-88.442	-3.143	-0.413	-7.842			
		8:KOMBINASI	642.444	-1.2E 3	-82.573	-2.963	-0.400	-6.255			
		9:KOMBINASI	642.444	-1.2E 3	-82.573	-2.963	-0.400	-6.255			
		10:KOMBINASI	642.444	-1.2E 3	-82.573	-2.963	-0.400	-6.255			
		11:KOMBINASI	479.915	-493.116	-54.594	-1.996	-0.284	-2.706			
		12:KOMBINASI	479.915	-493.116	-54.594	-1.996	-0.284	-2.706			
988	471	1:BEBAN MAT	229.813	10.6E 3	-140.558	13.317	0.897	87.958			
		2:BEBAN HIDL	69.804	2.32E 3	-12.166	2.079	0.064	21.611			
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-1.926	24.793	-0.110	0.009	0.001	0.613			
		5:BEBAN ANG	1.642	-3.095	-2.246	0.040	0.019	-0.023			
		6:KOMBINASI	321.739	14.8E 3	-196.781	18.644	1.255	123.142			
		7:KOMBINASI	387.463	16.4E 3	-188.135	19.306	1.178	140.127			
		8:KOMBINASI	345.581	15E 3	-180.835	18.059	1.140	127.161			
		9:KOMBINASI	345.581	15E 3	-180.835	18.059	1.140	127.161			
		10:KOMBINASI	345.581	15E 3	-180.835	18.059	1.140	127.161			
		11:KOMBINASI	206.832	9.5E 3	-126.502	11.985	0.807	79.163			
		12:KOMBINASI	206.832	9.5E 3	-126.502	11.985	0.807	79.163			
	6141	1:BEBAN MAT	-229.813	-9.39E 3	140.558	-13.317	-0.070	-29.267			
		2:BEBAN HIDL	-69.804	-2.32E 3	12.166	-2.079	0.008	-7.966			
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	1.926	-24.793	0.110	-0.009	-0.000	-0.467			
		5:BEBAN ANG	-1.642	3.095	2.246	-0.040	-0.006	0.005			
		6:KOMBINASI	-321.739	-13.2E 3	196.781	-18.644	-0.097	-40.974			
		7:KOMBINASI	-387.463	-15E 3	188.135	-19.306	-0.071	-47.866			
		8:KOMBINASI	-345.581	-13.6E 3	180.835	-18.059	-0.076	-43.086			
		9:KOMBINASI	-345.581	-13.6E 3	180.835	-18.059	-0.076	-43.086			
		10:KOMBINASI	-345.581	-13.6E 3	180.835	-18.059	-0.076	-43.086			
		11:KOMBINASI	-206.832	-8.45E 3	126.502	-11.985	-0.063	-26.340			
		12:KOMBINASI	-206.832	-8.45E 3	126.502	-11.985	-0.063	-26.340			
989	473	1:BEBAN MAT	-504.948	2.73E 3	-76.334	-0.265	0.897	28.887			
		2:BEBAN HIDL	-26.434	687.533	-12.201	-0.183	0.082	8.052			
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	3.270	-0.456	-0.868	0.016	0.008	-0.004			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-11.403	-9.201	-0.203	-0.033	-0.000	-0.087			
		6:KOMBINASI	-567.246	-2.81E 3	30.555	2.017	0.122	-3.503			
		7:KOMBINASI	-412.515	-2.57E 3	26.859	2.121	0.103	-4.781			
		8:KOMBINASI	-440.151	-2.51E 3	26.608	1.974	0.103	-4.114			
		9:KOMBINASI	-440.151	-2.51E 3	26.608	1.974	0.103	-4.114			
		10:KOMBINASI	-440.151	-2.51E 3	26.608	1.974	0.103	-4.114			
		11:KOMBINASI	-364.658	-1.81E 3	19.642	1.297	0.078	-2.252			
		12:KOMBINASI	-364.658	-1.81E 3	19.642	1.297	0.078	-2.252			
13074	6092	1:BEBAN MAT	222.646	-10.5E 3	65.115	-16.629	0.027	55.724			
		2:BEBAN HIDL	82.513	-2.33E 3	4.777	-2.355	0.012	10.378			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-4.381	21.621	0.158	0.002	0.000	-0.455			
		5:BEBAN ANG	2.710	1.484	0.691	-0.036	-0.006	0.027			
		6:KOMBINASI	311.705	-14.7E 3	91.162	-23.280	0.038	78.013			
		7:KOMBINASI	399.196	-16.3E 3	85.782	-23.722	0.052	83.472			
		8:KOMBINASI	349.688	-14.9E 3	82.916	-22.309	0.044	77.246			
		9:KOMBINASI	349.688	-14.9E 3	82.916	-22.309	0.044	77.246			
		10:KOMBINASI	349.688	-14.9E 3	82.916	-22.309	0.044	77.246			
		11:KOMBINASI	200.382	-9.45E 3	58.604	-14.966	0.024	50.151			
		12:KOMBINASI	200.382	-9.45E 3	58.604	-14.966	0.024	50.151			
	472	1:BEBAN MAT	-222.646	11.7E 3	-65.115	16.629	-0.410	-120.893			
		2:BEBAN HIDL	-82.513	2.33E 3	-4.777	2.355	-0.040	-24.082			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	4.381	-21.621	-0.158	-0.002	-0.001	0.582			
		5:BEBAN ANG	-2.710	-1.484	-0.691	0.036	0.002	-0.019			
		6:KOMBINASI	-311.705	16.3E 3	-91.162	23.280	-0.574	-169.251			
		7:KOMBINASI	-399.196	17.7E 3	-85.782	23.722	-0.556	-183.603			
		8:KOMBINASI	-349.688	16.3E 3	-82.916	22.309	-0.532	-169.154			
		9:KOMBINASI	-349.688	16.3E 3	-82.916	22.309	-0.532	-169.154			
		10:KOMBINASI	-349.688	16.3E 3	-82.916	22.309	-0.532	-169.154			
		11:KOMBINASI	-200.382	10.5E 3	-58.604	14.966	-0.369	-108.804			
		12:KOMBINASI	-200.382	10.5E 3	-58.604	14.966	-0.369	-108.804			
13075	6094	1:BEBAN MAT	-234.597	-7.69E 3	-102.265	30.366	0.337	-21.331			
		2:BEBAN HIDL	33.061	-1.72E 3	-19.009	5.750	-0.004	-2.315			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-13.396	-19.935	0.918	-0.064	0.007	0.169			
		5:BEBAN ANG	5.688	-37.667	0.520	-0.007	0.003	0.679			
		6:KOMBINASI	-328.436	-10.8E 3	-143.171	42.512	0.472	-29.864			
		7:KOMBINASI	-228.620	-12E 3	-153.132	45.639	0.398	-29.301			
		8:KOMBINASI	-248.456	-11E 3	-141.727	42.189	0.400	-27.912			
		9:KOMBINASI	-248.456	-11E 3	-141.727	42.189	0.400	-27.912			
		10:KOMBINASI	-248.456	-11E 3	-141.727	42.189	0.400	-27.912			
		11:KOMBINASI	-211.137	-6.92E 3	-92.039	27.329	0.304	-19.198			
		12:KOMBINASI	-211.137	-6.92E 3	-92.039	27.329	0.304	-19.198			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

2085

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 010913.std

Date/Time 01-Sep-2013 06:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		9:KOMBINASI	-233.263	6.81E 3	-63.481	6.703	0.071	77.286	
		10:KOMBINAS	-233.263	6.81E 3	-63.481	6.703	0.071	77.286	
		11:KOMBINAS	-128.433	4.4E 3	-52.377	4.950	0.049	48.634	
		12:KOMBINAS	-128.433	4.4E 3	-52.377	4.950	0.049	48.634	
13182	6323	1:BEBAN MAT	147.222	-1.73E 3	21.625	-5.985	-0.216	-84.347	
		2:BEBAN HIDL	60.373	-363.666	-3.041	-0.910	0.000	-17.946	
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	-2.909	20.706	0.770	0.001	-0.001	-0.012	
		5:BEBAN ANG	3.289	-0.778	-0.309	-0.005	-0.003	0.018	
		6:KOMBINASI	206.111	-2.43E 3	30.276	-8.379	-0.303	-118.085	
		7:KOMBINASI	273.263	-2.66E 3	21.085	-8.638	-0.259	-129.930	
		8:KOMBINASI	237.039	-2.45E 3	22.909	-8.092	-0.259	-119.162	
		9:KOMBINASI	237.039	-2.45E 3	22.909	-8.092	-0.259	-119.162	
		10:KOMBINAS	237.039	-2.45E 3	22.909	-8.092	-0.259	-119.162	
		11:KOMBINAS	132.500	-1.56E 3	19.463	-5.386	-0.195	-75.912	
		12:KOMBINAS	132.500	-1.56E 3	19.463	-5.386	-0.195	-75.912	
	6100	1:BEBAN MAT	-147.222	2.32E 3	-21.625	5.985	0.153	78.388	
		2:BEBAN HIDL	-60.373	363.666	3.041	0.910	0.009	16.877	
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	2.909	-20.706	-0.770	-0.001	-0.001	0.073	
		5:BEBAN ANG	-3.289	0.778	0.309	0.005	0.004	-0.020	
		6:KOMBINASI	-206.111	3.24E 3	-30.276	8.379	0.214	109.743	
		7:KOMBINASI	-273.263	3.36E 3	-21.085	8.638	0.197	121.068	
		8:KOMBINASI	-237.039	3.14E 3	-22.909	8.092	0.192	110.942	
		9:KOMBINASI	-237.039	3.14E 3	-22.909	8.092	0.192	110.942	
		10:KOMBINAS	-237.039	3.14E 3	-22.909	8.092	0.192	110.942	
		11:KOMBINAS	-132.500	2.08E 3	-19.463	5.386	0.138	70.549	
		12:KOMBINAS	-132.500	2.08E 3	-19.463	5.386	0.138	70.549	
13183	6324	1:BEBAN MAT	164.631	3.95E 3	6.962	13.570	-0.246	-74.032	
		2:BEBAN HIDL	59.409	680.431	-6.313	2.876	-0.001	-15.682	
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	-2.613	21.797	0.947	0.007	-0.001	0.136	
		5:BEBAN ANG	3.540	-0.989	-0.386	0.011	-0.005	0.012	
		6:KOMBINASI	230.484	5.52E 3	9.747	18.998	-0.345	-103.644	
		7:KOMBINASI	292.611	5.82E 3	-1.747	20.886	-0.297	-113.930	
		8:KOMBINASI	256.966	5.42E 3	2.041	19.160	-0.296	-104.520	
		9:KOMBINASI	256.966	5.42E 3	2.041	19.160	-0.296	-104.520	
		10:KOMBINAS	256.966	5.42E 3	2.041	19.160	-0.296	-104.520	
		11:KOMBINAS	148.168	3.55E 3	6.266	12.213	-0.222	-66.628	
		12:KOMBINAS	148.168	3.55E 3	6.266	12.213	-0.222	-66.628	
	509	1:BEBAN MAT	-164.631	-3.22E 3	-6.962	-13.570	0.221	87.205	
		2:BEBAN HIDL	-59.409	-680.431	6.313	-2.876	0.024	18.185	
		3:BEBAN GEV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	2.613	-21.797	-0.947	-0.007	-0.002	-0.056	



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

2086

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZU]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 010913.std

Date/Time 01-Sep-2013 06:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		5:BEBAN ANG	-3.540	0.989	0.386	-0.011	0.006	-0.016	
		6:KOMBINASI	-230.484	-4.51E 3	-9.747	-18.998	0.309	122.087	
		7:KOMBINASI	-292.611	-4.95E 3	1.747	-20.886	0.303	133.742	
		8:KOMBINASI	-256.966	-4.54E 3	-2.041	-19.160	0.289	122.831	
		9:KOMBINASI	-256.966	-4.54E 3	-2.041	-19.160	0.289	122.831	
		10:KOMBINAS	-256.966	-4.54E 3	-2.041	-19.160	0.289	122.831	
		11:KOMBINAS	-148.168	-2.9E 3	-6.266	-12.213	0.199	78.485	
		12:KOMBINAS	-148.168	-2.9E 3	-6.266	-12.213	0.199	78.485	
13184	6325	1:BEBAN MAT	182.441	6.84E 3	-11.946	13.983	-0.173	-34.239	
		2:BEBAN HIDL	61.743	1.39E 3	-3.334	2.518	-0.003	-7.066	
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	-2.413	22.357	0.359	0.007	-0.001	0.288	
		5:BEBAN ANG	2.912	-0.812	-0.581	0.017	-0.001	0.006	
		6:KOMBINASI	255.418	9.58E 3	-16.725	19.576	-0.243	-47.934	
		7:KOMBINASI	317.719	10.4E 3	-19.670	20.808	-0.213	-52.392	
		8:KOMBINASI	280.673	9.6E 3	-17.669	19.297	-0.211	-48.152	
		9:KOMBINASI	280.673	9.6E 3	-17.669	19.297	-0.211	-48.152	
		10:KOMBINAS	280.673	9.6E 3	-17.669	19.297	-0.211	-48.152	
		11:KOMBINAS	164.197	6.16E 3	-10.752	12.584	-0.156	-30.815	
		12:KOMBINAS	164.197	6.16E 3	-10.752	12.584	-0.156	-30.815	
	6137	1:BEBAN MAT	-182.441	-5.97E 3	11.946	-13.983	0.226	62.513	
		2:BEBAN HIDL	-61.743	-1.39E 3	3.334	-2.518	0.018	13.194	
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	2.413	-22.357	-0.359	-0.007	-0.000	-0.190	
		5:BEBAN ANG	-2.912	0.812	0.581	-0.017	0.003	-0.010	
		6:KOMBINASI	-255.418	-8.36E 3	16.725	-19.576	0.316	87.519	
		7:KOMBINASI	-317.719	-9.39E 3	19.670	-20.808	0.300	96.126	
		8:KOMBINASI	-280.673	-8.55E 3	17.669	-19.297	0.289	88.210	
		9:KOMBINASI	-280.673	-8.55E 3	17.669	-19.297	0.289	88.210	
		10:KOMBINAS	-280.673	-8.55E 3	17.669	-19.297	0.289	88.210	
		11:KOMBINAS	-164.197	-5.37E 3	10.752	-12.584	0.203	56.262	
		12:KOMBINAS	-164.197	-5.37E 3	10.752	-12.584	0.203	56.262	
13185	6326	1:BEBAN MAT	203.824	8.89E 3	-45.916	13.926	0.075	20.945	
		2:BEBAN HIDL	65.175	1.98E 3	-3.984	2.327	0.002	5.886	
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		4:BEBAN ANG	-2.181	23.062	0.081	0.009	-0.000	0.445	
		5:BEBAN ANG	2.291	-1.311	-1.073	0.025	0.005	-0.003	
		6:KOMBINASI	285.354	12.4E 3	-64.282	19.497	0.105	29.324	
		7:KOMBINASI	348.869	13.8E 3	-61.473	20.434	0.093	34.552	
		8:KOMBINASI	309.764	12.6E 3	-59.083	19.038	0.092	31.020	
		9:KOMBINASI	309.764	12.6E 3	-59.083	19.038	0.092	31.020	
		10:KOMBINAS	309.764	12.6E 3	-59.083	19.038	0.092	31.020	
		11:KOMBINAS	183.442	8E 3	-41.324	12.534	0.067	18.851	
		12:KOMBINAS	183.442	8E 3	-41.324	12.534	0.067	18.851	



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-1.12E 3	13.9E 3	-141.505	6.948	1.596	99.793			
		10:KOMBINASI	-1.12E 3	13.9E 3	-141.505	6.948	1.596	99.793			
		11:KOMBINASI	-935.899	7.9E 3	-97.904	3.503	1.127	53.850			
		12:KOMBINASI	-935.899	7.9E 3	-97.904	3.503	1.127	53.850			
	5897	1:BEBAN MAT	1.04E 3	-7.48E 3	108.783	-3.892	-0.372	5.901			
		2:BEBAN HIDL	-132.560	-3.34E 3	10.966	-2.277	-0.004	-0.941			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-0.308	-1.224	1.260	-0.064	-0.002	-0.001			
		5:BEBAN ANG	6.855	36.838	-0.351	0.006	0.004	0.686			
		6:KOMBINASI	1.46E 3	-10.5E 3	152.296	-5.449	-0.521	8.261			
		7:KOMBINASI	1.04E 3	-14.3E 3	148.084	-8.314	-0.453	5.576			
		8:KOMBINASI	1.12E 3	-12.3E 3	141.505	-6.948	-0.451	6.140			
		9:KOMBINASI	1.12E 3	-12.3E 3	141.505	-6.948	-0.451	6.140			
		10:KOMBINASI	1.12E 3	-12.3E 3	141.505	-6.948	-0.451	6.140			
		11:KOMBINASI	935.899	-6.73E 3	97.904	-3.503	-0.335	5.311			
		12:KOMBINASI	935.899	-6.73E 3	97.904	-3.503	-0.335	5.311			
1010	481	1:BEBAN MAT	-253.208	3.12E 3	22.036	-1.449	-0.244	22.104			
		2:BEBAN HIDL	-2.272	1.1E 3	20.846	-0.405	-0.131	11.435			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	0.257	30.179	0.503	-0.004	-0.005	0.535			
		5:BEBAN ANG	1.492	1.491	-1.363	0.029	0.008	0.007			
		6:KOMBINASI	-354.491	4.36E 3	30.851	-2.029	-0.341	30.946			
		7:KOMBINASI	-307.485	5.51E 3	59.798	-2.387	-0.503	44.821			
		8:KOMBINASI	-306.122	4.84E 3	47.290	-2.144	-0.424	37.960			
		9:KOMBINASI	-306.122	4.84E 3	47.290	-2.144	-0.424	37.960			
		10:KOMBINASI	-306.122	4.84E 3	47.290	-2.144	-0.424	37.960			
		11:KOMBINASI	-227.887	2.81E 3	19.833	-1.304	-0.219	19.894			
		12:KOMBINASI	-227.887	2.81E 3	19.833	-1.304	-0.219	19.894			
	6044	1:BEBAN MAT	253.208	-2.34E 3	-22.036	1.449	0.114	-8.059			
		2:BEBAN HIDL	2.272	-1.1E 3	-20.846	0.405	0.009	-4.938			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-0.257	-30.179	-0.503	0.004	0.002	-0.358			
		5:BEBAN ANG	-1.492	-1.491	1.363	-0.029	0.000	0.001			
		6:KOMBINASI	354.491	-3.27E 3	-30.851	2.029	0.160	-8.483			
		7:KOMBINASI	307.485	-4.57E 3	-59.798	2.387	0.151	-15.171			
		8:KOMBINASI	306.122	-3.91E 3	-47.290	2.144	0.146	-12.209			
		9:KOMBINASI	306.122	-3.91E 3	-47.290	2.144	0.146	-12.209			
		10:KOMBINASI	306.122	-3.91E 3	-47.290	2.144	0.146	-12.209			
		11:KOMBINASI	227.887	-2.1E 3	-19.833	1.304	0.103	-5.453			
		12:KOMBINASI	227.887	-2.1E 3	-19.833	1.304	0.103	-5.453			
1011	483	1:BEBAN MAT	-2.17E 3	7.59E 3	98.431	-3.363	-1.639	60.111			
		2:BEBAN HIDL	138.117	3.4E 3	8.750	-2.189	-0.055	28.694			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-7.132	-0.713	-0.546	0.068	0.001	-0.002			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-4.775	-33.831	0.857	0.005	-0.011	-0.903			
		6:KOMBINASI	-3.03E 3	10.6E 3	137.804	-4.709	-2.295	84.156			
		7:KOMBINASI	-2.38E 3	14.6E 3	132.118	-7.539	-2.056	118.044			
		8:KOMBINASI	-2.46E 3	12.5E 3	126.867	-6.226	-2.023	100.828			
		9:KOMBINASI	-2.46E 3	12.5E 3	126.867	-6.226	-2.023	100.828			
		10:KOMBINASI	-2.46E 3	12.5E 3	126.867	-6.226	-2.023	100.828			
		11:KOMBINASI	-1.95E 3	6.83E 3	88.588	-3.027	-1.475	54.100			
		12:KOMBINASI	-1.95E 3	6.83E 3	88.588	-3.027	-1.475	54.100			
	5609	1:BEBAN MAT	2.17E 3	-6.82E 3	-98.431	3.363	0.843	-1.802			
		2:BEBAN HIDL	-138.117	-3.4E 3	-8.750	2.189	-0.015	-1.150			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	7.132	0.713	0.546	-0.068	0.003	-0.004			
		5:BEBAN ANG	4.775	33.831	-0.857	-0.005	0.004	0.629			
		6:KOMBINASI	3.03E 3	-9.55E 3	-137.804	4.709	1.180	-2.523			
		7:KOMBINASI	2.38E 3	-13.6E 3	-132.118	7.539	0.987	-4.003			
		8:KOMBINASI	2.46E 3	-11.6E 3	-126.867	6.226	0.996	-3.313			
		9:KOMBINASI	2.46E 3	-11.6E 3	-126.867	6.226	0.996	-3.313			
		10:KOMBINASI	2.46E 3	-11.6E 3	-126.867	6.226	0.996	-3.313			
		11:KOMBINASI	1.95E 3	-6.14E 3	-88.588	3.027	0.759	-1.622			
		12:KOMBINASI	1.95E 3	-6.14E 3	-88.588	3.027	0.759	-1.622			
1012	482	1:BEBAN MAT	-51.344	4.13E 3	97.812	-2.585	-0.949	38.041			
		2:BEBAN HIDL	66.890	2.16E 3	20.451	-1.505	-0.133	21.419			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-2.951	22.982	0.949	-0.001	-0.010	0.591			
		5:BEBAN ANG	0.530	1.906	-0.999	0.036	0.006	0.007			
		6:KOMBINASI	-71.881	5.78E 3	136.936	-3.618	-1.329	53.258			
		7:KOMBINASI	45.411	8.42E 3	150.095	-5.510	-1.352	79.919			
		8:KOMBINASI	5.277	7.12E 3	137.825	-4.607	-1.272	67.068			
		9:KOMBINASI	5.277	7.12E 3	137.825	-4.607	-1.272	67.068			
		10:KOMBINASI	5.277	7.12E 3	137.825	-4.607	-1.272	67.068			
		11:KOMBINASI	-46.209	3.72E 3	88.030	-2.326	-0.854	34.237			
		12:KOMBINASI	-46.209	3.72E 3	88.030	-2.326	-0.854	34.237			
	5904	1:BEBAN MAT	51.344	-3.68E 3	-97.812	2.585	0.302	-12.187			
		2:BEBAN HIDL	-66.890	-2.16E 3	-20.451	1.505	-0.002	-7.092			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	2.951	-22.982	-0.949	0.001	0.004	-0.439			
		5:BEBAN ANG	-0.530	-1.906	0.999	-0.036	0.001	0.006			
		6:KOMBINASI	71.881	-5.16E 3	-136.936	3.618	0.423	-17.061			
		7:KOMBINASI	-45.411	-7.88E 3	-150.095	5.510	0.359	-25.971			
		8:KOMBINASI	-5.277	-6.58E 3	-137.825	4.607	0.360	-21.716			
		9:KOMBINASI	-5.277	-6.58E 3	-137.825	4.607	0.360	-21.716			
		10:KOMBINASI	-5.277	-6.58E 3	-137.825	4.607	0.360	-21.716			
		11:KOMBINASI	46.209	-3.31E 3	-88.030	2.326	0.272	-10.968			
		12:KOMBINASI	46.209	-3.31E 3	-88.030	2.326	0.272	-10.968			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

1892

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 070813.std

Date/Time 01-Sep-2013 01:03

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
12828	5467	1:BEBAN MAT	270.730	-2.36E 3	66.393	3.361	-0.150	3.198			
		2:BEBAN HIDL	37.994	-471.028	-12.259	1.967	0.016	0.888			
		3:BEBAN GEN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	0.009	-35.650	0.557	0.010	-0.000	0.424			
		5:BEBAN ANG	-14.652	-2.019	0.178	0.013	-0.001	0.024			
		6:KOMBINASI	379.021	-3.31E 3	92.950	4.705	-0.210	4.477			
		7:KOMBINASI	385.667	-3.59E 3	60.056	7.181	-0.153	5.258			
		8:KOMBINASI	362.870	-3.31E 3	67.412	6.000	-0.163	4.725			
		9:KOMBINASI	362.870	-3.31E 3	67.412	6.000	-0.163	4.725			
		10:KOMBINAS	362.870	-3.31E 3	67.412	6.000	-0.163	4.725			
		11:KOMBINAS	243.657	-2.13E 3	59.754	3.025	-0.135	2.878			
		12:KOMBINAS	243.657	-2.13E 3	59.754	3.025	-0.135	2.878			
	466	1:BEBAN MAT	-270.730	3.38E 3	-66.393	-3.361	-0.241	-20.113			
		2:BEBAN HIDL	-37.994	471.028	12.259	-1.967	0.056	-3.659			
		3:BEBAN GEN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-0.009	35.650	-0.557	-0.010	-0.003	-0.634			
		5:BEBAN ANG	14.652	2.019	-0.178	-0.013	-0.000	-0.036			
		6:KOMBINASI	-379.021	4.74E 3	-92.950	-4.705	-0.337	-28.158			
		7:KOMBINASI	-385.667	4.82E 3	-60.056	-7.181	-0.200	-29.990			
		8:KOMBINASI	-362.870	4.53E 3	-67.412	-6.000	-0.233	-27.794			
		9:KOMBINASI	-362.870	4.53E 3	-67.412	-6.000	-0.233	-27.794			
		10:KOMBINAS	-362.870	4.53E 3	-67.412	-6.000	-0.233	-27.794			
		11:KOMBINAS	-243.657	3.05E 3	-59.754	-3.025	-0.217	-18.101			
		12:KOMBINAS	-243.657	3.05E 3	-59.754	-3.025	-0.217	-18.101			
12829	5469	1:BEBAN MAT	-1.66E 3	-10.5E 3	8.973	4.414	0.267	81.457			
		2:BEBAN HIDL	202.812	-4.75E 3	-6.091	3.013	0.043	28.670			
		3:BEBAN GEN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-8.407	0.889	-0.251	-0.119	-0.002	-0.000			
		5:BEBAN ANG	-1.514	-34.413	-0.324	0.011	0.006	0.959			
		6:KOMBINASI	-2.32E 3	-14.8E 3	12.562	6.180	0.373	114.040			
		7:KOMBINASI	-1.66E 3	-20.2E 3	1.022	10.118	0.388	143.621			
		8:KOMBINASI	-1.78E 3	-17.4E 3	4.677	8.310	0.363	126.419			
		9:KOMBINASI	-1.78E 3	-17.4E 3	4.677	8.310	0.363	126.419			
		10:KOMBINAS	-1.78E 3	-17.4E 3	4.677	8.310	0.363	126.419			
		11:KOMBINAS	-1.49E 3	-9.49E 3	8.076	3.973	0.240	73.312			
		12:KOMBINAS	-1.49E 3	-9.49E 3	8.076	3.973	0.240	73.312			
	466	1:BEBAN MAT	1.66E 3	11.3E 3	-8.973	-4.414	-0.339	-169.849			
		2:BEBAN HIDL	-202.812	4.75E 3	6.091	-3.013	0.007	-67.093			
		3:BEBAN GEN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	8.407	-0.889	0.251	0.119	0.004	0.007			
		5:BEBAN ANG	1.514	34.413	0.324	-0.011	-0.003	-1.237			
		6:KOMBINASI	2.32E 3	15.8E 3	-12.562	-6.180	-0.475	-237.788			
		7:KOMBINASI	1.66E 3	21.2E 3	-1.022	-10.118	-0.397	-311.167			
		8:KOMBINASI	1.78E 3	18.3E 3	-4.677	-8.310	-0.400	-270.911			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

1910

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal 070813.std

Date/Time 01-Sep-2013 01:03

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
12861	5561	1:BEBAN MAT	-1.62E 3	2.46E 3	84.936	-1.928	0.073	-76.770			
		2:BEBAN HIDL	119.163	1.12E 3	0.633	-1.314	0.019	-37.022			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-4.677	-1.110	-0.150	0.031	-0.004	0.023			
		5:BEBAN ANG	-2.865	-31.118	0.747	0.005	0.004	-0.101			
		6:KOMBINASI	-2.27E 3	3.44E 3	118.910	-2.700	0.102	-107.478			
		7:KOMBINASI	-1.76E 3	4.74E 3	102.936	-4.417	0.118	-151.359			
		8:KOMBINASI	-1.83E 3	4.07E 3	102.556	-3.628	0.107	-129.146			
		9:KOMBINASI	-1.83E 3	4.07E 3	102.556	-3.628	0.107	-129.146			
		10:KOMBINASI	-1.83E 3	4.07E 3	102.556	-3.628	0.107	-129.146			
		11:KOMBINASI	-1.46E 3	2.21E 3	76.442	-1.735	0.065	-69.093			
		12:KOMBINASI	-1.46E 3	2.21E 3	76.442	-1.735	0.065	-69.093			
493		1:BEBAN MAT	1.62E 3	-1.69E 3	-84.936	1.928	-0.760	93.536			
		2:BEBAN HIDL	-119.163	-1.12E 3	-0.633	1.314	-0.025	46.095			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	4.677	1.110	0.150	-0.031	0.006	-0.032			
		5:BEBAN ANG	2.865	31.118	-0.747	-0.005	-0.010	-0.150			
		6:KOMBINASI	2.27E 3	-2.36E 3	-118.910	2.700	-1.064	130.951			
		7:KOMBINASI	1.76E 3	-3.82E 3	-102.936	4.417	-0.951	185.996			
		8:KOMBINASI	1.83E 3	-3.15E 3	-102.556	3.628	-0.936	158.339			
		9:KOMBINASI	1.83E 3	-3.15E 3	-102.556	3.628	-0.936	158.339			
		10:KOMBINASI	1.83E 3	-3.15E 3	-102.556	3.628	-0.936	158.339			
		11:KOMBINASI	1.46E 3	-1.52E 3	-76.442	1.735	-0.684	84.183			
		12:KOMBINASI	1.46E 3	-1.52E 3	-76.442	1.735	-0.684	84.183			
12862	5567	1:BEBAN MAT	-462.312	3.09E 3	-19.200	0.051	0.090	-41.565			
		2:BEBAN HIDL	108.746	1.35E 3	3.453	0.058	-0.014	-18.436			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	1.279	-0.328	-0.398	0.037	0.003	-0.003			
		5:BEBAN ANG	-1.789	-24.822	-0.948	0.000	-0.001	-0.285			
		6:KOMBINASI	-647.236	4.32E 3	-26.880	0.071	0.126	-58.190			
		7:KOMBINASI	-380.780	5.86E 3	-17.515	0.154	0.086	-79.375			
		8:KOMBINASI	-446.028	5.05E 3	-19.587	0.119	0.095	-68.313			
		9:KOMBINASI	-446.028	5.05E 3	-19.587	0.119	0.095	-68.313			
		10:KOMBINASI	-446.028	5.05E 3	-19.587	0.119	0.095	-68.313			
		11:KOMBINASI	-416.080	2.78E 3	-17.280	0.046	0.081	-37.408			
		12:KOMBINASI	-416.080	2.78E 3	-17.280	0.046	0.081	-37.408			
5543		1:BEBAN MAT	462.312	-2.32E 3	19.200	-0.051	0.065	63.426			
		2:BEBAN HIDL	-108.746	-1.35E 3	-3.453	-0.058	-0.014	29.325			
		3:BEBAN GEM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		4:BEBAN ANG	-1.279	0.328	0.398	-0.037	0.001	0.000			
		5:BEBAN ANG	1.789	24.822	0.948	-0.000	0.009	0.084			
		6:KOMBINASI	647.236	-3.24E 3	26.880	-0.071	0.091	88.797			
		7:KOMBINASI	380.780	-4.93E 3	17.515	-0.154	0.055	123.032			
		8:KOMBINASI	446.028	-4.13E 3	19.587	-0.119	0.064	105.437			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	79.9E 3	26.4E 3	13.7E 3	1.345	-47.985	436.668			
		10:KOMBINAS	50.1E 3	-21.8E 3	345.807	0.330	-225.161	-349.298			
		11:KOMBINAS	57.2E 3	25.5E 3	10.7E 3	1.144	7.408	420.191			
		12:KOMBINAS	27.5E 3	-22.6E 3	-2.69E 3	0.130	-169.768	-365.774			
	469	1:BEBAN MAT	-42.5E 3	-1.57E 3	-4.43E 3	-0.708	-83.725	31.395			
		2:BEBAN HIDL	-8.52E 3	-420.634	-1.71E 3	0.012	-38.614	9.093			
		3:BEBAN GEN	-14.9E 3	-24.1E 3	-6.68E 3	-0.507	-173.683	-550.957			
		4:BEBAN ANG	17.592	-35.612	0.835	-0.002	0.028	0.658			
		5:BEBAN ANG	-90.900	4.400	-37.612	0.033	-0.696	-0.097			
		6:KOMBINASI	-59.5E 3	-2.2E 3	-6.21E 3	-0.991	-117.215	43.953			
		7:KOMBINASI	-64.6E 3	-2.56E 3	-8.05E 3	-0.830	-162.253	52.224			
		8:KOMBINASI	-59.5E 3	-2.31E 3	-7.03E 3	-0.837	-139.085	46.768			
		9:KOMBINASI	-44.6E 3	21.8E 3	-345.807	-0.330	34.598	597.725			
		10:KOMBINAS	-74.4E 3	-26.4E 3	-13.7E 3	-1.345	-312.768	-504.189			
		11:KOMBINAS	-23.4E 3	22.6E 3	2.69E 3	-0.130	98.330	579.213			
		12:KOMBINAS	-53.1E 3	-25.5E 3	-10.7E 3	-1.144	-249.036	-522.701			
922	372	1:BEBAN MAT	59.9E 3	1.29E 3	3.92E 3	0.192	-70.594	24.374			
		2:BEBAN HIDL	10.6E 3	309.268	445.279	0.001	-7.010	5.617			
		3:BEBAN GEN	1.41E 3	20.5E 3	8.14E 3	0.201	155.371	381.686			
		4:BEBAN ANG	-1.169	31.059	-1.474	-0.000	0.028	0.614			
		5:BEBAN ANG	4.485	-2.590	46.042	-0.010	-0.900	-0.050			
		6:KOMBINASI	83.9E 3	1.81E 3	5.48E 3	0.269	-98.831	34.124			
		7:KOMBINASI	88.8E 3	2.05E 3	5.41E 3	0.233	-95.928	38.236			
		8:KOMBINASI	82.5E 3	1.88E 3	5.14E 3	0.232	-91.722	34.866			
		9:KOMBINASI	83.9E 3	22.3E 3	13.3E 3	0.433	63.649	416.552			
		10:KOMBINAS	81E 3	-18.6E 3	-3E 3	0.031	-247.093	-346.820			
		11:KOMBINAS	55.3E 3	21.6E 3	11.7E 3	0.374	91.837	403.623			
		12:KOMBINAS	52.5E 3	-19.3E 3	-4.62E 3	-0.028	-218.906	-359.750			
	471	1:BEBAN MAT	-57.5E 3	-1.29E 3	-3.92E 3	-0.192	-83.021	26.377			
		2:BEBAN HIDL	-10.6E 3	-309.268	-445.279	-0.001	-10.457	6.514			
		3:BEBAN GEN	-1.41E 3	-20.5E 3	-8.14E 3	-0.201	-164.032	-420.897			
		4:BEBAN ANG	1.169	-31.059	1.474	0.000	0.030	0.604			
		5:BEBAN ANG	-4.485	2.590	-46.042	0.010	-0.906	-0.051			
		6:KOMBINASI	-80.5E 3	-1.81E 3	-5.48E 3	-0.269	-116.230	36.928			
		7:KOMBINASI	-85.9E 3	-2.05E 3	-5.41E 3	-0.233	-116.357	42.076			
		8:KOMBINASI	-79.6E 3	-1.88E 3	-5.14E 3	-0.232	-110.083	38.167			
		9:KOMBINASI	-78.2E 3	18.6E 3	3E 3	-0.031	53.949	459.064			
		10:KOMBINAS	-81E 3	-22.3E 3	-13.3E 3	-0.433	-274.115	-382.730			
		11:KOMBINAS	-50.4E 3	19.3E 3	4.62E 3	0.028	89.312	444.637			
		12:KOMBINAS	-53.2E 3	-21.6E 3	-11.7E 3	-0.374	-238.751	-397.158			
923	373	1:BEBAN MAT	49.3E 3	-3.24E 3	1.05E 3	0.185	-20.845	-61.643			
		2:BEBAN HIDL	8.19E 3	-562.066	55.125	0.003	-0.620	-10.028			
		3:BEBAN GEN	3.77E 3	20.8E 3	8.16E 3	0.215	155.409	389.501			
		4:BEBAN ANG	24.956	30.668	4.682	-0.000	-0.086	0.605			



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title

Client

Beam End Forces

Sign convention is as the action of the joint on the beam.

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
1	1	1:BEBAN MAT	40.2E 3	-122.608	1.3E 3	-0.235	-17.608	-1.649			
		2:BEBAN HIDL	934.020	-36.272	102.630	-0.020	-1.244	-0.451			
		3:BEBAN GEV	131E 3	8.09E 3	9.39E 3	2.543	128.950	242.023			
		4:BEBAN ANG	-158.983	7.665	-8.624	0.002	0.106	0.230			
		5:BEBAN ANG	87.783	-2.505	7.059	-0.003	-0.151	-0.046			
		6:KOMBINASI	56.3E 3	-171.652	1.82E 3	-0.329	-24.651	-2.309			
		7:KOMBINASI	49.8E 3	-205.165	1.73E 3	-0.315	-23.120	-2.701			
		8:KOMBINASI	49.2E 3	-183.402	1.67E 3	-0.303	-22.374	-2.430			
		9:KOMBINASI	180E 3	7.91E 3	11.1E 3	2.241	106.576	239.593			
		10:KOMBINAS	-82E 3	-8.28E 3	-7.72E 3	-2.846	-151.323	-244.454			
		11:KOMBINAS	167E 3	7.98E 3	10.6E 3	2.332	113.103	240.539			
		12:KOMBINAS	-95E 3	-8.2E 3	-8.21E 3	-2.755	-144.797	-243.608			
	7612	1:BEBAN MAT	-39.3E 3	122.608	-1.3E 3	0.235	-14.322	-1.357			
		2:BEBAN HIDL	-934.020	36.272	-102.630	0.020	-1.272	-0.438			
		3:BEBAN GEV	-131E 3	-8.09E 3	-9.39E 3	-2.543	-110.380	-45.660			
		4:BEBAN ANG	158.983	-7.665	8.624	-0.002	0.106	-0.042			
		5:BEBAN ANG	-87.783	2.505	-7.059	0.003	-0.022	-0.015			
		6:KOMBINASI	-55E 3	171.652	-1.82E 3	0.329	-20.051	-1.899			
		7:KOMBINASI	-48.6E 3	205.165	-1.73E 3	0.315	-19.222	-2.329			
		8:KOMBINASI	-48.1E 3	183.402	-1.67E 3	0.303	-18.459	-2.066			
		9:KOMBINASI	83.2E 3	8.28E 3	7.72E 3	2.846	91.921	43.594			
		10:KOMBINAS	-179E 3	-7.91E 3	-11.1E 3	-2.241	-128.838	-47.726			
		11:KOMBINAS	95.9E 3	8.2E 3	8.21E 3	2.755	97.490	44.439			
		12:KOMBINAS	-167E 3	-7.98E 3	-10.6E 3	-2.332	-123.270	-46.881			
2	2	1:BEBAN MAT	87.2E 3	771.195	15.716	0.045	0.472	12.187			
		2:BEBAN HIDL	9.13E 3	123.144	-16.655	0.003	0.428	2.029			
		3:BEBAN GEV	137E 3	18.7E 3	5.6E 3	0.491	166.484	577.417			
		4:BEBAN ANG	169.433	17.555	1.714	-0.000	-0.029	0.547			
		5:BEBAN ANG	-100.721	2.395	20.192	-0.008	-0.634	0.045			
		6:KOMBINASI	122E 3	1.08E 3	22.003	0.062	0.660	17.062			
		7:KOMBINASI	119E 3	1.12E 3	-7.788	0.059	1.251	17.872			
		8:KOMBINASI	114E 3	1.05E 3	2.205	0.057	0.994	16.654			
		9:KOMBINASI	251E 3	19.7E 3	5.6E 3	0.548	167.478	594.071			
		10:KOMBINAS	-23.1E 3	-17.6E 3	-5.6E 3	-0.434	-165.490	-560.763			
		11:KOMBINAS	215E 3	19.4E 3	5.61E 3	0.531	166.909	588.386			
		12:KOMBINAS	-58.4E 3	-18E 3	-5.59E 3	-0.451	-166.060	-566.448			
	49	1:BEBAN MAT	-84.2E 3	-771.195	-15.716	-0.045	-1.242	25.627			
		2:BEBAN HIDL	-9.13E 3	-123.144	16.655	-0.003	0.389	4.009			
		3:BEBAN GEV	-137E 3	-18.7E 3	-5.6E 3	-0.491	-112.586	-338.020			
		4:BEBAN ANG	-169.433	-17.555	-1.714	0.000	-0.055	0.314			
		5:BEBAN ANG	100.721	-2.395	-20.192	0.008	-0.356	0.073			
		6:KOMBINASI	-118E 3	-1.08E 3	-22.003	-0.062	-1.739	35.877			
		7:KOMBINASI	-116E 3	-1.12E 3	7.788	-0.059	-0.869	37.166			
		8:KOMBINASI	-110E 3	-1.05E 3	-2.205	-0.057	-1.102	34.761			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

Sheet No

3

Rev

Part

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Job Title

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:2

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	26.7E 3	17.6E 3	5.6E 3	0.434	111.483	372.781			
		10:KOMBINAS	-247E 3	-19.7E 3	-5.6E 3	-0.548	-113.688	-303.259			
		11:KOMBINAS	61.1E 3	18E 3	5.59E 3	0.451	111.468	361.084			
		12:KOMBINAS	-213E 3	-19.4E 3	-5.61E 3	-0.531	-113.704	-314.955			
3	3	1:BEBAN MAT	81.6E 3	647.981	-78.587	0.052	1.989	10.264			
		2:BEBAN HIDL	9.02E 3	125.460	-3.702	0.004	0.218	2.071			
		3:BEBAN GEN	140E 3	18.6E 3	5.29E 3	0.463	161.413	575.520			
		4:BEBAN ANG	168.891	17.532	-1.545	-0.000	0.024	0.547			
		5:BEBAN ANG	101.154	-2.245	20.175	-0.008	-0.633	-0.041			
		6:KOMBINASI	114E 3	907.174	-110.022	0.073	2.785	14.369			
		7:KOMBINASI	112E 3	978.314	-100.227	0.069	2.736	15.631			
		8:KOMBINASI	107E 3	903.038	-98.006	0.066	2.605	14.388			
		9:KOMBINASI	247E 3	19.5E 3	5.19E 3	0.530	164.019	589.908			
		10:KOMBINAS	-33E 3	-17.7E 3	-5.39E 3	-0.397	-158.808	-561.133			
		11:KOMBINAS	213E 3	19.1E 3	5.22E 3	0.510	163.204	584.758			
		12:KOMBINAS	-66.5E 3	-18E 3	-5.36E 3	-0.417	-159.623	-566.283			
	50	1:BEBAN MAT	-78.6E 3	-647.981	78.587	-0.052	1.864	21.509			
		2:BEBAN HIDL	-9.02E 3	-125.460	3.702	-0.004	-0.037	4.080			
		3:BEBAN GEN	-140E 3	-18.6E 3	-5.29E 3	-0.463	-103.121	-334.780			
		4:BEBAN ANG	-168.891	-17.532	1.545	0.000	0.052	0.313			
		5:BEBAN ANG	-101.154	2.245	-20.175	0.008	-0.356	-0.069			
		6:KOMBINASI	-110E 3	-907.174	110.022	-0.073	2.610	30.113			
		7:KOMBINASI	-109E 3	-978.314	100.227	-0.069	2.178	32.339			
		8:KOMBINASI	-103E 3	-903.038	98.006	-0.066	2.200	29.891			
		9:KOMBINASI	36.6E 3	17.7E 3	5.39E 3	0.397	105.322	364.671			
		10:KOMBINAS	-243E 3	-19.5E 3	-5.19E 3	-0.530	-100.921	-304.889			
		11:KOMBINAS	69.2E 3	18E 3	5.36E 3	0.417	104.799	354.139			
		12:KOMBINAS	-211E 3	-19.1E 3	-5.22E 3	-0.510	-101.444	-315.422			
4	4	1:BEBAN MAT	102E 3	-454.908	-1.22E 3	0.207	15.490	-9.148			
		2:BEBAN HIDL	10.7E 3	-83.455	-217.492	0.024	3.814	-1.387			
		3:BEBAN GEN	197E 3	38.2E 3	13.9E 3	3.527	554.750	1.38E 3			
		4:BEBAN ANG	-237.741	36.030	-0.184	0.003	0.000	1.305			
		5:BEBAN ANG	-145.635	4.615	27.462	-0.030	-1.116	0.171			
		6:KOMBINASI	142E 3	-636.872	-1.71E 3	0.290	21.685	-12.807			
		7:KOMBINASI	139E 3	-679.418	-1.81E 3	0.286	24.690	-13.197			
		8:KOMBINASI	133E 3	-629.345	-1.68E 3	0.272	22.401	-12.365			
		9:KOMBINASI	329E 3	37.6E 3	12.2E 3	3.799	577.151	1.36E 3			
		10:KOMBINAS	-64E 3	-38.9E 3	-15.5E 3	-3.255	-532.349	-1.39E 3			
		11:KOMBINAS	288E 3	37.8E 3	12.8E 3	3.713	568.691	1.37E 3			
		12:KOMBINAS	-105E 3	-38.7E 3	-15E 3	-3.341	-540.809	-1.38E 3			
	51	1:BEBAN MAT	-95.8E 3	454.908	1.22E 3	-0.207	44.377	-13.158			
		2:BEBAN HIDL	-10.7E 3	83.455	217.492	-0.024	6.850	-2.705			
		3:BEBAN GEN	-197E 3	-38.2E 3	-13.9E 3	-3.527	-124.611	-500.177			
		4:BEBAN ANG	237.741	-36.030	0.184	-0.003	0.009	0.462			





Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
23	22	1:BEBAN MAT	144E 3	541.335	1.82E 3	0.261	-26.332	8.722			
		2:BEBAN HIDL	24E 3	109.743	497.172	0.025	-7.223	1.929			
		3:BEBAN GEV	111E 3	45E 3	16.4E 3	2.265	634.684	1.48E 3			
		4:BEBAN ANG	-102.237	42.782	-0.460	-0.001	0.003	1.412			
		5:BEBAN ANG	282.805	-5.181	59.168	-0.028	-2.312	-0.175			
		6:KOMBINASI	201E 3	757.869	2.54E 3	0.365	-36.865	12.211			
		7:KOMBINASI	211E 3	825.191	2.98E 3	0.353	-43.155	13.553			
		8:KOMBINASI	196E 3	759.345	2.68E 3	0.338	-38.821	12.395			
		9:KOMBINASI	307E 3	45.8E 3	19E 3	2.603	595.863	1.49E 3			
		10:KOMBINAS	85.3E 3	-44.2E 3	-13.7E 3	-1.927	-673.505	-1.47E 3			
		11:KOMBINAS	240E 3	45.5E 3	18E 3	2.500	610.986	1.49E 3			
		12:KOMBINAS	18.2E 3	-44.5E 3	-14.7E 3	-2.030	-658.383	-1.47E 3			
69		1:BEBAN MAT	-138E 3	-541.335	-1.82E 3	-0.261	-62.743	17.821			
		2:BEBAN HIDL	-24E 3	-109.743	-497.172	-0.025	-17.155	3.452			
		3:BEBAN GEV	-111E 3	-45E 3	-16.4E 3	-2.265	-168.192	-725.862			
		4:BEBAN ANG	102.237	-42.782	0.460	0.001	0.019	0.686			
		5:BEBAN ANG	-282.805	5.181	-59.168	0.028	-0.589	-0.079			
		6:KOMBINASI	-193E 3	-757.869	-2.54E 3	-0.365	-87.841	24.950			
		7:KOMBINASI	-204E 3	-825.191	-2.98E 3	-0.353	-102.740	26.909			
		8:KOMBINASI	-189E 3	-759.345	-2.68E 3	-0.338	-92.447	24.838			
		9:KOMBINASI	-78.4E 3	44.2E 3	13.7E 3	1.927	75.745	750.700			
		10:KOMBINAS	-301E 3	-45.8E 3	-19E 3	-2.603	-260.640	-701.024			
		11:KOMBINAS	-13E 3	44.5E 3	14.7E 3	2.030	111.723	741.901			
		12:KOMBINAS	-235E 3	-45.5E 3	-18E 3	-2.500	-224.662	-709.823			
24	23	1:BEBAN MAT	153E 3	-991.874	381.381	0.049	-5.765	-16.342			
		2:BEBAN HIDL	22.6E 3	-141.951	34.660	0.003	-0.423	-2.258			
		3:BEBAN GEV	69.1E 3	24E 3	6.83E 3	0.382	185.798	663.213			
		4:BEBAN ANG	105.513	22.677	0.455	0.000	-0.008	0.630			
		5:BEBAN ANG	-33.674	0.782	22.989	-0.008	-0.828	0.019			
		6:KOMBINASI	214E 3	-1.39E 3	533.933	0.068	-8.072	-22.878			
		7:KOMBINASI	219E 3	-1.42E 3	513.113	0.063	-7.596	-23.223			
		8:KOMBINASI	206E 3	-1.33E 3	492.317	0.061	-7.342	-21.868			
		9:KOMBINASI	275E 3	22.6E 3	7.32E 3	0.443	178.457	641.345			
		10:KOMBINAS	137E 3	-25.3E 3	-6.34E 3	-0.320	-193.140	-685.081			
		11:KOMBINAS	207E 3	23.1E 3	7.17E 3	0.425	180.610	648.506			
		12:KOMBINAS	68.2E 3	-24.8E 3	-6.49E 3	-0.338	-190.987	-677.921			
72		1:BEBAN MAT	-150E 3	991.874	-381.381	-0.049	-12.935	-32.293			
		2:BEBAN HIDL	-22.6E 3	141.951	-34.660	-0.003	-1.276	-4.702			
		3:BEBAN GEV	-69.1E 3	-24E 3	-6.83E 3	-0.382	-149.162	-511.444			
		4:BEBAN ANG	-105.513	-22.677	-0.455	-0.000	-0.014	0.482			
		5:BEBAN ANG	33.674	-0.782	-22.989	0.008	-0.499	0.019			
		6:KOMBINASI	-209E 3	1.39E 3	-533.933	-0.068	-18.109	-45.210			
		7:KOMBINASI	-216E 3	1.42E 3	-513.113	-0.063	-17.564	-46.276			
		8:KOMBINASI	-202E 3	1.33E 3	-492.317	-0.061	-16.798	-43.454			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

15

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-133E 3	25.3E 3	6.34E 3	0.320	132.364	467.989			
		10:KOMBINAS	-271E 3	-22.6E 3	-7.32E 3	-0.443	-165.960	-554.898			
		11:KOMBINAS	-65.5E 3	24.8E 3	6.49E 3	0.338	137.520	482.380			
		12:KOMBINAS	-204E 3	-23.1E 3	-7.17E 3	-0.425	-160.803	-540.508			
25	24	1:BEBAN MAT	114E 3	164.762	129.528	0.061	-1.880	2.264			
		2:BEBAN HIDL	18.9E 3	116.799	-9.510	0.004	0.279	1.911			
		3:BEBAN GEM	55.1E 3	23.7E 3	6.84E 3	0.439	185.124	660.009			
		4:BEBAN ANG	-65.693	22.468	-0.048	-0.000	0.001	0.627			
		5:BEBAN ANG	19.388	0.579	21.965	-0.008	-0.596	0.016			
		6:KOMBINASI	160E 3	230.666	181.340	0.085	-2.632	3.170			
		7:KOMBINASI	168E 3	384.593	140.217	0.079	-1.810	5.775			
		8:KOMBINASI	156E 3	314.513	145.924	0.077	-1.977	4.628			
		9:KOMBINASI	211E 3	24.1E 3	6.98E 3	0.516	183.148	664.637			
		10:KOMBINAS	101E 3	-23.4E 3	-6.69E 3	-0.362	-187.101	-655.380			
		11:KOMBINAS	158E 3	23.9E 3	6.95E 3	0.494	183.433	662.046			
		12:KOMBINAS	47.9E 3	-23.6E 3	-6.72E 3	-0.384	-186.816	-657.971			
	73	1:BEBAN MAT	-111E 3	-164.762	-129.528	-0.061	-4.471	5.815			
		2:BEBAN HIDL	-18.9E 3	-116.799	9.510	-0.004	0.187	3.816			
		3:BEBAN GEM	-55.1E 3	-23.7E 3	-6.84E 3	-0.439	-150.106	-504.216			
		4:BEBAN ANG	65.693	-22.468	0.048	0.000	0.002	0.475			
		5:BEBAN ANG	-19.388	-0.579	-21.965	0.008	-0.481	0.013			
		6:KOMBINASI	-156E 3	-230.666	-181.340	-0.085	-6.260	8.141			
		7:KOMBINASI	-164E 3	-384.593	-140.217	-0.079	-5.066	13.083			
		8:KOMBINASI	-153E 3	-314.513	-145.924	-0.077	-5.178	10.793			
		9:KOMBINASI	-97.6E 3	23.4E 3	6.69E 3	0.362	144.928	515.009			
		10:KOMBINAS	-208E 3	-24.1E 3	-6.98E 3	-0.516	-155.284	-493.422			
		11:KOMBINAS	-45.2E 3	23.6E 3	6.72E 3	0.384	146.082	509.449			
		12:KOMBINAS	-155E 3	-23.9E 3	-6.95E 3	-0.494	-154.130	-498.982			
28	25	1:BEBAN MAT	124E 3	-280.666	381.333	0.077	-6.054	-5.018			
		2:BEBAN HIDL	20.3E 3	-130.586	71.210	0.002	-1.034	-2.085			
		3:BEBAN GEM	77.9E 3	23.8E 3	6.89E 3	0.412	184.800	660.604			
		4:BEBAN ANG	83.286	22.531	-0.203	0.000	0.003	0.628			
		5:BEBAN ANG	27.965	0.414	20.299	-0.008	-0.546	0.013			
		6:KOMBINASI	174E 3	-392.932	533.867	0.107	-8.476	-7.026			
		7:KOMBINASI	182E 3	-545.737	571.536	0.096	-8.919	-9.358			
		8:KOMBINASI	170E 3	-467.385	528.810	0.094	-8.299	-8.107			
		9:KOMBINASI	247E 3	23.3E 3	7.42E 3	0.507	176.501	652.497			
		10:KOMBINAS	91.6E 3	-24.2E 3	-6.36E 3	-0.318	-193.099	-668.712			
		11:KOMBINAS	190E 3	23.5E 3	7.23E 3	0.481	179.351	656.088			
		12:KOMBINAS	34E 3	-24E 3	-6.55E 3	-0.343	-190.249	-665.121			
	8528	1:BEBAN MAT	-121E 3	280.666	-381.333	-0.077	-12.644	-8.743			
		2:BEBAN HIDL	-20.3E 3	130.586	-71.210	-0.002	-2.458	-4.318			
		3:BEBAN GEM	-77.9E 3	-23.8E 3	-6.89E 3	-0.412	-153.041	-504.890			
		4:BEBAN ANG	-83.286	-22.531	0.203	-0.000	0.007	0.477			



Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title

Part

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-27.965	-0.414	-20.299	0.008	-0.450	0.007			
		6:KOMBINASI	-170E 3	392.932	-533.867	-0.107	-17.701	-12.241			
		7:KOMBINASI	-178E 3	545.737	-571.536	-0.096	-19.105	-17.401			
		8:KOMBINASI	-166E 3	467.385	-528.810	-0.094	-17.631	-14.810			
		9:KOMBINASI	-88E 3	24.2E 3	6.36E 3	0.318	135.410	490.080			
		10:KOMBINAS	-244E 3	-23.3E 3	-7.42E 3	-0.507	-170.671	-519.700			
		11:KOMBINAS	-31.3E 3	24E 3	6.55E 3	0.343	141.661	497.021			
		12:KOMBINAS	-187E 3	-23.5E 3	-7.23E 3	-0.481	-164.420	-512.759			
27	26	1:BEBAN MAT	115E 3	256.037	1.89E 3	-0.305	-27.453	3.035			
		2:BEBAN HIDL	17E 3	6.250	39.728	0.024	-0.506	0.258			
		3:BEBAN GEV	15.4E 3	30.4E 3	6.76E 3	1.998	180.417	750.108			
		4:BEBAN ANG	-47.894	28.677	2.069	-0.002	-0.030	0.711			
		5:BEBAN ANG	-41.037	3.981	17.207	-0.009	-0.486	0.061			
		6:KOMBINASI	162E 3	358.451	2.65E 3	-0.427	-38.434	4.249			
		7:KOMBINASI	166E 3	317.243	2.33E 3	-0.328	-33.753	4.054			
		8:KOMBINASI	155E 3	313.494	2.31E 3	-0.342	-33.449	3.899			
		9:KOMBINASI	171E 3	30.7E 3	9.06E 3	1.656	146.968	754.008			
		10:KOMBINAS	140E 3	-30.1E 3	-4.45E 3	-2.340	-213.867	-746.209			
		11:KOMBINAS	119E 3	30.6E 3	8.46E 3	1.724	155.710	752.840			
		12:KOMBINAS	88.4E 3	-30.1E 3	-5.05E 3	-2.272	-205.125	-747.377			
	8427	1:BEBAN MAT	-114E 3	-256.037	-1.89E 3	0.305	-28.170	4.498			
		2:BEBAN HIDL	-17E 3	-6.250	-39.728	-0.024	-0.663	-0.074			
		3:BEBAN GEV	-15.4E 3	-30.4E 3	-6.76E 3	-1.998	-35.056	-144.168			
		4:BEBAN ANG	47.894	-28.677	-2.069	0.002	-0.031	0.132			
		5:BEBAN ANG	41.037	-3.981	-17.207	0.009	-0.020	0.056			
		6:KOMBINASI	-159E 3	-358.451	-2.65E 3	0.427	-39.438	6.297			
		7:KOMBINASI	-163E 3	-317.243	-2.33E 3	0.328	-34.864	5.280			
		8:KOMBINASI	-153E 3	-313.494	-2.31E 3	0.342	-34.466	5.324			
		9:KOMBINASI	-138E 3	30.1E 3	4.45E 3	2.340	0.590	149.492			
		10:KOMBINAS	-169E 3	-30.7E 3	-9.06E 3	-1.656	-69.522	-138.844			
		11:KOMBINAS	-86.8E 3	30.1E 3	5.05E 3	2.272	9.703	148.216			
		12:KOMBINAS	-118E 3	-30.6E 3	-8.46E 3	-1.724	-60.409	-140.120			
28	27	1:BEBAN MAT	110E 3	-73.443	632.388	0.060	-10.667	-1.652			
		2:BEBAN HIDL	22.5E 3	9.308	148.895	0.005	-2.303	0.160			
		3:BEBAN GEV	5.39E 3	25E 3	6.71E 3	0.476	179.608	681.481			
		4:BEBAN ANG	-22.053	23.913	-0.098	0.000	0.002	0.651			
		5:BEBAN ANG	-20.050	0.699	17.343	-0.008	-0.466	0.018			
		6:KOMBINASI	154E 3	-102.820	885.344	0.085	-14.934	-2.312			
		7:KOMBINASI	168E 3	-73.238	997.099	0.081	-16.486	-1.726			
		8:KOMBINASI	155E 3	-78.823	907.762	0.078	-15.104	-1.822			
		9:KOMBINASI	160E 3	25E 3	7.61E 3	0.554	164.504	679.659			
		10:KOMBINAS	149E 3	-25.1E 3	-5.8E 3	-0.399	-194.711	-683.303			
		11:KOMBINAS	105E 3	25E 3	7.28E 3	0.531	170.007	679.994			
		12:KOMBINAS	93.8E 3	-25.1E 3	-6.14E 3	-0.422	-189.208	-682.967			



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	75	1:BEBAN MAT	-107E 3	73.443	-632.388	-0.060	-20.341	-1.949			
		2:BEBAN HIDL	-22.5E 3	-9.308	-148.895	-0.005	-4.998	0.297			
		3:BEBAN GEV	-5.39E 3	-25E 3	-6.71E 3	-0.476	-149.218	-546.531			
		4:BEBAN ANG	22.053	-23.913	0.098	-0.000	0.003	0.522			
		5:BEBAN ANG	20.050	-0.699	-17.343	0.008	-0.384	0.017			
		6:KOMBINASI	-150E 3	102.820	-885.344	-0.085	-28.477	-2.729			
		7:KOMBINASI	-165E 3	73.238	-997.099	-0.081	-32.405	-1.865			
		8:KOMBINASI	-151E 3	78.823	-907.762	-0.078	-29.407	-2.043			
		9:KOMBINASI	-146E 3	25.1E 3	5.8E 3	0.399	119.811	544.489			
		10:KOMBINAS	-157E 3	-25E 3	-7.61E 3	-0.554	-178.624	-548.574			
		11:KOMBINAS	-91.1E 3	25.1E 3	6.14E 3	0.422	130.911	544.777			
		12:KOMBINAS	-102E 3	-25E 3	-7.28E 3	-0.531	-167.524	-548.286			
29	28	1:BEBAN MAT	111E 3	-32.016	627.550	0.061	-10.718	-0.983			
		2:BEBAN HIDL	23.3E 3	0.192	149.929	0.005	-2.330	0.010			
		3:BEBAN GEV	1.93E 3	25E 3	6.6E 3	0.473	176.968	681.052			
		4:BEBAN ANG	-0.241	23.847	-0.028	0.000	0.001	0.650			
		5:BEBAN ANG	-6.090	0.598	15.890	-0.008	-0.427	0.016			
		6:KOMBINASI	155E 3	-44.822	878.570	0.085	-15.006	-1.376			
		7:KOMBINASI	170E 3	-38.112	992.947	0.081	-16.589	-1.164			
		8:KOMBINASI	156E 3	-38.227	902.989	0.078	-15.192	-1.170			
		9:KOMBINASI	158E 3	25E 3	7.51E 3	0.552	161.776	679.882			
		10:KOMBINAS	154E 3	-25.1E 3	-5.7E 3	-0.395	-192.159	-682.222			
		11:KOMBINAS	102E 3	25E 3	7.17E 3	0.528	167.321	680.167			
		12:KOMBINAS	97.8E 3	-25E 3	-6.04E 3	-0.418	-186.614	-681.937			
	76	1:BEBAN MAT	-108E 3	32.016	-627.550	-0.061	-20.053	-0.587			
		2:BEBAN HIDL	-23.3E 3	-0.192	-149.929	-0.005	-5.022	-0.000			
		3:BEBAN GEV	-1.93E 3	-25E 3	-6.6E 3	-0.473	-146.866	-545.763			
		4:BEBAN ANG	0.241	-23.847	0.028	-0.000	0.001	0.520			
		5:BEBAN ANG	6.090	-0.598	-15.890	0.008	-0.352	0.013			
		6:KOMBINASI	-151E 3	44.822	-878.570	-0.085	-28.074	-0.821			
		7:KOMBINASI	-167E 3	38.112	-992.947	-0.081	-32.098	-0.705			
		8:KOMBINASI	-153E 3	38.227	-902.989	-0.078	-29.085	-0.704			
		9:KOMBINASI	-151E 3	25.1E 3	5.7E 3	0.395	117.781	545.059			
		10:KOMBINAS	-155E 3	-25E 3	-7.51E 3	-0.552	-175.951	-546.468			
		11:KOMBINAS	-95.1E 3	25E 3	6.04E 3	0.418	128.818	545.235			
		12:KOMBINAS	-98.9E 3	-25E 3	-7.17E 3	-0.528	-164.913	-546.291			
30	29	1:BEBAN MAT	118E 3	48.315	722.836	0.054	-12.388	0.306			
		2:BEBAN HIDL	22.3E 3	-14.884	148.609	0.005	-2.319	-0.237			
		3:BEBAN GEV	10.2E 3	25E 3	6.53E 3	0.452	174.807	681.165			
		4:BEBAN ANG	13.755	23.847	-0.024	0.000	0.000	0.650			
		5:BEBAN ANG	-11.643	0.447	14.459	-0.008	-0.388	0.014			
		6:KOMBINASI	165E 3	67.642	1.01E 3	0.076	-17.343	0.428			
		7:KOMBINASI	177E 3	34.164	1.11E 3	0.073	-18.576	-0.012			
		8:KOMBINASI	164E 3	43.095	1.02E 3	0.070	-17.184	0.130			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	174E 3	25.1E 3	7.55E 3	0.522	157.623	681.295			
		10:KOMBINAS	154E 3	-25E 3	-5.51E 3	-0.382	-191.992	-681.035			
		11:KOMBINAS	116E 3	25.1E 3	7.18E 3	0.501	163.658	681.440			
		12:KOMBINAS	95.9E 3	-25E 3	-5.88E 3	-0.403	-185.956	-680.890			
	77	1:BEBAN MAT	-115E 3	-48.315	-722.836	-0.054	-23.055	2.063			
		2:BEBAN HIDL	-22.3E 3	14.884	-148.609	-0.005	-4.968	-0.493			
		3:BEBAN GEN	-10.2E 3	-25E 3	-6.53E 3	-0.452	-145.374	-545.917			
		4:BEBAN ANG	-13.755	-23.847	0.024	-0.000	0.001	0.520			
		5:BEBAN ANG	11.643	-0.447	-14.459	0.008	-0.321	0.008			
		6:KOMBINASI	-161E 3	-67.642	-1.01E 3	-0.076	-32.277	2.889			
		7:KOMBINASI	-174E 3	-34.164	-1.11E 3	-0.073	-35.615	1.687			
		8:KOMBINASI	-160E 3	-43.095	-1.02E 3	-0.070	-32.634	1.983			
		9:KOMBINASI	-150E 3	25E 3	5.51E 3	0.382	112.740	547.900			
		10:KOMBINAS	-170E 3	-25.1E 3	-7.55E 3	-0.522	-178.007	-543.933			
		11:KOMBINAS	-93.2E 3	25E 3	5.88E 3	0.403	124.624	547.774			
		12:KOMBINAS	-114E 3	-25.1E 3	-7.18E 3	-0.501	-166.123	-544.060			
31	30	1:BEBAN MAT	101E 3	-427.476	430.409	-0.006	-7.764	-7.367			
		2:BEBAN HIDL	14.9E 3	-67.158	46.104	0.004	-0.676	-1.083			
		3:BEBAN GEN	56.3E 3	25.8E 3	6.92E 3	0.310	180.302	692.914			
		4:BEBAN ANG	56.643	24.353	0.195	0.000	-0.003	0.658			
		5:BEBAN ANG	-57.203	0.621	13.882	-0.007	-0.364	0.016			
		6:KOMBINASI	142E 3	-598.467	602.573	-0.009	-10.869	-10.314			
		7:KOMBINASI	145E 3	-620.424	590.258	-0.002	-10.398	-10.574			
		8:KOMBINASI	136E 3	-580.129	562.595	-0.004	-9.992	-9.924			
		9:KOMBINASI	193E 3	25.2E 3	7.48E 3	0.306	170.309	682.990			
		10:KOMBINAS	80.1E 3	-26.3E 3	-6.36E 3	-0.314	-190.294	-702.838			
		11:KOMBINAS	147E 3	25.4E 3	7.31E 3	0.305	173.314	686.284			
		12:KOMBINAS	34.8E 3	-26.1E 3	-6.53E 3	-0.316	-187.289	-699.544			
	78	1:BEBAN MAT	-98.2E 3	427.476	-430.409	0.006	-13.341	-13.594			
		2:BEBAN HIDL	-14.9E 3	67.158	-46.104	-0.004	-1.585	-2.210			
		3:BEBAN GEN	-56.3E 3	-25.8E 3	-6.92E 3	-0.310	-159.108	-569.925			
		4:BEBAN ANG	-56.643	-24.353	-0.195	-0.000	-0.006	0.536			
		5:BEBAN ANG	57.203	-0.621	-13.882	0.007	-0.317	0.014			
		6:KOMBINASI	-138E 3	598.467	-602.573	0.009	-18.677	-19.031			
		7:KOMBINASI	-142E 3	620.424	-590.258	0.002	-18.544	-19.847			
		8:KOMBINASI	-133E 3	580.129	-562.595	0.004	-17.593	-18.522			
		9:KOMBINASI	-76.5E 3	26.3E 3	6.36E 3	0.314	141.515	551.403			
		10:KOMBINAS	-189E 3	-25.2E 3	-7.48E 3	-0.306	-176.702	-588.447			
		11:KOMBINAS	-32.1E 3	26.1E 3	6.53E 3	0.316	147.102	557.691			
		12:KOMBINAS	-145E 3	-25.4E 3	-7.31E 3	-0.305	-171.115	-582.159			
32	31	1:BEBAN MAT	162E 3	162.398	-603.406	0.055	10.263	2.396			
		2:BEBAN HIDL	30.3E 3	54.931	-192.997	0.004	3.255	0.929			
		3:BEBAN GEN	14.3E 3	23.1E 3	7.29E 3	0.464	194.269	648.868			
		4:BEBAN ANG	-8.300	22.005	0.557	-0.000	-0.010	0.619			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
45	43	1:BEBAN MAT	47.7E 3	-290.508	-21.037	-0.055	-0.369	-5.162			
		2:BEBAN HIDL	5.44E 3	-52.284	-17.891	0.003	0.350	-0.846			
		3:BEBAN GEM	201E 3	19.9E 3	5.02E 3	0.235	149.236	598.819			
		4:BEBAN ANG	-240.362	18.693	-0.596	0.000	0.009	0.567			
		5:BEBAN ANG	-30.594	0.132	9.059	-0.007	-0.274	0.008			
		6:KOMBINASI	66.8E 3	-406.711	-29.452	-0.077	-0.516	-7.226			
		7:KOMBINASI	66E 3	-432.264	-53.871	-0.061	0.118	-7.547			
		8:KOMBINASI	62.7E 3	-400.893	-43.136	-0.063	-0.093	-7.040			
		9:KOMBINASI	263E 3	19.5E 3	4.97E 3	0.172	149.144	591.779			
		10:KOMBINAS	-138E 3	-20.3E 3	-5.06E 3	-0.298	-149.329	-605.858			
		11:KOMBINAS	244E 3	19.7E 3	5E 3	0.186	148.904	594.173			
		12:KOMBINAS	-158E 3	-20.2E 3	-5.04E 3	-0.285	-149.568	-603.464			
98	98	1:BEBAN MAT	-44.7E 3	290.508	21.037	0.055	1.400	-9.083			
		2:BEBAN HIDL	-5.44E 3	52.284	17.891	-0.003	0.527	-1.718			
		3:BEBAN GEM	-201E 3	-19.9E 3	-5.02E 3	-0.235	-97.627	-378.009			
		4:BEBAN ANG	240.362	-18.693	0.596	-0.000	0.020	0.350			
		5:BEBAN ANG	30.594	-0.132	-9.059	0.007	-0.170	-0.002			
		6:KOMBINASI	-62.6E 3	406.711	29.452	0.077	1.960	-12.716			
		7:KOMBINASI	-62.4E 3	432.264	53.871	0.061	2.524	-13.648			
		8:KOMBINASI	-59.1E 3	400.893	43.136	0.063	2.208	-12.618			
		9:KOMBINASI	142E 3	20.3E 3	5.06E 3	0.298	99.835	365.392			
		10:KOMBINAS	-260E 3	-19.5E 3	-4.97E 3	-0.172	-95.420	-390.627			
		11:KOMBINAS	160E 3	20.2E 3	5.04E 3	0.285	98.888	369.835			
		12:KOMBINAS	-241E 3	-19.7E 3	-5E 3	-0.186	-96.367	-386.184			
46	44	1:BEBAN MAT	30.2E 3	-205.727	-16.513	-0.017	-0.030	-3.520			
		2:BEBAN HIDL	3.39E 3	-27.112	-9.672	0.002	0.182	-0.441			
		3:BEBAN GEM	73.1E 3	8.11E 3	2.2E 3	0.092	63.228	245.032			
		4:BEBAN ANG	-72.170	7.640	-0.531	0.000	0.008	0.232			
		5:BEBAN ANG	-108.306	-0.174	3.912	-0.003	-0.117	0.002			
		6:KOMBINASI	42.3E 3	-288.018	-23.119	-0.023	-0.042	-4.928			
		7:KOMBINASI	41.7E 3	-290.252	-35.292	-0.017	0.256	-4.930			
		8:KOMBINASI	39.7E 3	-273.985	-29.489	-0.018	0.146	-4.665			
		9:KOMBINASI	113E 3	7.84E 3	2.18E 3	0.073	63.374	240.367			
		10:KOMBINAS	-33.4E 3	-8.38E 3	-2.23E 3	-0.110	-63.082	-249.697			
		11:KOMBINAS	100E 3	7.93E 3	2.19E 3	0.077	63.201	241.864			
		12:KOMBINAS	-45.9E 3	-8.3E 3	-2.22E 3	-0.107	-63.255	-248.200			
99	99	1:BEBAN MAT	-28.3E 3	205.727	16.513	0.017	0.840	-6.568			
		2:BEBAN HIDL	-3.39E 3	27.112	9.672	-0.002	0.292	-0.888			
		3:BEBAN GEM	-73.1E 3	-8.11E 3	-2.2E 3	-0.092	-46.080	-152.724			
		4:BEBAN ANG	72.170	-7.640	0.531	-0.000	0.018	0.142			
		5:BEBAN ANG	108.306	0.174	-3.912	0.003	-0.075	-0.011			
		6:KOMBINASI	-39.6E 3	288.018	23.119	0.023	1.176	-9.195			
		7:KOMBINASI	-39.4E 3	290.252	35.292	0.017	1.475	-9.302			
		8:KOMBINASI	-37.4E 3	273.985	29.489	0.018	1.300	-8.769			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	1561	1:BEBAN MAT	142.482	400.476	10.102	-2.278	0.011	8.415			
		2:BEBAN HIDL	20.563	-48.314	0.284	-0.260	0.002	0.942			
		3:BEBAN GEV	-594.994	-2.62E 3	-135.522	-0.470	-0.172	-4.102			
		4:BEBAN ANG	-0.527	2.511	-0.131	-0.000	0.000	-0.004			
		5:BEBAN ANG	0.353	-0.251	-0.035	-0.002	0.000	0.003			
		6:KOMBINASI	199.475	560.666	14.143	-3.190	0.015	11.782			
		7:KOMBINASI	203.879	403.269	12.576	-3.150	0.015	11.606			
		8:KOMBINASI	191.542	432.257	12.406	-2.994	0.014	11.041			
		9:KOMBINASI	786.536	3.05E 3	147.928	-2.524	0.186	15.143			
		10:KOMBINAS	-403.453	-2.19E 3	-123.116	-3.463	-0.157	6.938			
		11:KOMBINAS	723.229	2.98E 3	144.613	-1.581	0.181	11.676			
		12:KOMBINAS	-466.760	-2.26E 3	-126.430	-2.520	-0.162	3.471			
216	143	1:BEBAN MAT	-288.847	790.950	13.062	-1.451	-0.061	-4.092			
		2:BEBAN HIDL	-41.971	41.830	0.378	-0.137	-0.002	-0.239			
		3:BEBAN GEV	445.835	1.25E 3	188.392	2.034	0.794	22.692			
		4:BEBAN ANG	-0.125	1.206	-0.180	-0.001	0.001	0.022			
		5:BEBAN ANG	-1.425	-0.472	-0.025	-0.005	0.000	0.007			
		6:KOMBINASI	-404.386	1.11E 3	18.287	-2.031	-0.085	-5.728			
		7:KOMBINASI	-413.770	1.02E 3	16.279	-1.961	-0.076	-5.293			
		8:KOMBINASI	-388.588	990.970	16.052	-1.878	-0.075	-5.149			
		9:KOMBINASI	57.247	2.24E 3	204.445	0.156	0.719	17.542			
		10:KOMBINAS	-834.423	-258.015	-172.340	-3.912	-0.868	-27.841			
		11:KOMBINAS	185.872	1.96E 3	200.148	0.728	0.739	19.009			
		12:KOMBINAS	-705.797	-537.130	-176.637	-3.340	-0.848	-26.374			
	1565	1:BEBAN MAT	288.847	137.771	-13.062	1.451	-0.023	6.174			
		2:BEBAN HIDL	41.971	-41.830	-0.378	0.137	-0.001	0.506			
		3:BEBAN GEV	-445.835	-1.25E 3	-188.392	-2.034	-0.408	-14.977			
		4:BEBAN ANG	0.125	-1.206	0.180	0.001	0.000	-0.014			
		5:BEBAN ANG	1.425	0.472	0.025	0.005	0.000	-0.010			
		6:KOMBINASI	404.386	192.879	-18.287	2.031	-0.032	8.643			
		7:KOMBINASI	413.770	98.397	-16.279	1.961	-0.028	8.218			
		8:KOMBINASI	388.588	123.495	-16.052	1.878	-0.028	7.914			
		9:KOMBINASI	834.423	1.37E 3	172.340	3.912	0.380	22.891			
		10:KOMBINAS	-57.247	-1.13E 3	-204.445	-0.156	-0.436	-7.063			
		11:KOMBINAS	705.797	1.37E 3	176.637	3.340	0.387	20.533			
		12:KOMBINAS	-185.872	-1.12E 3	-200.148	-0.728	-0.428	-9.421			
217	145	1:BEBAN MAT	218E 3	343.316	1.74E 3	0.050	-27.563	5.250			
		2:BEBAN HIDL	30.4E 3	66.587	164.773	0.004	-2.509	1.112			
		3:BEBAN GEV	15.9E 3	23.4E 3	7.23E 3	0.397	193.368	653.267			
		4:BEBAN ANG	-12.288	22.262	-0.419	0.000	0.006	0.623			
		5:BEBAN ANG	12.024	-0.022	26.384	-0.008	-0.706	0.006			
		6:KOMBINASI	306E 3	480.643	2.44E 3	0.070	-38.588	7.350			
		7:KOMBINASI	311E 3	518.519	2.36E 3	0.066	-37.090	8.079			
		8:KOMBINASI	292E 3	478.567	2.26E 3	0.064	-35.584	7.412			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

Sheet No

120

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	308E 3	23.8E 3	9.49E 3	0.461	157.783	660.679			
		10:KOMBINASI	277E 3	-22.9E 3	-4.98E 3	-0.334	-228.952	-645.855			
		11:KOMBINASI	212E 3	23.7E 3	8.8E 3	0.443	168.561	657.992			
		12:KOMBINASI	181E 3	-23E 3	-5.67E 3	-0.352	-218.174	-648.542			
	71	1:BEBAN MAT	-215E 3	-343.316	-1.74E 3	-0.050	-57.946	11.584			
		2:BEBAN HIDL	-30.4E 3	-66.587	-164.773	-0.004	-5.570	2.153			
		3:BEBAN GEV	-15.9E 3	-23.4E 3	-7.23E 3	-0.397	-161.549	-492.002			
		4:BEBAN ANG	12.288	-22.262	0.419	-0.000	0.015	0.469			
		5:BEBAN ANG	-12.024	0.022	-26.384	0.008	-0.587	-0.007			
		6:KOMBINASI	-301E 3	-480.643	-2.44E 3	-0.070	-81.124	16.218			
		7:KOMBINASI	-307E 3	-518.519	-2.36E 3	-0.066	-78.448	17.345			
		8:KOMBINASI	-289E 3	-478.567	-2.26E 3	-0.064	-75.106	16.054			
		9:KOMBINASI	-273E 3	22.9E 3	4.98E 3	0.334	86.444	508.056			
		10:KOMBINASI	-305E 3	-23.8E 3	-9.49E 3	-0.461	-236.655	-475.949			
		11:KOMBINASI	-178E 3	23E 3	5.67E 3	0.352	109.398	502.428			
		12:KOMBINASI	-210E 3	-23.7E 3	-8.8E 3	-0.443	-213.701	-481.576			
218	146	1:BEBAN MAT	25.2E 3	24.148	-28.801	-0.000	0.481	0.367			
		2:BEBAN HIDL	3.09E 3	14.628	-6.305	0.000	0.111	0.240			
		3:BEBAN GEV	21.7E 3	1.51E 3	520.628	0.021	13.154	41.832			
		4:BEBAN ANG	-17.420	1.411	0.011	0.000	-0.000	0.039			
		5:BEBAN ANG	53.843	0.213	1.659	-0.000	-0.042	0.005			
		6:KOMBINASI	35.3E 3	33.808	-40.321	-0.000	0.674	0.514			
		7:KOMBINASI	35.2E 3	52.383	-44.648	-0.000	0.755	0.824			
		8:KOMBINASI	33.4E 3	43.806	-40.866	-0.000	0.688	0.680			
		9:KOMBINASI	55.1E 3	1.55E 3	479.763	0.020	13.842	42.513			
		10:KOMBINASI	11.7E 3	-1.46E 3	-561.494	-0.021	-12.465	-41.152			
		11:KOMBINASI	44.4E 3	1.53E 3	494.708	0.020	13.587	42.163			
		12:KOMBINASI	1.01E 3	-1.48E 3	-546.549	-0.021	-12.721	-41.502			
	141	1:BEBAN MAT	-24.5E 3	-24.148	28.801	0.000	0.931	0.817			
		2:BEBAN HIDL	-3.09E 3	-14.628	6.305	-0.000	0.188	0.478			
		3:BEBAN GEV	-21.7E 3	-1.51E 3	-520.628	-0.021	-12.375	-31.982			
		4:BEBAN ANG	17.420	-1.411	-0.011	-0.000	-0.000	0.030			
		5:BEBAN ANG	-53.843	-0.213	-1.659	0.000	-0.039	0.005			
		6:KOMBINASI	-34.3E 3	-33.808	40.321	0.000	1.303	1.143			
		7:KOMBINASI	-34.3E 3	-52.383	44.648	0.000	1.434	1.744			
		8:KOMBINASI	-32.5E 3	-43.806	40.866	0.000	1.315	1.458			
		9:KOMBINASI	-10.8E 3	1.46E 3	561.494	0.021	13.690	33.439			
		10:KOMBINASI	-54.2E 3	-1.55E 3	-479.763	-0.020	-11.060	-30.524			
		11:KOMBINASI	-334.284	1.48E 3	546.549	0.021	13.213	32.717			
		12:KOMBINASI	-43.8E 3	-1.53E 3	-494.708	-0.020	-11.537	-31.246			
219	147	1:BEBAN MAT	28.4E 3	-5.334	-12.635	0.004	0.229	-0.112			
		2:BEBAN HIDL	2.98E 3	-7.372	-2.951	0.000	0.057	-0.118			
		3:BEBAN GEV	5.95E 3	1.92E 3	546.541	0.024	13.614	48.525			
		4:BEBAN ANG	5.826	1.777	0.017	0.000	-0.000	0.045			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

124

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-75.056	2.765	-3.092	0.005	0.001	-0.021			
		6:KOMBINASI	-44.6E 3	243.973	-2.62E 3	0.346	-17.136	-1.093			
		7:KOMBINASI	-39.6E 3	281.511	-2.45E 3	0.328	-16.938	-1.545			
		8:KOMBINASI	-39.1E 3	254.364	-2.37E 3	0.316	-16.095	-1.317			
		9:KOMBINASI	56.6E 3	11.6E 3	8.32E 3	2.172	106.394	34.205			
		10:KOMBINAS	-135E 3	-11.1E 3	-13.1E 3	-1.540	-138.583	-36.839			
		11:KOMBINAS	67E 3	11.5E 3	9.01E 3	2.078	111.472	34.820			
		12:KOMBINAS	-124E 3	-11.2E 3	-12.4E 3	-1.634	-133.505	-36.225			
225	49	1:BEBAN MAT	72.4E 3	1.91E 3	118.369	0.121	-2.290	42.101			
		2:BEBAN HIDL	7.81E 3	291.221	-22.186	0.004	0.555	6.473			
		3:BEBAN GEM	102E 3	18.2E 3	7.17E 3	0.466	162.985	401.077			
		4:BEBAN ANG	136.656	17.100	3.453	-0.000	-0.080	0.384			
		5:BEBAN ANG	-71.126	5.772	23.578	-0.011	-0.538	0.123			
		6:KOMBINASI	101E 3	2.67E 3	165.716	0.169	-3.206	58.942			
		7:KOMBINASI	99.4E 3	2.75E 3	106.545	0.152	-1.859	60.879			
		8:KOMBINASI	94.7E 3	2.58E 3	119.857	0.149	-2.192	56.995			
		9:KOMBINASI	197E 3	20.8E 3	7.29E 3	0.615	160.793	458.071			
		10:KOMBINAS	-7.11E 3	-15.6E 3	-7.05E 3	-0.317	-165.178	-344.082			
		11:KOMBINAS	167E 3	19.9E 3	7.27E 3	0.574	160.924	438.968			
		12:KOMBINAS	-36.7E 3	-16.5E 3	-7.06E 3	-0.357	-165.046	-363.186			
	152	1:BEBAN MAT	-69.7E 3	-1.91E 3	-118.369	-0.121	-2.934	41.979			
		2:BEBAN HIDL	-7.81E 3	-291.221	22.186	-0.004	0.424	6.379			
		3:BEBAN GEM	-102E 3	-18.2E 3	-7.17E 3	-0.466	-153.272	-401.038			
		4:BEBAN ANG	-136.656	-17.100	-3.453	0.000	-0.072	0.371			
		5:BEBAN ANG	71.126	-5.772	-23.578	0.011	-0.503	0.132			
		6:KOMBINASI	-97.6E 3	-2.67E 3	-165.716	-0.169	-4.107	58.770			
		7:KOMBINASI	-96.2E 3	-2.75E 3	-106.545	-0.152	-2.843	60.580			
		8:KOMBINASI	-91.5E 3	-2.58E 3	-119.857	-0.149	-3.097	56.753			
		9:KOMBINASI	10.4E 3	15.8E 3	7.05E 3	0.317	150.175	457.791			
		10:KOMBINAS	-193E 3	-20.8E 3	-7.29E 3	-0.615	-156.369	-344.285			
		11:KOMBINAS	39.1E 3	16.5E 3	7.06E 3	0.357	150.631	438.819			
		12:KOMBINAS	-165E 3	-19.9E 3	-7.27E 3	-0.574	-155.912	-363.257			
226	50	1:BEBAN MAT	68.3E 3	1.68E 3	-125.490	0.119	3.005	36.524			
		2:BEBAN HIDL	7.75E 3	296.875	-7.846	0.005	0.109	6.595			
		3:BEBAN GEM	104E 3	17.9E 3	6.66E 3	0.493	151.502	396.117			
		4:BEBAN ANG	136.020	17.063	-3.365	-0.000	0.079	0.383			
		5:BEBAN ANG	71.320	-5.756	23.549	-0.011	-0.537	-0.123			
		6:KOMBINASI	95.6E 3	2.35E 3	-175.685	0.166	4.208	51.133			
		7:KOMBINASI	94.3E 3	2.49E 3	-163.141	0.150	3.781	54.380			
		8:KOMBINASI	89.7E 3	2.31E 3	-158.433	0.147	3.716	50.423			
		9:KOMBINASI	193E 3	20.3E 3	6.5E 3	0.640	155.218	446.540			
		10:KOMBINAS	-14E 3	-15.6E 3	-6.82E 3	-0.345	-147.786	-345.694			
		11:KOMBINAS	165E 3	19.5E 3	6.54E 3	0.600	154.207	428.988			
		12:KOMBINAS	-42.2E 3	-16.4E 3	-6.77E 3	-0.386	-148.798	-363.246			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-237.025	5.191	-41.103	0.040	-0.876	-0.109			
		6:KOMBINASI	-157E 3	-1.58E 3	-5.4E 3	-0.492	-112.400	31.828			
		7:KOMBINASI	-167E 3	-1.73E 3	-6.34E 3	-0.433	-132.206	35.448			
		8:KOMBINASI	-155E 3	-1.59E 3	-5.7E 3	-0.429	-118.757	32.386			
		9:KOMBINASI	-75.2E 3	36.3E 3	5.65E 3	1.338	134.409	881.080			
		10:KOMBINASI	-235E 3	-39.5E 3	-17E 3	-2.196	-371.924	-816.309			
		11:KOMBINASI	-21.4E 3	36.9E 3	7.87E 3	1.451	180.910	869.156			
		12:KOMBINASI	-181E 3	-38.9E 3	-14.8E 3	-2.083	-325.424	-828.233			
247	71	1:BEBAN MAT	172E 3	796.611	3.72E 3	0.115	-86.584	18.195			
		2:BEBAN HIDL	25.1E 3	163.718	339.719	0.004	-8.051	3.589			
		3:BEBAN GEM	9.97E 3	29E 3	11E 3	0.558	246.628	643.757			
		4:BEBAN ANG	-7.353	28.312	-1.116	-0.000	0.025	0.633			
		5:BEBAN ANG	4.916	-0.991	40.838	-0.011	-0.920	-0.019			
		6:KOMBINASI	241E 3	1.12E 3	5.2E 3	0.161	-121.218	25.473			
		7:KOMBINASI	247E 3	1.22E 3	5E 3	0.145	-116.782	27.576			
		8:KOMBINASI	232E 3	1.12E 3	4.8E 3	0.142	-111.952	25.423			
		9:KOMBINASI	242E 3	30.1E 3	15.8E 3	0.701	134.676	668.179			
		10:KOMBINASI	222E 3	-27.8E 3	-6.19E 3	-0.416	-358.579	-618.334			
		11:KOMBINASI	165E 3	29.7E 3	14.3E 3	0.662	168.702	660.132			
		12:KOMBINASI	145E 3	-28.2E 3	-7.65E 3	-0.455	-324.553	-627.381			
	174	1:BEBAN MAT	-170E 3	-796.611	-3.72E 3	-0.115	-77.362	16.960			
		2:BEBAN HIDL	-25.1E 3	-163.718	-339.719	-0.004	-6.941	3.636			
		3:BEBAN GEM	-9.97E 3	-29E 3	-11E 3	-0.558	-238.432	-634.137			
		4:BEBAN ANG	7.353	-28.312	1.116	0.000	0.024	0.617			
		5:BEBAN ANG	-4.916	0.991	-40.838	0.011	-0.882	-0.024			
		6:KOMBINASI	-237E 3	-1.12E 3	-5.2E 3	-0.161	-108.307	23.743			
		7:KOMBINASI	-244E 3	-1.22E 3	-5E 3	-0.145	-103.940	26.169			
		8:KOMBINASI	-229E 3	-1.12E 3	-4.8E 3	-0.142	-99.775	23.987			
		9:KOMBINASI	-219E 3	27.8E 3	6.19E 3	0.416	138.657	658.125			
		10:KOMBINASI	-238E 3	-30.1E 3	-15.8E 3	-0.701	-338.207	-610.150			
		11:KOMBINASI	-143E 3	28.2E 3	7.65E 3	0.455	168.806	649.401			
		12:KOMBINASI	-163E 3	-29.7E 3	-14.3E 3	-0.662	-308.058	-618.874			
248	72	1:BEBAN MAT	127E 3	-2.28E 3	882.644	0.115	-20.196	-51.099			
		2:BEBAN HIDL	19.4E 3	-341.394	67.239	0.005	-1.669	-7.584			
		3:BEBAN GEM	49.9E 3	30.2E 3	10.3E 3	0.571	230.058	671.784			
		4:BEBAN ANG	87.130	28.975	1.217	-0.000	-0.025	0.649			
		5:BEBAN ANG	-33.747	1.354	35.246	-0.012	-0.790	0.029			
		6:KOMBINASI	178E 3	-3.2E 3	1.24E 3	0.162	-28.275	-71.538			
		7:KOMBINASI	184E 3	-3.29E 3	1.17E 3	0.147	-26.907	-73.452			
		8:KOMBINASI	172E 3	-3.08E 3	1.13E 3	0.144	-25.905	-68.902			
		9:KOMBINASI	222E 3	27.1E 3	11.5E 3	0.715	204.153	602.881			
		10:KOMBINASI	122E 3	-33.3E 3	-9.2E 3	-0.427	-255.963	-740.686			
		11:KOMBINASI	164E 3	28.1E 3	11.1E 3	0.675	211.881	625.795			
		12:KOMBINASI	64.5E 3	-32.2E 3	-9.53E 3	-0.467	-248.235	-717.772			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	175	1:BEBAN MAT	-124E 3	2.28E 3	-882.644	-0.115	-18.755	-49.726			
		2:BEBAN HIDL	-19.4E 3	341.394	-67.239	-0.005	-1.298	-7.482			
		3:BEBAN GEM	-49.9E 3	-30.2E 3	-10.3E 3	-0.571	-225.673	-659.816			
		4:BEBAN ANG	-87.130	-28.975	-1.217	0.000	-0.029	0.629			
		5:BEBAN ANG	33.747	-1.354	-35.246	0.012	-0.766	0.030			
		6:KOMBINASI	-174E 3	3.2E 3	-1.24E 3	-0.162	-26.257	-69.617			
		7:KOMBINASI	-180E 3	3.29E 3	-1.17E 3	-0.147	-24.582	-71.643			
		8:KOMBINASI	-169E 3	3.08E 3	-1.13E 3	-0.144	-23.803	-67.154			
		9:KOMBINASI	-119E 3	33.3E 3	9.2E 3	0.427	201.869	592.662			
		10:KOMBINASI	-219E 3	-27.1E 3	-11.5E 3	-0.715	-249.476	-726.969			
		11:KOMBINASI	-62.1E 3	32.2E 3	9.53E 3	0.467	208.794	615.062			
		12:KOMBINASI	-162E 3	-28.1E 3	-11.1E 3	-0.675	-242.552	-704.569			
249	73	1:BEBAN MAT	98.9E 3	349.767	309.905	0.117	-7.059	8.663			
		2:BEBAN HIDL	16.6E 3	254.789	-37.402	0.006	0.681	5.868			
		3:BEBAN GEM	38.4E 3	29.7E 3	10.3E 3	0.548	230.463	660.231			
		4:BEBAN ANG	-50.738	28.471	-0.202	-0.000	0.004	0.638			
		5:BEBAN ANG	8.547	0.888	33.672	-0.012	-0.757	0.019			
		6:KOMBINASI	138E 3	489.674	433.867	0.163	-9.882	12.128			
		7:KOMBINASI	145E 3	827.384	312.042	0.149	-7.381	19.783			
		8:KOMBINASI	135E 3	674.510	334.484	0.146	-7.790	16.263			
		9:KOMBINASI	174E 3	30.4E 3	10.6E 3	0.693	222.674	676.493			
		10:KOMBINASI	96.9E 3	-29E 3	-9.96E 3	-0.402	-238.253	-643.968			
		11:KOMBINASI	127E 3	30E 3	10.6E 3	0.653	224.111	688.027			
		12:KOMBINASI	50.6E 3	-29.4E 3	-10E 3	-0.443	-236.816	-652.434			
	176	1:BEBAN MAT	-96.2E 3	-349.767	-309.905	-0.117	-6.617	6.772			
		2:BEBAN HIDL	-16.6E 3	-254.789	37.402	-0.006	0.970	5.376			
		3:BEBAN GEM	-38.4E 3	-29.7E 3	-10.3E 3	-0.548	-223.775	-649.787			
		4:BEBAN ANG	50.738	-28.471	0.202	0.000	0.005	0.619			
		5:BEBAN ANG	-8.547	-0.888	-33.672	0.012	-0.729	0.020			
		6:KOMBINASI	-135E 3	-489.674	-433.867	-0.163	-9.264	9.481			
		7:KOMBINASI	-142E 3	-827.384	-312.042	-0.149	-6.389	16.729			
		8:KOMBINASI	-132E 3	-674.510	-334.484	-0.146	-6.971	13.503			
		9:KOMBINASI	-93.7E 3	29E 3	9.96E 3	0.402	216.804	663.290			
		10:KOMBINASI	-170E 3	-30.4E 3	-10.6E 3	-0.693	-230.747	-636.284			
		11:KOMBINASI	-48.2E 3	29.4E 3	10E 3	0.443	217.820	655.882			
		12:KOMBINASI	-125E 3	-30E 3	-10.6E 3	-0.653	-229.731	-643.692			
250	8528	1:BEBAN MAT	103E 3	-556.999	823.401	0.129	-19.351	-12.523			
		2:BEBAN HIDL	17.1E 3	-295.973	125.436	0.007	-3.177	-6.690			
		3:BEBAN GEM	55.2E 3	29.8E 3	10.3E 3	0.517	233.088	662.695			
		4:BEBAN ANG	63.222	28.734	-0.467	-0.000	0.010	0.642			
		5:BEBAN ANG	21.825	0.075	30.986	-0.012	-0.701	0.004			
		6:KOMBINASI	144E 3	-779.798	1.15E 3	0.180	-27.092	-17.532			
		7:KOMBINASI	151E 3	-1.14E 3	1.19E 3	0.166	-28.305	-25.732			
		8:KOMBINASI	140E 3	-964.372	1.11E 3	0.161	-26.399	-21.717			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	196E 3	28.9E 3	11.5E 3	0.678	206.689	640.977			
		10:KOMBINAS	85.2E 3	-30.8E 3	-9.24E 3	-0.356	-259.486	-684.412			
		11:KOMBINAS	148E 3	29.3E 3	11.1E 3	0.633	215.671	651.424			
		12:KOMBINAS	37.2E 3	-30.3E 3	-9.61E 3	-0.401	-250.504	-673.965			
9061		1:BEBAN MAT	-100E 3	556.999	-823.401	-0.129	-16.985	-12.058			
		2:BEBAN HIDL	-17.1E 3	295.973	-125.436	-0.007	-2.358	-6.371			
		3:BEBAN GEM	-55.2E 3	-29.8E 3	-10.3E 3	-0.517	-223.648	-653.974			
		4:BEBAN ANG	-63.222	-28.734	0.467	0.000	0.010	0.626			
		5:BEBAN ANG	-21.825	-0.075	-30.986	0.012	-0.667	-0.000			
		6:KOMBINASI	-140E 3	779.798	-1.15E 3	-0.180	-23.780	-16.881			
		7:KOMBINASI	-147E 3	1.14E 3	-1.19E 3	-0.166	-24.156	-24.663			
		8:KOMBINASI	-137E 3	964.372	-1.11E 3	-0.161	-22.741	-20.840			
		9:KOMBINASI	-81.9E 3	30.8E 3	9.24E 3	0.356	200.908	633.134			
		10:KOMBINAS	-192E 3	-28.9E 3	-11.5E 3	-0.678	-246.389	-674.815			
		11:KOMBINAS	-34.8E 3	30.3E 3	9.61E 3	0.401	208.361	643.123			
		12:KOMBINAS	-145E 3	-29.3E 3	-11.1E 3	-0.633	-238.935	-664.826			
251	74	1:BEBAN MAT	95.5E 3	-8.667	2.95E 3	-0.333	-48.072	1.140			
		2:BEBAN HIDL	14.6E 3	38.530	212.467	-0.016	-3.150	1.979			
		3:BEBAN GEM	9.35E 3	39.6E 3	3.2E 3	1.631	158.722	790.382			
		4:BEBAN ANG	-43.463	37.784	1.761	-0.001	-0.031	0.763			
		5:BEBAN ANG	-48.561	10.152	5.808	-0.007	-0.423	0.113			
		6:KOMBINASI	134E 3	-12.133	4.13E 3	-0.466	-67.300	1.596			
		7:KOMBINASI	138E 3	51.248	3.88E 3	-0.426	-62.726	4.534			
		8:KOMBINASI	129E 3	28.130	3.76E 3	-0.416	-60.836	3.347			
		9:KOMBINASI	139E 3	39.6E 3	6.96E 3	1.216	97.866	793.729			
		10:KOMBINAS	120E 3	-39.5E 3	557.199	-2.047	-219.557	-787.035			
		11:KOMBINAS	95.3E 3	39.5E 3	5.86E 3	1.332	115.457	791.408			
		12:KOMBINAS	76.6E 3	-39.6E 3	-541.292	-1.931	-201.986	-789.356			
9060		1:BEBAN MAT	-94.2E 3	8.667	-2.95E 3	0.333	-17.095	-1.331			
		2:BEBAN HIDL	-14.6E 3	-38.530	-212.467	0.016	-1.538	-1.129			
		3:BEBAN GEM	-9.35E 3	-39.6E 3	-3.2E 3	-1.631	-103.142	-88.805			
		4:BEBAN ANG	43.463	-37.784	-1.761	0.001	-0.008	0.071			
		5:BEBAN ANG	48.561	-10.152	-5.808	0.007	0.295	0.111			
		6:KOMBINASI	-132E 3	12.133	-4.13E 3	0.466	-23.934	-1.863			
		7:KOMBINASI	-136E 3	-51.248	-3.88E 3	0.426	-22.976	-3.404			
		8:KOMBINASI	-128E 3	-28.130	-3.76E 3	0.416	-22.053	-2.726			
		9:KOMBINASI	-118E 3	39.5E 3	-557.199	2.047	81.089	86.079			
		10:KOMBINAS	-137E 3	-39.6E 3	-6.96E 3	-1.216	-125.194	-91.532			
		11:KOMBINAS	-75.4E 3	39.6E 3	541.292	1.931	87.756	87.607			
		12:KOMBINAS	-94.1E 3	-39.5E 3	-5.86E 3	-1.332	-118.528	-90.003			
252	75	1:BEBAN MAT	90.5E 3	-87.155	1.31E 3	0.136	-30.519	-1.940			
		2:BEBAN HIDL	18.7E 3	40.754	310.956	0.008	-7.315	0.810			
		3:BEBAN GEM	4.79E 3	32.7E 3	10.1E 3	0.850	228.125	726.395			
		4:BEBAN ANG	-20.835	32.094	-0.124	-0.000	0.002	0.715			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)		
		5:BEBAN ANG	-21.665	1.114	26.720	-0.012	-0.804	0.024		
		6:KOMBINASI	127E 3	-122.017	1.84E 3	0.191	-42.727	-2.717		
		7:KOMBINASI	138E 3	-39.380	2.07E 3	0.177	-48.328	-1.032		
		8:KOMBINASI	127E 3	-63.832	1.89E 3	0.172	-43.939	-1.518		
		9:KOMBINASI	132E 3	32.6E 3	12E 3	1.022	184.186	724.877		
		10:KOMBINASI	122E 3	-32.8E 3	-8.25E 3	-0.679	-272.063	-727.913		
		11:KOMBINASI	86.2E 3	32.6E 3	11.3E 3	0.973	200.657	724.649		
		12:KOMBINASI	76.6E 3	-32.8E 3	-8.96E 3	-0.728	-255.592	-728.141		
	178	1:BEBAN MAT	-87.8E 3	87.155	-1.31E 3	-0.136	-27.491	-1.906		
		2:BEBAN HIDL	-18.7E 3	-40.754	-310.956	-0.008	-6.407	0.988		
		3:BEBAN GEN	-4.79E 3	-32.7E 3	-10.1E 3	-0.850	-219.361	-717.151		
		4:BEBAN ANG	20.835	-32.094	0.124	0.000	0.003	0.701		
		5:BEBAN ANG	21.665	-1.114	-26.720	0.012	-0.575	0.025		
		6:KOMBINASI	-123E 3	122.017	-1.84E 3	-0.191	-38.488	-2.668		
		7:KOMBINASI	-135E 3	39.380	-2.07E 3	-0.177	-43.241	-0.706		
		8:KOMBINASI	-124E 3	63.832	-1.89E 3	-0.172	-39.396	-1.299		
		9:KOMBINASI	-119E 3	32.6E 3	8.25E 3	0.679	179.965	715.853		
		10:KOMBINASI	-129E 3	-32.6E 3	-12E 3	-1.022	-258.758	-718.450		
		11:KOMBINASI	-74.2E 3	32.6E 3	8.96E 3	0.728	194.619	715.436		
		12:KOMBINASI	-83.8E 3	-32.6E 3	-11.3E 3	-0.973	-244.103	-718.866		
253	76	1:BEBAN MAT	91.9E 3	17.405	1.39E 3	0.135	-31.594	0.346		
		2:BEBAN HIDL	19.4E 3	5.272	314.226	0.008	-7.380	0.134		
		3:BEBAN GEN	2.7E 3	32.6E 3	8.97E 3	0.891	223.987	724.194		
		4:BEBAN ANG	-0.159	31.842	0.048	-0.000	-0.001	0.710		
		5:BEBAN ANG	-7.622	0.835	24.619	-0.012	-0.556	0.018		
		6:KOMBINASI	129E 3	24.368	1.95E 3	0.189	-44.231	0.484		
		7:KOMBINASI	141E 3	29.322	2.18E 3	0.176	-49.721	0.629		
		8:KOMBINASI	130E 3	26.159	1.99E 3	0.171	-45.293	0.549		
		9:KOMBINASI	132E 3	32.6E 3	12E 3	1.062	178.694	724.743		
		10:KOMBINASI	127E 3	-32.6E 3	-7.88E 3	-0.721	-269.280	-723.645		
		11:KOMBINASI	85.4E 3	32.6E 3	11.2E 3	1.013	195.553	724.506		
		12:KOMBINASI	80E 3	-32.6E 3	-8.71E 3	-0.770	-252.421	-723.883		
	179	1:BEBAN MAT	-89.2E 3	-17.405	-1.39E 3	-0.135	-29.920	0.422		
		2:BEBAN HIDL	-19.4E 3	-5.272	-314.226	-0.008	-6.487	0.099		
		3:BEBAN GEN	-2.7E 3	-32.6E 3	-9.97E 3	-0.891	-215.828	-714.625		
		4:BEBAN ANG	0.159	-31.842	-0.048	0.000	-0.001	0.695		
		5:BEBAN ANG	7.622	-0.835	-24.619	0.012	-0.531	0.018		
		6:KOMBINASI	-125E 3	-24.368	-1.95E 3	-0.189	-41.888	0.591		
		7:KOMBINASI	-138E 3	-29.322	-2.18E 3	-0.176	-46.282	0.665		
		8:KOMBINASI	-126E 3	-26.159	-1.99E 3	-0.171	-42.390	0.605		
		9:KOMBINASI	-124E 3	32.6E 3	7.98E 3	0.721	173.438	715.230		
		10:KOMBINASI	-129E 3	-32.6E 3	-12E 3	-1.062	-258.219	-714.019		
		11:KOMBINASI	-77.6E 3	32.6E 3	8.71E 3	0.770	188.900	715.005		
		12:KOMBINASI	-83E 3	-32.6E 3	-11.2E 3	-1.013	-242.756	-714.245		



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

140

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
254	77	1:BEBAN MAT	94.8E 3	154.789	1.35E 3	0.134	-32.729	3.847			
		2:BEBAN HIDL	18.5E 3	-44.525	312.599	0.008	-7.328	-0.860			
		3:BEBAN GEM	10.7E 3	32.7E 3	9.8E 3	0.932	220.374	725.870			
		4:BEBAN ANG	13.766	31.946	-0.048	-0.000	0.000	0.712			
		5:BEBAN ANG	-12.690	0.370	22.398	-0.012	-0.506	0.009			
		6:KOMBINASI	133E 3	216.704	1.89E 3	0.187	-45.821	5.385			
		7:KOMBINASI	143E 3	114.506	2.12E 3	0.173	-51.000	3.240			
		8:KOMBINASI	132E 3	141.221	1.93E 3	0.169	-46.603	3.756			
		9:KOMBINASI	143E 3	32.9E 3	11.7E 3	1.101	173.771	729.626			
		10:KOMBINAS	122E 3	-32.6E 3	-7.87E 3	-0.763	-266.977	-722.114			
		11:KOMBINAS	96E 3	32.9E 3	11E 3	1.052	190.917	729.332			
		12:KOMBINAS	74.6E 3	-32.6E 3	-8.59E 3	-0.812	-249.830	-722.408			
180	180	1:BEBAN MAT	-92.1E 3	-154.789	-1.35E 3	-0.134	-26.808	2.984			
		2:BEBAN HIDL	-18.5E 3	44.525	-312.599	-0.008	-6.467	-1.105			
		3:BEBAN GEM	-10.7E 3	-32.7E 3	-9.8E 3	-0.932	-212.298	-718.620			
		4:BEBAN ANG	-13.766	-31.946	0.048	0.000	0.002	0.688			
		5:BEBAN ANG	12.690	-0.370	-22.398	0.012	-0.483	0.007			
		6:KOMBINASI	-129E 3	-216.704	-1.89E 3	-0.187	-37.531	4.178			
		7:KOMBINASI	-140E 3	-114.506	-2.12E 3	-0.173	-42.517	1.813			
		8:KOMBINASI	-129E 3	-141.221	-1.93E 3	-0.169	-38.637	2.476			
		9:KOMBINASI	-118E 3	32.6E 3	7.87E 3	0.763	173.662	721.096			
		10:KOMBINAS	-140E 3	-32.9E 3	-11.7E 3	-1.101	-250.935	-716.144			
		11:KOMBINAS	-72.1E 3	32.6E 3	8.59E 3	0.812	188.171	721.306			
		12:KOMBINAS	-93.6E 3	-32.9E 3	-11E 3	-1.052	-236.426	-715.934			
255	78	1:BEBAN MAT	81.1E 3	-1.06E 3	796.597	0.134	-19.385	-22.629			
		2:BEBAN HIDL	12.2E 3	-190.568	97.140	0.009	-2.299	-3.938			
		3:BEBAN GEM	32.3E 3	33.6E 3	10.7E 3	1.048	240.886	752.344			
		4:BEBAN ANG	34.714	32.207	0.153	-0.000	-0.006	0.725			
		5:BEBAN ANG	-48.336	0.863	22.256	-0.012	-0.501	0.020			
		6:KOMBINASI	114E 3	-1.49E 3	1.12E 3	0.188	-27.140	-31.681			
		7:KOMBINASI	117E 3	-1.58E 3	1.11E 3	0.175	-26.940	-33.457			
		8:KOMBINASI	110E 3	-1.47E 3	1.05E 3	0.170	-25.561	-31.094			
		9:KOMBINASI	142E 3	32.2E 3	11.8E 3	1.218	215.325	721.251			
		10:KOMBINAS	77.2E 3	-35.1E 3	-9.69E 3	-0.878	-266.447	-783.438			
		11:KOMBINAS	105E 3	32.7E 3	11.5E 3	1.169	223.439	731.978			
		12:KOMBINAS	40.7E 3	-34.8E 3	-10E 3	-0.927	-258.333	-772.710			
181	181	1:BEBAN MAT	-78.4E 3	1.06E 3	-796.597	-0.134	-15.768	-24.283			
		2:BEBAN HIDL	-12.2E 3	190.568	-97.140	-0.009	-1.988	-4.471			
		3:BEBAN GEM	-32.3E 3	-33.6E 3	-10.7E 3	-1.048	-233.150	-731.895			
		4:BEBAN ANG	-34.714	-32.207	-0.153	0.000	-0.001	0.697			
		5:BEBAN ANG	48.336	-0.863	-22.256	0.012	-0.481	0.018			
		6:KOMBINASI	-110E 3	1.49E 3	-1.12E 3	-0.188	-22.076	-33.996			
		7:KOMBINASI	-114E 3	1.58E 3	-1.11E 3	-0.175	-22.103	-36.293			
		8:KOMBINASI	-106E 3	1.47E 3	-1.05E 3	-0.170	-20.910	-33.611			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-74E 3	35.1E 3	9.69E 3	0.878	212.240	698.284			
		10:KOMBINAS	-139E 3	-32.2E 3	-11.8E 3	-1.218	-254.061	-765.505			
		11:KOMBINAS	-38.3E 3	34.6E 3	10E 3	0.927	218.959	710.040			
		12:KOMBINAS	-103E 3	-32.7E 3	-11.5E 3	-1.169	-247.342	-753.749			
256	80	1:BEBAN MAT	137E 3	191.728	-915.498	0.115	24.204	6.112			
		2:BEBAN HIDL	25.1E 3	136.916	-393.779	0.004	9.239	2.982			
		3:BEBAN GEM	8.91E 3	28.4E 3	11.1E 3	0.510	248.793	630.976			
		4:BEBAN ANG	-3.768	27.715	1.104	0.000	-0.025	0.620			
		5:BEBAN ANG	-2.158	0.804	40.446	-0.011	-0.912	0.015			
		6:KOMBINASI	191E 3	268.419	-1.28E 3	0.160	33.886	8.557			
		7:KOMBINASI	204E 3	449.140	-1.73E 3	0.144	43.827	12.106			
		8:KOMBINASI	189E 3	366.990	-1.49E 3	0.142	38.284	10.317			
		9:KOMBINASI	198E 3	28.8E 3	9.59E 3	0.652	287.077	641.292			
		10:KOMBINAS	180E 3	-28E 3	-12.6E 3	-0.368	-210.509	-620.659			
		11:KOMBINAS	132E 3	28.6E 3	10.3E 3	0.613	270.577	636.477			
		12:KOMBINAS	114E 3	-28.2E 3	-11.9E 3	-0.407	-227.009	-625.475			
	183	1:BEBAN MAT	-134E 3	-191.728	915.498	-0.115	16.197	2.349			
		2:BEBAN HIDL	-25.1E 3	-136.916	393.779	-0.004	8.139	3.060			
		3:BEBAN GEM	-8.91E 3	-28.4E 3	-11.1E 3	-0.510	-240.275	-621.915			
		4:BEBAN ANG	3.768	-27.715	-1.104	-0.000	-0.024	0.603			
		5:BEBAN ANG	2.158	-0.804	-40.446	0.011	-0.873	0.020			
		6:KOMBINASI	-188E 3	-268.419	1.28E 3	-0.160	22.675	3.289			
		7:KOMBINASI	-201E 3	-449.140	1.73E 3	-0.144	32.458	7.715			
		8:KOMBINASI	-186E 3	-366.990	1.49E 3	-0.142	27.575	5.879			
		9:KOMBINASI	-177E 3	28E 3	12.6E 3	0.368	267.850	627.794			
		10:KOMBINAS	-195E 3	-28.8E 3	-9.59E 3	-0.652	-212.701	-616.036			
		11:KOMBINAS	-112E 3	28.2E 3	11.9E 3	0.407	254.852	624.029			
		12:KOMBINAS	-130E 3	-28.6E 3	-10.3E 3	-0.613	-225.698	-619.801			
257	81	1:BEBAN MAT	122E 3	-876.923	-1.49E 3	0.113	35.357	-20.676			
		2:BEBAN HIDL	23.1E 3	-198.754	-449.162	0.005	10.280	-4.516			
		3:BEBAN GEM	40.1E 3	30.2E 3	10.8E 3	0.523	242.936	671.969			
		4:BEBAN ANG	75.260	29.073	-0.290	0.000	0.006	0.651			
		5:BEBAN ANG	11.962	-0.492	36.381	-0.012	-0.824	-0.011			
		6:KOMBINASI	170E 3	-1.23E 3	-2.09E 3	0.158	49.499	-28.946			
		7:KOMBINASI	183E 3	-1.37E 3	-2.51E 3	0.143	58.875	-32.037			
		8:KOMBINASI	169E 3	-1.25E 3	-2.24E 3	0.140	52.708	-29.328			
		9:KOMBINASI	209E 3	28.9E 3	8.56E 3	0.664	295.643	642.641			
		10:KOMBINAS	129E 3	-31.4E 3	-13E 3	-0.383	-190.228	-701.296			
		11:KOMBINAS	150E 3	29.4E 3	9.46E 3	0.625	274.757	653.360			
		12:KOMBINAS	69.3E 3	-31E 3	-12.1E 3	-0.422	-211.115	-690.577			
	184	1:BEBAN MAT	-119E 3	876.923	1.49E 3	-0.113	30.498	-18.023			
		2:BEBAN HIDL	-23.1E 3	198.754	449.162	-0.005	9.542	-4.255			
		3:BEBAN GEM	-40.1E 3	-30.2E 3	-10.8E 3	-0.523	-233.753	-660.279			
		4:BEBAN ANG	-75.260	-29.073	0.290	-0.000	0.006	0.632			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

148

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-15.914	-0.379	-11.183	0.012	-0.237	0.008			
		6:KOMBINASI	-64.7E 3	1.13E 3	152.668	-0.188	4.689	-26.838			
		7:KOMBINASI	-63E 3	1.18E 3	88.978	-0.177	3.082	-28.064			
		8:KOMBINASI	-60.2E 3	1.1E 3	104.683	-0.171	3.433	-26.166			
		9:KOMBINASI	82.8E 3	21E 3	6.44E 3	1.023	139.464	406.924			
		10:KOMBINAS	-203E 3	-18.8E 3	-6.23E 3	-1.365	-132.597	-459.257			
		11:KOMBINAS	101E 3	20.6E 3	6.44E 3	1.074	139.045	415.838			
		12:KOMBINAS	-185E 3	-19.1E 3	-6.24E 3	-1.315	-133.016	-450.344			
269	98	1:BEBAN MAT	40.8E 3	-760.993	-59.349	0.129	0.909	-15.698			
		2:BEBAN HIDL	4.73E 3	-140.996	-38.388	0.010	0.849	-2.940			
		3:BEBAN GEV	142E 3	20E 3	5.94E 3	1.146	134.960	447.092			
		4:BEBAN ANG	-186.267	18.703	-1.186	-0.000	0.030	0.424			
		5:BEBAN ANG	-32.217	-0.027	10.794	-0.012	-0.249	-0.002			
		6:KOMBINASI	57.1E 3	-1.07E 3	-83.089	0.181	1.272	-21.978			
		7:KOMBINASI	56.5E 3	-1.14E 3	-132.640	0.171	2.449	-23.542			
		8:KOMBINASI	53.7E 3	-1.05E 3	-109.607	0.165	1.939	-21.778			
		9:KOMBINASI	196E 3	19E 3	5.83E 3	1.311	136.899	425.314			
		10:KOMBINAS	-88.8E 3	-21.1E 3	-6.05E 3	-0.981	-133.020	-468.870			
		11:KOMBINAS	179E 3	19.4E 3	5.89E 3	1.263	135.778	432.963			
		12:KOMBINAS	-106E 3	-20.7E 3	-5.99E 3	-1.030	-134.142	-461.220			
	201	1:BEBAN MAT	-38.1E 3	760.993	59.349	-0.129	1.711	-17.884			
		2:BEBAN HIDL	-4.73E 3	140.996	38.388	-0.010	0.845	-3.282			
		3:BEBAN GEV	-142E 3	-20E 3	-5.94E 3	-1.146	-127.212	-437.379			
		4:BEBAN ANG	186.267	-18.703	1.186	0.000	0.022	0.401			
		5:BEBAN ANG	32.217	0.027	-10.794	0.012	-0.228	0.001			
		6:KOMBINASI	-53.3E 3	1.07E 3	83.089	-0.181	2.395	-25.038			
		7:KOMBINASI	-53.3E 3	1.14E 3	132.640	-0.171	3.404	-26.713			
		8:KOMBINASI	-50.4E 3	1.05E 3	109.607	-0.165	2.898	-24.743			
		9:KOMBINASI	92E 3	21.1E 3	6.05E 3	0.981	130.110	412.635			
		10:KOMBINAS	-193E 3	-19E 3	-5.83E 3	-1.311	-124.315	-462.122			
		11:KOMBINAS	108E 3	20.7E 3	5.99E 3	1.030	128.752	421.283			
		12:KOMBINAS	-177E 3	-19.4E 3	-5.89E 3	-1.263	-125.673	-453.474			
270	99	1:BEBAN MAT	25.5E 3	-490.126	-45.233	0.051	0.857	-10.701			
		2:BEBAN HIDL	3E 3	-68.723	-23.048	0.004	0.498	-1.471			
		3:BEBAN GEM	58.3E 3	8.15E 3	2.75E 3	0.466	63.612	180.996			
		4:BEBAN ANG	-64.475	7.690	-0.979	-0.000	0.025	0.173			
		5:BEBAN ANG	-82.320	-0.742	4.655	-0.005	-0.108	-0.017			
		6:KOMBINASI	35.7E 3	-686.177	-63.326	0.071	1.200	-14.982			
		7:KOMBINASI	35.4E 3	-698.108	-91.156	0.067	1.825	-15.196			
		8:KOMBINASI	33.6E 3	-656.874	-77.327	0.065	1.527	-14.313			
		9:KOMBINASI	91.9E 3	7.49E 3	2.67E 3	0.530	65.138	166.683			
		10:KOMBINAS	-24.6E 3	-8.81E 3	-2.82E 3	-0.401	-62.085	-195.309			
		11:KOMBINAS	81.2E 3	7.71E 3	2.71E 3	0.512	64.383	171.365			
		12:KOMBINAS	-35.3E 3	-8.59E 3	-2.79E 3	-0.420	-62.840	-190.627			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

270

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0 Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	76E 3	6.06E 3	2.69E 3	0.761	84.572	113.654			
		10:KOMBINAS	4E 3	-7.7E 3	-4.3E 3	-0.539	-53.400	-144.880			
		11:KOMBINAS	64.2E 3	6.34E 3	2.87E 3	0.728	81.073	118.843			
		12:KOMBINAS	-7.75E 3	-7.42E 3	-4.12E 3	-0.572	-56.899	-139.690			
	8055	1:BEBAN MAT	-29.8E 3	604.294	694.059	-0.087	13.795	-12.123			
		2:BEBAN HIDL	-2.34E 3	90.380	-28.086	-0.007	-0.572	-1.830			
		3:BEBAN GEV	-36E 3	-6.88E 3	-3.5E 3	-0.650	-68.234	-140.628			
		4:BEBAN ANG	51.196	-6.672	-0.966	0.000	-0.017	0.131			
		5:BEBAN ANG	-38.477	-0.842	-6.483	0.005	-0.125	0.016			
		6:KOMBINASI	-41.8E 3	846.011	971.683	-0.121	19.314	-16.972			
		7:KOMBINASI	-39.6E 3	869.761	787.933	-0.116	15.640	-17.476			
		8:KOMBINASI	-38.1E 3	815.533	804.785	-0.111	15.983	-16.378			
		9:KOMBINASI	-2.16E 3	7.7E 3	4.3E 3	0.539	84.216	124.251			
		10:KOMBINAS	-74.1E 3	-6.06E 3	-2.69E 3	-0.761	-52.251	-157.006			
		11:KOMBINAS	9.14E 3	7.42E 3	4.12E 3	0.572	80.649	129.718			
		12:KOMBINAS	-62.8E 3	-6.34E 3	-2.87E 3	-0.728	-55.818	-151.539			
493	200	1:BEBAN MAT	39.8E 3	-1.3E 3	-290.349	0.201	5.306	-24.656			
		2:BEBAN HIDL	3.86E 3	-207.457	37.838	0.015	-0.719	-3.927			
		3:BEBAN GEV	88.5E 3	17.3E 3	5.83E 3	1.374	112.671	328.101			
		4:BEBAN ANG	-137.410	16.694	0.884	-0.001	-0.020	0.329			
		5:BEBAN ANG	15.874	0.274	11.152	-0.011	-0.221	0.006			
		6:KOMBINASI	55.8E 3	-1.82E 3	-406.489	0.281	7.428	-34.519			
		7:KOMBINASI	54E 3	-1.89E 3	-287.878	0.265	5.216	-35.871			
		8:KOMBINASI	51.7E 3	-1.76E 3	-310.581	0.256	5.648	-33.515			
		9:KOMBINASI	140E 3	15.6E 3	5.52E 3	1.630	118.319	294.586			
		10:KOMBINAS	-36.8E 3	-19.1E 3	-6.14E 3	-1.118	-107.023	-361.615			
		11:KOMBINAS	124E 3	16.2E 3	5.56E 3	1.554	117.446	305.910			
		12:KOMBINAS	-52.6E 3	-18.5E 3	-6.09E 3	-1.193	-107.896	-350.291			
	299	1:BEBAN MAT	-37.4E 3	1.3E 3	290.349	-0.201	6.084	-28.233			
		2:BEBAN HIDL	-3.86E 3	207.457	-37.838	-0.015	-0.765	-4.211			
		3:BEBAN GEV	-88.5E 3	-17.3E 3	-5.83E 3	-1.374	-115.950	-351.329			
		4:BEBAN ANG	137.410	-16.694	-0.884	0.001	-0.015	0.326			
		5:BEBAN ANG	-15.874	-0.274	-11.152	0.011	-0.216	0.005			
		6:KOMBINASI	-52.4E 3	1.82E 3	406.489	-0.281	8.517	-36.726			
		7:KOMBINASI	-51.1E 3	1.89E 3	287.878	-0.265	6.076	-38.217			
		8:KOMBINASI	-48.8E 3	1.76E 3	310.581	-0.256	6.535	-35.690			
		9:KOMBINASI	39.7E 3	19.1E 3	6.14E 3	1.118	122.485	315.639			
		10:KOMBINAS	-137E 3	-15.6E 3	-5.52E 3	-1.630	-109.414	-387.019			
		11:KOMBINAS	54.8E 3	18.5E 3	6.09E 3	1.193	121.425	327.719			
		12:KOMBINAS	-122E 3	-16.2E 3	-5.56E 3	-1.554	-110.474	-374.939			
494	201	1:BEBAN MAT	33E 3	-1.19E 3	-128.695	0.185	2.219	-22.626			
		2:BEBAN HIDL	3.89E 3	-214.935	-50.044	0.012	0.968	-4.068			
		3:BEBAN GEV	89.2E 3	17.7E 3	5.37E 3	1.213	103.184	334.702			
		4:BEBAN ANG	-136.571	17.101	-0.641	-0.001	0.014	0.337			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-29.868	0.184	10.440	-0.011	-0.208	0.003			
		6:KOMBINASI	46.2E 3	-1.67E 3	-180.173	0.260	3.107	-31.677			
		7:KOMBINASI	45.8E 3	-1.77E 3	-234.505	0.241	4.211	-33.660			
		8:KOMBINASI	43.5E 3	-1.65E 3	-204.478	0.234	3.631	-31.219			
		9:KOMBINASI	133E 3	16E 3	5.16E 3	1.448	106.815	303.483			
		10:KOMBINAS	-45.7E 3	-19.3E 3	-5.57E 3	-0.979	-99.553	-365.922			
		11:KOMBINAS	119E 3	16.6E 3	5.25E 3	1.380	105.182	314.339			
		12:KOMBINAS	-59.5E 3	-18.7E 3	-5.48E 3	-1.047	-101.187	-355.066			
	300	1:BEBAN MAT	-30.6E 3	1.19E 3	128.695	-0.185	2.829	-24.126			
		2:BEBAN HIDL	-3.89E 3	214.935	50.044	-0.012	0.995	-4.363			
		3:BEBAN GEM	-89.2E 3	-17.7E 3	-5.37E 3	-1.213	-107.406	-358.252			
		4:BEBAN ANG	136.571	-17.101	0.641	0.001	0.011	0.334			
		5:BEBAN ANG	29.868	-0.184	-10.440	0.011	-0.202	0.005			
		6:KOMBINASI	-42.9E 3	1.67E 3	180.173	-0.260	3.961	-33.777			
		7:KOMBINASI	-43E 3	1.77E 3	234.505	-0.241	4.987	-35.933			
		8:KOMBINASI	-40.6E 3	1.65E 3	204.478	-0.234	4.390	-33.315			
		9:KOMBINASI	48.6E 3	19.3E 3	5.57E 3	0.979	111.797	324.937			
		10:KOMBINAS	-130E 3	-16E 3	-5.16E 3	-1.448	-103.016	-391.567			
		11:KOMBINAS	61.7E 3	18.7E 3	5.48E 3	1.047	109.952	336.539			
		12:KOMBINAS	-117E 3	-16.6E 3	-5.25E 3	-1.380	-104.860	-379.966			
495	202	1:BEBAN MAT	20.6E 3	-659.676	-77.703	0.074	1.393	-12.650			
		2:BEBAN HIDL	2.48E 3	-97.917	-33.033	0.004	0.634	-1.862			
		3:BEBAN GEM	43.3E 3	7.39E 3	2.27E 3	0.488	44.511	139.589			
		4:BEBAN ANG	-53.992	7.292	-0.486	-0.000	0.011	0.143			
		5:BEBAN ANG	-58.132	-0.965	4.209	-0.005	-0.085	-0.019			
		6:KOMBINASI	28.8E 3	-923.546	-108.784	0.104	1.950	-17.709			
		7:KOMBINASI	28.7E 3	-948.279	-146.096	0.096	2.685	-18.158			
		8:KOMBINASI	27.2E 3	-889.528	-126.276	0.093	2.305	-17.041			
		9:KOMBINASI	70.4E 3	6.5E 3	2.15E 3	0.581	46.816	122.548			
		10:KOMBINAS	-16.1E 3	-8.28E 3	-2.4E 3	-0.394	-42.206	-156.630			
		11:KOMBINAS	61.8E 3	6.8E 3	2.2E 3	0.554	45.765	128.204			
		12:KOMBINAS	-24.7E 3	-7.98E 3	-2.34E 3	-0.421	-43.257	-150.974			
	301	1:BEBAN MAT	-19E 3	659.676	77.703	-0.074	1.655	-13.227			
		2:BEBAN HIDL	-2.48E 3	97.917	33.033	-0.004	0.662	-1.979			
		3:BEBAN GEM	-43.3E 3	-7.39E 3	-2.27E 3	-0.488	-44.658	-150.316			
		4:BEBAN ANG	53.992	-7.292	0.486	0.000	0.008	0.143			
		5:BEBAN ANG	58.132	0.965	-4.209	0.005	-0.081	-0.019			
		6:KOMBINASI	-26.6E 3	923.546	108.784	-0.104	2.317	-18.518			
		7:KOMBINASI	-26.8E 3	948.279	146.096	-0.096	3.046	-19.040			
		8:KOMBINASI	-25.3E 3	889.528	126.276	-0.093	2.648	-17.852			
		9:KOMBINASI	17.9E 3	8.28E 3	2.4E 3	0.394	47.306	132.464			
		10:KOMBINAS	-68.6E 3	-6.5E 3	-2.15E 3	-0.581	-42.010	-168.168			
		11:KOMBINAS	26.1E 3	7.98E 3	2.34E 3	0.421	46.148	138.412			
		12:KOMBINAS	-60.4E 3	-6.8E 3	-2.2E 3	-0.554	-43.169	-162.220			





Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		9:KOMBINASI	1E 3	8.12E 3	114.605	4.078	0.405	56.004
		10:KOMBINAS	-1.37E 3	-7.19E 3	-52.954	-2.677	-0.791	-36.244
		11:KOMBINAS	1.07E 3	7.91E 3	106.525	3.833	0.454	52.449
		12:KOMBINAS	-1.31E 3	-7.4E 3	-61.035	-2.922	-0.741	-39.799
	2610	1:BEBAN MAT	134.191	-142.907	-25.272	-0.506	0.036	-5.983
		2:BEBAN HIDL	24.125	-127.950	-0.499	-0.094	-0.001	-0.819
		3:BEBAN GEV	-1.19E 3	-7.65E 3	-83.780	-3.377	-0.190	-8.667
		4:BEBAN ANG	-0.283	6.731	-0.007	-0.000	0.000	0.009
		5:BEBAN ANG	-0.211	-0.493	0.142	0.011	-0.000	-0.005
		6:KOMBINASI	187.868	-200.070	-35.381	-0.708	0.050	-8.376
		7:KOMBINASI	199.629	-376.209	-31.124	-0.757	0.041	-8.490
		8:KOMBINASI	185.154	-299.439	-30.825	-0.701	0.042	-7.999
		9:KOMBINASI	1.37E 3	7.35E 3	52.954	2.677	0.231	0.668
		10:KOMBINAS	-1E 3	-7.95E 3	-114.605	-4.078	-0.148	-16.666
		11:KOMBINAS	1.31E 3	7.52E 3	61.035	2.922	0.222	3.282
		12:KOMBINAS	-1.07E 3	-7.78E 3	-106.525	-3.833	-0.158	-14.051
449	151	1:BEBAN MAT	25.7E 3	-200.737	1.85E 3	-0.218	-25.696	-3.135
		2:BEBAN HIDL	759.902	-73.761	149.142	-0.019	-1.526	-0.955
		3:BEBAN GEM	63.2E 3	10.9E 3	9.69E 3	1.504	98.841	177.471
		4:BEBAN ANG	-94.480	10.645	-9.695	0.002	0.097	0.179
		5:BEBAN ANG	59.549	-2.633	1.610	-0.004	-0.037	-0.031
		6:KOMBINASI	36E 3	-281.032	2.59E 3	-0.306	-35.974	-4.389
		7:KOMBINASI	32.1E 3	-358.902	2.46E 3	-0.293	-33.277	-5.290
		8:KOMBINASI	31.6E 3	-314.646	2.37E 3	-0.281	-32.361	-4.717
		9:KOMBINASI	94.9E 3	10.6E 3	12.1E 3	1.223	66.480	172.754
		10:KOMBINAS	-31.6E 3	-11.2E 3	-7.32E 3	-1.785	-131.202	-182.188
		11:KOMBINAS	86.4E 3	10.7E 3	11.4E 3	1.308	75.715	174.649
		12:KOMBINAS	-40.1E 3	-11.1E 3	-8.03E 3	-1.701	-121.967	-180.292
	7949	1:BEBAN MAT	-25E 3	200.737	-1.85E 3	0.218	-10.554	-0.802
		2:BEBAN HIDL	-759.902	73.761	-149.142	0.019	-1.399	-0.492
		3:BEBAN GEM	-63.2E 3	-10.9E 3	-9.69E 3	-1.504	-91.884	-36.552
		4:BEBAN ANG	94.480	-10.645	9.695	-0.002	0.093	0.030
		5:BEBAN ANG	-59.549	2.633	-1.610	0.004	0.005	-0.021
		6:KOMBINASI	-35E 3	281.032	-2.59E 3	0.306	-14.775	-1.123
		7:KOMBINASI	-31.2E 3	358.902	-2.46E 3	0.293	-14.904	-1.750
		8:KOMBINASI	-30.7E 3	314.646	-2.37E 3	0.281	-14.064	-1.454
		9:KOMBINASI	32.5E 3	11.2E 3	7.32E 3	1.785	77.820	35.097
		10:KOMBINAS	-93.9E 3	-10.6E 3	-12.1E 3	-1.223	-105.948	-38.006
		11:KOMBINAS	40.7E 3	11.1E 3	8.03E 3	1.701	82.385	35.830
		12:KOMBINAS	-85.7E 3	-10.7E 3	-11.4E 3	-1.308	-101.382	-37.274
450	152	1:BEBAN MAT	57.4E 3	2.47E 3	204.184	0.154	-3.722	48.159
		2:BEBAN HIDL	6.36E 3	380.630	-7.920	0.005	0.131	7.365
		3:BEBAN GEM	69.1E 3	16.6E 3	6.77E 3	0.376	129.796	309.258
		4:BEBAN ANG	105.083	16.297	3.368	0.000	-0.067	0.317



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-47.905	8.072	24.027	-0.011	-0.469	0.157			
		6:KOMBINASI	80.3E 3	3.46E 3	285.857	0.216	-5.211	67.423			
		7:KOMBINASI	79E 3	3.58E 3	232.349	0.193	-4.257	69.575			
		8:KOMBINASI	75.2E 3	3.35E 3	237.101	0.190	-4.336	65.156			
		9:KOMBINASI	144E 3	19.9E 3	7.01E 3	0.566	125.460	374.414			
		10:KOMBINAS	6.11E 3	-13.2E 3	-6.53E 3	-0.186	-134.131	-244.102			
		11:KOMBINAS	121E 3	18.8E 3	6.95E 3	0.515	126.445	352.602			
		12:KOMBINAS	-17.5E 3	-14.3E 3	-6.59E 3	-0.237	-133.146	-265.915			
	251	1:BEBAN MAT	-55E 3	-2.47E 3	-204.184	-0.154	-4.287	48.919			
		2:BEBAN HIDL	-6.36E 3	-380.630	7.920	-0.005	0.180	7.566			
		3:BEBAN GEM	-69.1E 3	-16.6E 3	-6.77E 3	-0.376	-135.875	-340.833			
		4:BEBAN ANG	-105.083	-16.297	-3.368	-0.000	-0.065	0.322			
		5:BEBAN ANG	47.905	-8.072	-24.027	0.011	-0.473	0.160			
		6:KOMBINASI	-77E 3	-3.46E 3	-285.857	-0.216	-6.002	68.487			
		7:KOMBINASI	-76.2E 3	-3.58E 3	-232.349	-0.193	-4.857	70.809			
		8:KOMBINASI	-72.3E 3	-3.35E 3	-237.101	-0.190	-4.965	66.269			
		9:KOMBINASI	-3.23E 3	13.2E 3	6.53E 3	0.186	130.910	407.102			
		10:KOMBINAS	-141E 3	-19.9E 3	-7.01E 3	-0.566	-140.840	-274.564			
		11:KOMBINAS	19.6E 3	14.3E 3	6.59E 3	0.237	132.017	384.860			
		12:KOMBINAS	-119E 3	-18.8E 3	-6.95E 3	-0.515	-139.733	-296.806			
451	153	1:BEBAN MAT	54.3E 3	2.26E 3	-149.641	0.150	2.986	44.042			
		2:BEBAN HIDL	6.32E 3	387.725	-12.245	0.004	0.209	7.507			
		3:BEBAN GEM	70E 3	16.3E 3	6.35E 3	0.376	121.831	304.196			
		4:BEBAN ANG	104.465	16.283	-3.377	0.000	0.068	0.317			
		5:BEBAN ANG	48.009	-8.109	24.009	-0.011	-0.469	-0.157			
		6:KOMBINASI	76.1E 3	3.16E 3	-209.497	0.210	4.180	61.658			
		7:KOMBINASI	75.3E 3	3.33E 3	-199.160	0.187	3.917	64.860			
		8:KOMBINASI	71.5E 3	3.1E 3	-191.814	0.184	3.792	60.357			
		9:KOMBINASI	141E 3	19.4E 3	6.16E 3	0.560	125.623	384.553			
		10:KOMBINAS	1.54E 3	-13.2E 3	-6.54E 3	-0.192	-118.039	-243.839			
		11:KOMBINAS	119E 3	18.3E 3	6.22E 3	0.511	124.518	343.833			
		12:KOMBINAS	-21.1E 3	-14.3E 3	-6.49E 3	-0.241	-119.144	-264.559			
	252	1:BEBAN MAT	-51.9E 3	-2.26E 3	149.641	-0.150	2.884	44.537			
		2:BEBAN HIDL	-6.32E 3	-387.725	12.245	-0.004	0.271	7.703			
		3:BEBAN GEM	-70E 3	-16.3E 3	-6.35E 3	-0.376	-127.525	-335.737			
		4:BEBAN ANG	-104.465	-16.283	3.377	-0.000	0.065	0.322			
		5:BEBAN ANG	-48.009	8.109	-24.009	0.011	-0.473	-0.161			
		6:KOMBINASI	-72.7E 3	-3.16E 3	209.497	-0.210	4.038	62.351			
		7:KOMBINASI	-72.4E 3	-3.33E 3	199.160	-0.187	3.895	65.768			
		8:KOMBINASI	-68.6E 3	-3.1E 3	191.814	-0.184	3.732	61.146			
		9:KOMBINASI	1.34E 3	13.2E 3	6.54E 3	0.192	131.258	396.883			
		10:KOMBINAS	-139E 3	-19.4E 3	-6.16E 3	-0.560	-123.793	-274.591			
		11:KOMBINAS	23.2E 3	14.3E 3	6.49E 3	0.241	130.121	375.820			
		12:KOMBINAS	-117E 3	-18.3E 3	-6.22E 3	-0.511	-124.930	-295.654			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

258

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	196E 3	33.1E 3	16.4E 3	1.931	29.079	595.093			
		10:KOMBINAS	94.3E 3	-35E 3	-3E 3	-0.696	-290.029	-630.068			
		11:KOMBINAS	146E 3	33.4E 3	13.8E 3	1.765	79.728	601.738			
		12:KOMBINAS	44.9E 3	-34.6E 3	-5.6E 3	-0.862	-239.380	-623.423			
	270	1:BEBAN MAT	-102E 3	660.634	-4.57E 3	-0.502	-90.613	-13.867			
		2:BEBAN HIDL	-17.6E 3	160.191	-1.23E 3	-0.016	-24.271	-3.253			
		3:BEBAN GEM	-50.7E 3	-34E 3	-9.72E 3	-1.313	-221.635	-722.729			
		4:BEBAN ANG	-273.931	-33.475	1.937	-0.001	0.044	0.670			
		5:BEBAN ANG	-376.433	6.190	-31.885	0.039	-0.644	-0.124			
		6:KOMBINASI	-142E 3	924.887	-6.4E 3	-0.702	-126.858	-19.413			
		7:KOMBINASI	-150E 3	1.05E 3	-7.46E 3	-0.627	-147.569	-21.845			
		8:KOMBINASI	-139E 3	952.951	-6.72E 3	-0.617	-133.006	-19.893			
		9:KOMBINASI	-88.8E 3	35E 3	3E 3	0.696	88.628	702.836			
		10:KOMBINAS	-190E 3	-33.1E 3	-16.4E 3	-1.931	-354.641	-742.623			
		11:KOMBINAS	-40.7E 3	34.6E 3	5.6E 3	0.862	140.083	710.249			
		12:KOMBINAS	-142E 3	-33.4E 3	-13.8E 3	-1.765	-303.186	-735.210			
471	172	1:BEBAN MAT	93.7E 3	1.29E 3	4.25E 3	0.534	-81.527	25.079			
		2:BEBAN HIDL	16.2E 3	306.923	1.23E 3	0.012	-24.058	5.971			
		3:BEBAN GEM	62.6E 3	34.1E 3	9.76E 3	1.316	169.627	613.817			
		4:BEBAN ANG	-52.082	35.544	-0.703	0.001	0.016	0.682			
		5:BEBAN ANG	187.867	-4.916	37.142	-0.039	-0.702	-0.096			
		6:KOMBINASI	131E 3	1.8E 3	5.95E 3	0.747	-114.138	35.111			
		7:KOMBINASI	138E 3	2.04E 3	7.07E 3	0.660	-136.326	39.648			
		8:KOMBINASI	129E 3	1.85E 3	6.33E 3	0.653	-121.891	36.066			
		9:KOMBINASI	181E 3	35.9E 3	16.1E 3	1.967	37.636	649.883			
		10:KOMBINAS	76.1E 3	-32.2E 3	-3.42E 3	-0.662	-281.418	-577.750			
		11:KOMBINAS	137E 3	35.2E 3	13.6E 3	1.795	86.153	636.388			
		12:KOMBINAS	31.7E 3	-32.9E 3	-5.93E 3	-0.834	-232.902	-591.245			
	271	1:BEBAN MAT	-89.1E 3	-1.29E 3	-4.25E 3	-0.534	-85.083	25.439			
		2:BEBAN HIDL	-16.2E 3	-306.923	-1.23E 3	-0.012	-24.381	6.069			
		3:BEBAN GEM	-52.6E 3	-34.1E 3	-9.75E 3	-1.315	-223.211	-723.428			
		4:BEBAN ANG	52.082	-35.544	0.703	-0.001	0.012	0.713			
		5:BEBAN ANG	-187.867	4.916	-37.142	0.039	-0.755	-0.097			
		6:KOMBINASI	-125E 3	-1.8E 3	-5.95E 3	-0.747	-119.089	35.614			
		7:KOMBINASI	-133E 3	-2.04E 3	-7.07E 3	-0.660	-141.085	40.236			
		8:KOMBINASI	-123E 3	-1.85E 3	-6.33E 3	-0.653	-126.457	36.595			
		9:KOMBINASI	-70.5E 3	32.2E 3	3.42E 3	0.662	96.755	760.023			
		10:KOMBINAS	-176E 3	-35.9E 3	-16.1E 3	-1.967	-349.668	-686.833			
		11:KOMBINAS	-27.6E 3	32.9E 3	5.93E 3	0.834	146.654	746.322			
		12:KOMBINAS	-133E 3	-35.2E 3	-13.6E 3	-1.795	-299.768	-700.533			
472	174	1:BEBAN MAT	132E 3	1.01E 3	3.9E 3	0.151	-76.405	19.353			
		2:BEBAN HIDL	20.1E 3	226.115	325.067	0.005	-6.530	4.377			
		3:BEBAN GEM	5.94E 3	28.7E 3	11.4E 3	0.394	222.001	551.067			
		4:BEBAN ANG	-4.338	30.058	-1.363	0.000	0.027	0.587			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

259

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0 Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		5:BEBAN ANG	3.264	-1.899	45.128	-0.011	-0.887	-0.036	
		6:KOMBINASI	185E 3	1.42E 3	5.46E 3	0.212	-106.968	27.094	
		7:KOMBINASI	190E 3	1.58E 3	5.2E 3	0.189	-102.134	30.227	
		8:KOMBINASI	178E 3	1.44E 3	5.01E 3	0.186	-98.217	27.601	
		9:KOMBINASI	184E 3	30.1E 3	16.4E 3	0.580	123.785	578.667	
		10:KOMBINAS	172E 3	-27.2E 3	-6.4E 3	-0.208	-320.218	-523.466	
		11:KOMBINAS	125E 3	29.6E 3	14.9E 3	0.530	153.236	568.484	
		12:KOMBINAS	113E 3	-27.8E 3	-7.9E 3	-0.258	-290.766	-533.649	
	273	1:BEBAN MAT	-129E 3	-1.01E 3	-3.9E 3	-0.151	-76.657	20.407	
		2:BEBAN HIDL	-20.1E 3	-226.115	-325.067	-0.005	-6.221	4.493	
		3:BEBAN GEM	-5.94E 3	-28.7E 3	-11.4E 3	-0.394	-225.509	-574.326	
		4:BEBAN ANG	4.338	-30.058	1.363	-0.000	0.027	0.592	
		5:BEBAN ANG	-3.264	1.899	-45.128	0.011	-0.883	-0.038	
		6:KOMBINASI	-181E 3	-1.42E 3	-5.46E 3	-0.212	-107.320	28.570	
		7:KOMBINASI	-187E 3	-1.58E 3	-5.2E 3	-0.189	-101.943	31.677	
		8:KOMBINASI	-175E 3	-1.44E 3	-5.01E 3	-0.186	-98.210	28.981	
		9:KOMBINASI	-169E 3	27.2E 3	6.4E 3	0.208	127.299	603.308	
		10:KOMBINAS	-181E 3	-30.1E 3	-16.4E 3	-0.580	-323.720	-545.345	
		11:KOMBINAS	-111E 3	27.8E 3	7.9E 3	0.258	156.518	592.693	
		12:KOMBINAS	-122E 3	-29.6E 3	-14.9E 3	-0.530	-294.501	-555.960	
473	175	1:BEBAN MAT	102E 3	-2.81E 3	1.09E 3	0.150	-20.681	-54.447	
		2:BEBAN HIDL	15.8E 3	-422.361	48.810	0.005	-1.083	-8.209	
		3:BEBAN GEM	31.6E 3	29.9E 3	11.1E 3	0.407	214.742	576.206	
		4:BEBAN ANG	68.348	30.386	2.332	0.000	-0.043	0.595	
		5:BEBAN ANG	-37.029	1.813	39.760	-0.011	-0.780	0.035	
		6:KOMBINASI	143E 3	-3.93E 3	1.52E 3	0.210	-28.953	-76.226	
		7:KOMBINASI	148E 3	-4.05E 3	1.38E 3	0.188	-26.551	-78.471	
		8:KOMBINASI	139E 3	-3.79E 3	1.35E 3	0.185	-25.901	-73.545	
		9:KOMBINASI	170E 3	26.1E 3	12.4E 3	0.592	188.841	502.661	
		10:KOMBINAS	107E 3	-33.7E 3	-9.73E 3	-0.222	-240.642	-649.751	
		11:KOMBINAS	124E 3	27.4E 3	12.1E 3	0.542	196.129	527.204	
		12:KOMBINAS	60.5E 3	-32.5E 3	-10.1E 3	-0.272	-233.355	-625.208	
	274	1:BEBAN MAT	-100E 3	2.81E 3	-1.09E 3	-0.150	-21.921	-55.732	
		2:BEBAN HIDL	-15.8E 3	422.361	-48.810	-0.005	-0.831	-8.359	
		3:BEBAN GEM	-31.6E 3	-29.9E 3	-11.1E 3	-0.407	-219.949	-597.644	
		4:BEBAN ANG	-68.348	-30.386	-2.332	-0.000	-0.049	0.597	
		5:BEBAN ANG	37.029	-1.813	-39.760	0.011	-0.779	0.037	
		6:KOMBINASI	-140E 3	3.93E 3	-1.52E 3	-0.210	-30.689	-78.025	
		7:KOMBINASI	-145E 3	4.05E 3	-1.38E 3	-0.188	-27.635	-80.253	
		8:KOMBINASI	-136E 3	3.79E 3	-1.35E 3	-0.185	-27.136	-75.237	
		9:KOMBINASI	-104E 3	33.7E 3	9.73E 3	0.222	192.813	522.407	
		10:KOMBINAS	-167E 3	-26.1E 3	-12.4E 3	-0.592	-247.085	-672.882	
		11:KOMBINAS	-58.3E 3	32.5E 3	10.1E 3	0.272	200.220	547.486	
		12:KOMBINAS	-122E 3	-27.4E 3	-12.1E 3	-0.542	-239.678	-647.803	



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
474	176	1: BEBAN MAT	80.8E 3	285.624	342.986	0.144	-6.928	5.860			
		2: BEBAN HIDL	13.8E 3	286.671	-72.506	0.004	1.318	5.633			
		3: BEBAN GEV	22.7E 3	29.4E 3	10.8E 3	0.394	210.129	566.260			
		4: BEBAN ANG	-36.587	29.792	-0.450	0.000	0.008	0.584			
		5: BEBAN ANG	4.765	1.267	37.534	-0.011	-0.737	0.024			
		6: KOMBINASI	113E 3	399.874	480.181	0.202	-9.700	8.204			
		7: KOMBINASI	119E 3	801.422	295.574	0.179	-6.205	16.045			
		8: KOMBINASI	111E 3	629.420	339.078	0.177	-6.996	12.665			
		9: KOMBINASI	133E 3	30E 3	11.1E 3	0.571	203.133	578.925			
		10: KOMBINAS	88E 3	-28.8E 3	-10.5E 3	-0.217	-217.125	-553.595			
		11: KOMBINAS	95.4E 3	29.6E 3	11.1E 3	0.524	203.894	571.534			
		12: KOMBINAS	50E 3	-29.1E 3	-10.5E 3	-0.264	-216.365	-560.986			
	275	1: BEBAN MAT	-78.4E 3	-285.624	-342.986	-0.144	-6.526	5.344			
		2: BEBAN HIDL	-13.8E 3	-286.671	72.506	-0.004	1.526	5.612			
		3: BEBAN GEV	-22.7E 3	-29.4E 3	-10.8E 3	-0.394	-213.944	-586.451			
		4: BEBAN ANG	36.587	-29.792	0.450	-0.000	0.009	0.585			
		5: BEBAN ANG	-4.765	-1.267	-37.534	0.011	-0.735	0.026			
		6: KOMBINASI	-110E 3	-399.874	-480.181	-0.202	-9.136	7.482			
		7: KOMBINASI	-116E 3	-801.422	-295.574	-0.179	-5.389	15.392			
		8: KOMBINASI	-108E 3	-629.420	-339.078	-0.177	-6.305	12.025			
		9: KOMBINASI	-85.1E 3	28.8E 3	10.5E 3	0.217	207.639	598.476			
		10: KOMBINAS	-131E 3	-30E 3	-11.1E 3	-0.571	-220.249	-574.425			
		11: KOMBINAS	-47.8E 3	29.1E 3	10.5E 3	0.264	208.071	591.260			
		12: KOMBINAS	-93.3E 3	-29.6E 3	-11.1E 3	-0.524	-219.817	-581.641			
475	9061	1: BEBAN MAT	82.1E 3	-639.139	806.386	0.151	-16.224	-12.407			
		2: BEBAN HIDL	13.8E 3	-344.122	80.015	0.004	-1.717	-6.691			
		3: BEBAN GEV	34.1E 3	29.9E 3	10.7E 3	0.480	207.929	575.859			
		4: BEBAN ANG	45.273	30.500	-0.533	0.000	0.010	0.597			
		5: BEBAN ANG	15.648	-0.479	33.792	-0.011	-0.665	-0.008			
		6: KOMBINASI	115E 3	-894.795	1.13E 3	0.211	-22.714	-17.369			
		7: KOMBINASI	121E 3	-1.32E 3	1.1E 3	0.188	-22.217	-25.593			
		8: KOMBINASI	112E 3	-1.11E 3	1.05E 3	0.185	-21.186	-21.579			
		9: KOMBINASI	146E 3	28.8E 3	11.7E 3	0.665	186.743	554.281			
		10: KOMBINAS	78.3E 3	-31E 3	-9.63E 3	-0.295	-229.115	-597.438			
		11: KOMBINAS	108E 3	29.3E 3	11.4E 3	0.615	193.327	564.694			
		12: KOMBINAS	39.8E 3	-30.5E 3	-9.95E 3	-0.344	-222.530	-587.025			
	9426	1: BEBAN MAT	-79.7E 3	639.139	-806.386	-0.151	-15.408	-12.665			
		2: BEBAN HIDL	-13.8E 3	344.122	-80.015	-0.004	-1.421	-6.808			
		3: BEBAN GEV	-34.1E 3	-29.9E 3	-10.7E 3	-0.480	-210.871	-597.799			
		4: BEBAN ANG	-45.273	-30.500	0.533	-0.000	0.010	0.600			
		5: BEBAN ANG	-15.648	0.479	-33.792	0.011	-0.661	-0.010			
		6: KOMBINASI	-112E 3	894.795	-1.13E 3	-0.211	-21.571	-17.731			
		7: KOMBINASI	-118E 3	1.32E 3	-1.1E 3	-0.188	-20.764	-26.090			
		8: KOMBINASI	-109E 3	1.11E 3	-1.05E 3	-0.185	-19.911	-22.006			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

261

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		9:KOMBINASI	-75.4E 3	31E 3	9.63E 3	0.295	190.961	575.793	
		10:KOMBINAS	-144E 3	-28.8E 3	-11.7E 3	-0.665	-230.782	-619.805	
		11:KOMBINAS	-37.7E 3	30.5E 3	9.95E 3	0.344	197.004	586.401	
		12:KOMBINAS	-106E 3	-29.3E 3	-11.4E 3	-0.615	-224.738	-609.197	
476	177	1:BEBAN MAT	76.3E 3	-26.766	2.87E 3	-0.355	-39.248	-0.447	
		2:BEBAN HIDL	11.9E 3	54.336	197.621	-0.026	-2.180	2.126	
		3:BEBAN GEN	4.14E 3	38.9E 3	2.89E 3	1.619	120.428	680.207	
		4:BEBAN ANG	-41.039	39.456	1.592	-0.002	-0.020	0.702	
		5:BEBAN ANG	-52.722	11.207	3.701	-0.006	-0.337	0.115	
		6:KOMBINASI	107E 3	-37.473	4.01E 3	-0.498	-54.948	-0.626	
		7:KOMBINASI	111E 3	54.818	3.76E 3	-0.467	-50.586	2.865	
		8:KOMBINASI	104E 3	22.216	3.64E 3	-0.452	-49.278	1.589	
		9:KOMBINASI	108E 3	38.9E 3	6.53E 3	1.167	71.150	681.796	
		10:KOMBINAS	99.4E 3	-38.9E 3	742.292	-2.071	-169.707	-678.617	
		11:KOMBINAS	72.9E 3	38.9E 3	5.47E 3	1.299	85.105	679.804	
		12:KOMBINAS	64.6E 3	-38.9E 3	-315.106	-1.939	-155.752	-680.609	
	9330	1:BEBAN MAT	-75.1E 3	26.766	-2.87E 3	0.355	-16.962	-0.078	
		2:BEBAN HIDL	-11.9E 3	-54.336	-197.621	0.026	-1.696	-1.060	
		3:BEBAN GEN	-4.14E 3	-38.9E 3	-2.89E 3	-1.619	-85.525	-87.190	
		4:BEBAN ANG	41.039	-39.456	-1.592	0.002	-0.011	0.072	
		5:BEBAN ANG	52.722	-11.207	-3.701	0.006	0.264	0.105	
		6:KOMBINASI	-105E 3	37.473	-4.01E 3	0.498	-23.747	-0.109	
		7:KOMBINASI	-109E 3	-54.818	-3.76E 3	0.467	-23.068	-1.790	
		8:KOMBINASI	-102E 3	-22.216	-3.64E 3	0.452	-22.050	-1.154	
		9:KOMBINASI	-98E 3	38.9E 3	-742.292	2.071	63.475	86.036	
		10:KOMBINAS	-106E 3	-38.9E 3	-6.53E 3	-1.167	-107.575	-88.343	
		11:KOMBINAS	-63.5E 3	38.9E 3	315.106	1.939	70.259	87.120	
		12:KOMBINAS	-71.8E 3	-38.9E 3	-5.47E 3	-1.299	-100.791	-87.260	
477	178	1:BEBAN MAT	71.5E 3	-82.506	1.32E 3	0.144	-26.887	-1.447	
		2:BEBAN HIDL	15E 3	83.257	307.074	0.002	-6.122	1.587	
		3:BEBAN GEN	3.22E 3	33.2E 3	10.4E 3	0.832	202.897	642.159	
		4:BEBAN ANG	-19.021	34.992	-0.113	-0.000	0.002	0.684	
		5:BEBAN ANG	-18.719	1.491	29.117	-0.011	-0.573	0.028	
		6:KOMBINASI	100E 3	-115.509	1.85E 3	0.201	-37.362	-2.025	
		7:KOMBINASI	110E 3	34.204	2.08E 3	0.176	-41.820	0.803	
		8:KOMBINASI	101E 3	-15.751	1.9E 3	0.175	-38.147	-0.149	
		9:KOMBINASI	104E 3	33.2E 3	12.3E 3	1.007	164.751	642.010	
		10:KOMBINAS	97.6E 3	-33.2E 3	-8.53E 3	-0.657	-241.044	-642.308	
		11:KOMBINAS	67.6E 3	33.1E 3	11.6E 3	0.961	178.879	640.857	
		12:KOMBINAS	61.2E 3	-33.3E 3	-9.23E 3	-0.703	-226.916	-643.461	
	277	1:BEBAN MAT	-69.1E 3	82.506	-1.32E 3	-0.144	-25.285	-1.790	
		2:BEBAN HIDL	-15E 3	-83.257	-307.074	-0.002	-5.924	1.679	
		3:BEBAN GEN	-3.22E 3	-33.2E 3	-10.4E 3	-0.832	-205.996	-660.739	
		4:BEBAN ANG	19.021	-34.992	0.113	0.000	0.002	0.688	



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	18.719	-1.491	-29.117	0.011	-0.569	0.030			
		6:KOMBINASI	-96.8E 3	115.509	-1.85E 3	-0.201	-35.399	-2.506			
		7:KOMBINASI	-107E 3	-34.204	-2.08E 3	-0.176	-39.820	0.539			
		8:KOMBINASI	-97.9E 3	15.751	-1.9E 3	-0.175	-36.266	-0.469			
		9:KOMBINASI	-94.7E 3	33.2E 3	8.53E 3	0.657	169.730	660.270			
		10:KOMBINASI	-101E 3	-33.2E 3	-12.3E 3	-1.007	-242.281	-661.207			
		11:KOMBINASI	-59E 3	33.3E 3	9.23E 3	0.703	183.239	659.128			
		12:KOMBINASI	-65.4E 3	-33.1E 3	-11.6E 3	-0.961	-228.752	-662.350			
478	179	1:BEBAN MAT	71.8E 3	80.277	1.39E 3	0.145	-29.016	1.562			
		2:BEBAN HIDL	15.7E 3	13.318	311.788	0.003	-6.200	0.272			
		3:BEBAN GEN	1.85E 3	33.1E 3	10.3E 3	0.853	199.565	639.142			
		4:BEBAN ANG	0.150	34.550	0.160	-0.000	-0.003	0.676			
		5:BEBAN ANG	-4.697	0.938	27.051	-0.011	-0.532	0.018			
		6:KOMBINASI	101E 3	112.387	1.95E 3	0.204	-40.622	2.187			
		7:KOMBINASI	111E 3	117.641	2.17E 3	0.179	-44.739	2.309			
		8:KOMBINASI	102E 3	109.650	1.98E 3	0.177	-41.019	2.146			
		9:KOMBINASI	104E 3	33.2E 3	12.2E 3	1.030	158.546	641.288			
		10:KOMBINASI	100E 3	-33E 3	-8.27E 3	-0.675	-240.584	-636.996			
		11:KOMBINASI	66.5E 3	33.1E 3	11.5E 3	0.984	173.451	640.548			
		12:KOMBINASI	62.8E 3	-33E 3	-8E 3	-0.722	-225.679	-637.736			
	278	1:BEBAN MAT	-69.4E 3	-80.277	-1.39E 3	-0.145	-25.628	1.587			
		2:BEBAN HIDL	-15.7E 3	-13.318	-311.788	-0.003	-6.030	0.251			
		3:BEBAN GEN	-1.85E 3	-33.1E 3	-10.3E 3	-0.853	-202.595	-658.163			
		4:BEBAN ANG	-0.150	-34.550	-0.160	0.000	-0.003	0.679			
		5:BEBAN ANG	4.697	-0.938	-27.051	0.011	-0.529	0.019			
		6:KOMBINASI	-97.2E 3	-112.387	-1.95E 3	-0.204	-35.879	2.222			
		7:KOMBINASI	-108E 3	-117.641	-2.17E 3	-0.179	-40.402	2.306			
		8:KOMBINASI	-99E 3	-109.650	-1.98E 3	-0.177	-36.784	2.155			
		9:KOMBINASI	-97.1E 3	33E 3	8.27E 3	0.675	165.811	660.318			
		10:KOMBINASI	-101E 3	-33.2E 3	-12.2E 3	-1.030	-239.379	-656.008			
		11:KOMBINASI	-60.6E 3	33E 3	9E 3	0.722	179.530	659.591			
		12:KOMBINASI	-64.3E 3	-33.1E 3	-11.5E 3	-0.984	-225.660	-656.735			
479	180	1:BEBAN MAT	74.3E 3	164.355	1.15E 3	0.149	-23.206	3.296			
		2:BEBAN HIDL	14.9E 3	-78.240	309.543	0.003	-6.158	-1.441			
		3:BEBAN GEN	9.24E 3	33.5E 3	10E 3	0.883	195.554	646.612			
		4:BEBAN ANG	12.147	34.886	-0.039	-0.000	0.000	0.682			
		5:BEBAN ANG	-9.216	0.120	24.604	-0.011	-0.484	0.003			
		6:KOMBINASI	104E 3	230.097	1.62E 3	0.209	-32.488	4.615			
		7:KOMBINASI	113E 3	72.041	1.88E 3	0.185	-37.700	1.650			
		8:KOMBINASI	104E 3	118.985	1.69E 3	0.183	-34.005	2.515			
		9:KOMBINASI	113E 3	33.6E 3	11.7E 3	1.066	161.549	649.127			
		10:KOMBINASI	94.8E 3	-33.3E 3	-8.35E 3	-0.701	-229.559	-644.098			
		11:KOMBINASI	76.1E 3	33.6E 3	11.1E 3	1.018	174.669	649.579			
		12:KOMBINASI	57.7E 3	-33.3E 3	-9E 3	-0.749	-216.439	-643.646			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
	279	1:BEBAN MAT	-71.9E 3	-164.355	-1.15E 3	-0.149	-22.065	3.151			
		2:BEBAN HIDL	-14.9E 3	78.240	-309.543	-0.003	-5.984	-1.628			
		3:BEBAN GEV	-9.24E 3	33.5E 3	10E 3	0.883	198.417	-666.175			
		4:BEBAN ANG	-12.147	-34.886	0.039	0.000	0.001	0.686			
		5:BEBAN ANG	9.216	-0.120	-24.604	0.011	-0.481	0.002			
		6:KOMBINASI	-101E 3	-230.097	-1.62E 3	-0.209	-30.890	4.411			
		7:KOMBINASI	-110E 3	-72.041	-1.88E 3	-0.185	-36.053	1.175			
		8:KOMBINASI	-101E 3	-118.985	-1.69E 3	-0.183	-32.482	2.152			
		9:KOMBINASI	-91.9E 3	33.3E 3	8.35E 3	0.701	165.955	668.327			
		10:KOMBINAS	-110E 3	-33.6E 3	-11.7E 3	-1.066	-230.879	-664.022			
		11:KOMBINAS	-55.5E 3	33.3E 3	9E 3	0.749	178.558	669.010			
		12:KOMBINAS	-74E 3	-33.6E 3	-11.1E 3	-1.018	-218.275	-663.339			
480	181	1:BEBAN MAT	63.1E 3	-1.55E 3	651.640	0.170	-13.385	-29.500			
		2:BEBAN HIDL	9.73E 3	-303.214	86.795	0.008	-1.760	-5.729			
		3:BEBAN GEV	13.6E 3	32.9E 3	11.1E 3	1.044	216.757	639.946			
		4:BEBAN ANG	19.859	33.371	-0.203	-0.000	0.002	0.657			
		5:BEBAN ANG	-33.008	0.731	24.632	-0.011	-0.487	0.015			
		6:KOMBINASI	88.3E 3	-2.17E 3	912.296	0.237	-18.739	-41.300			
		7:KOMBINASI	91.3E 3	-2.35E 3	920.840	0.216	18.879	-44.566			
		8:KOMBINASI	85.4E 3	-2.16E 3	868.763	0.211	-17.823	-41.129			
		9:KOMBINASI	99.1E 3	30.7E 3	11.9E 3	1.255	198.934	598.817			
		10:KOMBINAS	71.8E 3	-35.1E 3	-10.2E 3	-0.832	-234.579	-681.075			
		11:KOMBINAS	70.4E 3	31.5E 3	11.6E 3	1.197	204.710	613.396			
		12:KOMBINAS	43.1E 3	-34.3E 3	-10.5E 3	-0.891	-228.803	-666.496			
	280	1:BEBAN MAT	-60.7E 3	1.55E 3	-651.640	-0.170	-12.176	-31.313			
		2:BEBAN HIDL	-9.73E 3	303.214	-86.795	-0.008	-1.644	-6.165			
		3:BEBAN GEV	-13.6E 3	-32.9E 3	-11.1E 3	-1.044	-216.795	-651.070			
		4:BEBAN ANG	-19.859	-33.371	0.203	0.000	0.006	0.652			
		5:BEBAN ANG	33.008	-0.731	-24.632	0.011	-0.479	0.014			
		6:KOMBINASI	-85E 3	2.17E 3	-912.296	-0.237	-17.047	-43.838			
		7:KOMBINASI	-88.4E 3	2.35E 3	-920.840	-0.216	-17.242	-47.440			
		8:KOMBINASI	-82.6E 3	2.16E 3	-868.763	-0.211	-16.256	-43.741			
		9:KOMBINASI	-68.9E 3	35.1E 3	10.2E 3	0.832	200.539	607.330			
		10:KOMBINAS	-96.2E 3	-30.7E 3	-11.9E 3	-1.255	-233.050	-694.811			
		11:KOMBINAS	-41E 3	34.3E 3	10.5E 3	0.891	205.836	622.889			
		12:KOMBINAS	-68.3E 3	-31.5E 3	-11.6E 3	-1.197	-227.753	-679.252			
481	183	1:BEBAN MAT	109E 3	53.363	-346.484	0.151	7.878	0.526			
		2:BEBAN HIDL	20.1E 3	198.017	-371.871	0.005	7.420	3.804			
		3:BEBAN GEV	5.35E 3	28.1E 3	11.5E 3	0.391	223.487	539.461			
		4:BEBAN ANG	-0.771	29.378	1.187	0.000	-0.023	0.574			
		5:BEBAN ANG	-1.538	1.530	44.602	-0.011	-0.877	0.029			
		6:KOMBINASI	153E 3	74.709	-485.078	0.211	11.029	0.736			
		7:KOMBINASI	163E 3	380.863	-1.01E 3	0.188	21.326	6.717			
		8:KOMBINASI	151E 3	262.053	-787.652	0.186	16.873	4.435			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	1.76E 3	5.59E 3	138.356	1.967	0.368	0.462			
		10:KOMBINASI	-1.55E 3	-6.52E 3	-189.048	-3.967	-0.284	-15.106			
		11:KOMBINASI	1.72E 3	5.84E 3	144.856	2.308	0.358	2.983			
		12:KOMBINASI	-1.58E 3	-6.27E 3	-182.548	-3.625	-0.294	-12.585			
674	250	1:BEBAN MAT	18.9E 3	391.660	1.63E 3	-0.366	-23.527	1.792			
		2:BEBAN HIDL	592.959	-86.124	114.552	-0.032	-1.265	-1.166			
		3:BEBAN GEM	37.2E 3	8.41E 3	5.8E 3	2.008	59.809	140.878			
		4:BEBAN ANG	-67.267	9.465	-6.583	0.002	0.065	0.167			
		5:BEBAN ANG	44.998	-3.302	1.009	-0.004	-0.035	-0.033			
		6:KOMBINASI	26.5E 3	548.324	2.28E 3	-0.513	-32.937	2.509			
		7:KOMBINASI	23.7E 3	332.193	2.13E 3	-0.490	-30.256	0.285			
		8:KOMBINASI	23.3E 3	383.868	2.07E 3	-0.471	-29.497	0.985			
		9:KOMBINASI	60.5E 3	8.79E 3	7.86E 3	1.537	30.311	141.863			
		10:KOMBINASI	-13.9E 3	-8.02E 3	-3.73E 3	-2.479	-89.306	-139.894			
		11:KOMBINASI	54.2E 3	8.76E 3	7.26E 3	1.678	38.634	142.491			
		12:KOMBINASI	-20.1E 3	-8.06E 3	-4.33E 3	-2.338	-80.983	-139.265			
	8061	1:BEBAN MAT	-18.2E 3	-391.660	-1.63E 3	0.366	-8.357	5.890			
		2:BEBAN HIDL	-592.959	86.124	-114.552	0.032	-0.982	-0.523			
		3:BEBAN GEM	-37.2E 3	-8.41E 3	-5.8E 3	-2.008	-54.885	-26.123			
		4:BEBAN ANG	67.267	-9.465	6.563	-0.002	0.064	0.018			
		5:BEBAN ANG	-44.998	3.302	-1.009	0.004	0.015	-0.032			
		6:KOMBINASI	-25.4E 3	-548.324	-2.28E 3	0.513	-11.700	8.245			
		7:KOMBINASI	-22.7E 3	-332.193	-2.13E 3	0.490	-11.599	6.230			
		8:KOMBINASI	-22.4E 3	-383.868	-2.07E 3	0.471	-11.010	6.544			
		9:KOMBINASI	14.8E 3	8.02E 3	3.73E 3	2.479	43.875	32.667			
		10:KOMBINASI	-59.6E 3	-8.79E 3	-7.86E 3	-1.537	-65.895	-19.579			
		11:KOMBINASI	20.8E 3	8.06E 3	4.33E 3	2.338	47.364	31.424			
		12:KOMBINASI	-53.5E 3	-8.76E 3	-7.26E 3	-1.678	-62.407	-20.822			
675	251	1:BEBAN MAT	42.2E 3	2.62E 3	223.864	0.167	-4.280	51.090			
		2:BEBAN HIDL	4.84E 3	401.062	3.003	0.005	-0.012	7.892			
		3:BEBAN GEM	41.9E 3	14.3E 3	5.77E 3	0.266	108.842	262.162			
		4:BEBAN ANG	76.270	16.037	3.102	0.000	-0.061	0.318			
		5:BEBAN ANG	-31.224	8.631	23.817	-0.011	-0.469	0.167			
		6:KOMBINASI	59.1E 3	3.67E 3	313.410	0.234	-5.992	71.526			
		7:KOMBINASI	58.4E 3	3.79E 3	273.442	0.209	-5.154	73.934			
		8:KOMBINASI	55.5E 3	3.55E 3	271.640	0.206	-5.148	69.199			
		9:KOMBINASI	97.5E 3	17.9E 3	6.04E 3	0.472	103.695	331.361			
		10:KOMBINASI	13.6E 3	-10.8E 3	-5.49E 3	-0.060	-113.990	-192.962			
		11:KOMBINASI	79.9E 3	16.7E 3	5.97E 3	0.416	104.990	308.143			
		12:KOMBINASI	-3.91E 3	-12E 3	-5.56E 3	-0.115	-112.694	-216.181			
	350	1:BEBAN MAT	-39.8E 3	-2.62E 3	-223.864	-0.167	-4.501	51.873			
		2:BEBAN HIDL	-4.84E 3	-401.062	-3.003	-0.005	-0.106	7.841			
		3:BEBAN GEM	-41.9E 3	-14.3E 3	-5.77E 3	-0.266	-117.483	-299.624			
		4:BEBAN ANG	-76.270	-16.037	-3.102	-0.000	-0.060	0.311			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	31.224	-8.631	-23.817	0.011	-0.465	0.171			
		6:KOMBINASI	-55.8E 3	-3.67E 3	-313.410	-0.234	-6.302	72.622			
		7:KOMBINASI	-55.6E 3	-3.79E 3	-273.442	-0.209	-5.572	74.793			
		8:KOMBINASI	-52.7E 3	-3.55E 3	-271.640	-0.206	-5.508	70.088			
		9:KOMBINASI	-10.7E 3	10.8E 3	5.49E 3	0.060	111.975	369.712			
		10:KOMBINASI	-94.6E 3	-17.9E 3	-6.04E 3	-0.472	-122.991	-229.535			
		11:KOMBINASI	6.07E 3	12E 3	5.56E 3	0.115	113.432	346.309			
		12:KOMBINASI	-77.8E 3	-16.7E 3	-5.97E 3	-0.416	-121.534	-252.938			
676	252	1:BEBAN MAT	40.2E 3	2.39E 3	-165.468	0.168	3.344	46.474			
		2:BEBAN HIDL	4.82E 3	408.122	-14.910	0.005	0.252	8.027			
		3:BEBAN GEM	42.2E 3	14.1E 3	5.45E 3	0.274	102.691	257.609			
		4:BEBAN ANG	75.773	16.033	-3.196	0.000	0.063	0.316			
		5:BEBAN ANG	31.276	-8.620	23.805	-0.011	-0.469	-0.167			
		6:KOMBINASI	56.2E 3	3.34E 3	-231.655	0.235	4.681	65.063			
		7:KOMBINASI	55.9E 3	3.52E 3	-222.417	0.209	4.416	68.612			
		8:KOMBINASI	53E 3	3.27E 3	-213.471	0.206	4.265	63.796			
		9:KOMBINASI	95.2E 3	17.4E 3	5.24E 3	0.480	106.956	321.404			
		10:KOMBINASI	10.8E 3	-10.8E 3	-5.66E 3	-0.067	-98.427	-193.813			
		11:KOMBINASI	78.4E 3	16.2E 3	5.3E 3	0.425	105.701	299.435			
		12:KOMBINASI	-6.1E 3	-11.9E 3	-5.6E 3	-0.122	-99.682	-215.782			
	351	1:BEBAN MAT	-37.8E 3	-2.39E 3	165.468	-0.168	3.147	47.174			
		2:BEBAN HIDL	-4.82E 3	-408.122	14.910	-0.005	0.333	7.982			
		3:BEBAN GEM	-42.2E 3	-14.1E 3	-5.45E 3	-0.274	-111.380	-295.096			
		4:BEBAN ANG	-75.773	-16.033	3.196	-0.000	0.063	0.311			
		5:BEBAN ANG	-31.276	8.620	-23.805	0.011	-0.465	-0.171			
		6:KOMBINASI	-52.9E 3	-3.34E 3	231.655	-0.235	4.406	66.043			
		7:KOMBINASI	-53E 3	-3.52E 3	222.417	-0.209	4.309	69.380			
		8:KOMBINASI	-50.1E 3	-3.27E 3	213.471	-0.206	4.109	64.591			
		9:KOMBINASI	-7.86E 3	10.8E 3	5.66E 3	0.067	115.489	359.687			
		10:KOMBINASI	-92.4E 3	-17.4E 3	-5.24E 3	-0.480	-107.270	-230.505			
		11:KOMBINASI	8.26E 3	11.9E 3	5.6E 3	0.122	114.212	337.552			
		12:KOMBINASI	-76.2E 3	-16.2E 3	-5.3E 3	-0.425	-108.547	-252.639			
677	253	1:BEBAN MAT	48.8E 3	-939.832	-2.79E 3	0.586	53.855	-18.362			
		2:BEBAN HIDL	5.68E 3	-217.225	-485.516	0.011	9.800	-4.312			
		3:BEBAN GEM	64.8E 3	19E 3	7.3E 3	3.023	109.882	303.878			
		4:BEBAN ANG	-110.973	21.013	-1.882	0.001	0.036	0.419			
		5:BEBAN ANG	-71.880	2.877	17.529	-0.040	-0.354	0.061			
		6:KOMBINASI	68.3E 3	-1.32E 3	-3.91E 3	0.821	75.398	-25.707			
		7:KOMBINASI	67.7E 3	-1.48E 3	-4.13E 3	0.721	80.306	-28.933			
		8:KOMBINASI	64.2E 3	-1.35E 3	-3.83E 3	0.714	74.426	-26.346			
		9:KOMBINASI	129E 3	17.6E 3	3.47E 3	3.737	184.309	277.531			
		10:KOMBINASI	-596.018	-20.3E 3	-11.1E 3	-2.308	-35.456	-330.224			
		11:KOMBINASI	109E 3	18.1E 3	4.79E 3	3.550	158.352	287.352			
		12:KOMBINASI	-20.9E 3	-19.8E 3	-9.81E 3	-2.495	-61.413	-320.404			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		9:KOMBINASI	-74.1E 3	31.8E 3	1.95E 3	0.073	72.793	648.969	
		10:KOMBINAS	-135E 3	-30E 3	-16.1E 3	-1.561	-354.664	-684.926	
		11:KOMBINAS	-37.9E 3	31.5E 3	4.63E 3	0.268	125.188	655.343	
		12:KOMBINAS	-98.7E 3	-30.3E 3	-13.5E 3	-1.366	-302.269	-678.552	
696	271	1:BEBAN MAT	70.4E 3	1.45E 3	4.53E 3	0.596	-87.569	28.401	
		2:BEBAN HIDL	12.4E 3	331.920	1.21E 3	0.029	-24.506	6.560	
		3:BEBAN GEM	31.1E 3	30.7E 3	8.96E 3	0.763	136.390	542.249	
		4:BEBAN ANG	-33.723	36.673	-0.360	-0.000	0.009	0.723	
		5:BEBAN ANG	139.657	-4.638	38.354	-0.038	-0.764	-0.090	
		6:KOMBINASI	98.6E 3	2.02E 3	6.34E 3	0.834	-122.596	39.761	
		7:KOMBINASI	104E 3	2.27E 3	7.36E 3	0.761	-144.292	44.578	
		8:KOMBINASI	96.8E 3	2.07E 3	6.64E 3	0.744	-129.588	40.642	
		9:KOMBINASI	128E 3	32.8E 3	15.6E 3	1.507	8.801	582.891	
		10:KOMBINAS	65.8E 3	-28.7E 3	-2.32E 3	-0.019	-267.978	-501.608	
		11:KOMBINAS	94.4E 3	32E 3	13E 3	1.299	59.578	567.810	
		12:KOMBINAS	32.3E 3	-29.4E 3	-4.89E 3	-0.227	-217.201	-516.688	
	370	1:BEBAN MAT	-65.8E 3	-1.45E 3	-4.53E 3	-0.596	-89.994	28.323	
		2:BEBAN HIDL	-12.4E 3	-331.920	-1.21E 3	-0.029	-22.854	6.460	
		3:BEBAN GEM	-31.1E 3	-30.7E 3	-8.96E 3	-0.763	-213.244	-663.112	
		4:BEBAN ANG	33.723	-36.673	0.360	0.000	0.005	0.716	
		5:BEBAN ANG	-139.657	4.638	-38.354	0.038	-0.740	-0.091	
		6:KOMBINASI	-92.1E 3	-2.02E 3	-6.34E 3	-0.834	-125.992	39.652	
		7:KOMBINASI	-98.7E 3	-2.27E 3	-7.36E 3	-0.761	-144.580	44.323	
		8:KOMBINASI	-91.3E 3	-2.07E 3	-6.64E 3	-0.744	-130.847	40.447	
		9:KOMBINASI	-60.3E 3	28.7E 3	2.32E 3	0.019	82.396	703.559	
		10:KOMBINAS	-122E 3	-32.8E 3	-15.6E 3	-1.507	-344.091	-622.664	
		11:KOMBINAS	-28.2E 3	29.4E 3	4.89E 3	0.227	132.249	688.602	
		12:KOMBINAS	-90.3E 3	-32E 3	-13E 3	-1.299	-294.239	-637.621	
897	273	1:BEBAN MAT	93.5E 3	1.14E 3	3.44E 3	0.171	-70.531	22.240	
		2:BEBAN HIDL	15.2E 3	245.902	256.576	0.005	-5.400	4.802	
		3:BEBAN GEM	2.99E 3	25.3E 3	9.92E 3	0.284	191.346	480.507	
		4:BEBAN ANG	-2.357	30.167	-1.371	0.000	0.027	0.593	
		5:BEBAN ANG	3.372	-2.210	44.478	-0.011	-0.874	-0.042	
		6:KOMBINASI	131E 3	1.6E 3	4.81E 3	0.239	-98.743	31.136	
		7:KOMBINASI	137E 3	1.76E 3	4.53E 3	0.213	-93.277	34.371	
		8:KOMBINASI	127E 3	1.61E 3	4.38E 3	0.210	-90.037	31.490	
		9:KOMBINASI	130E 3	26.9E 3	14.3E 3	0.494	101.309	511.997	
		10:KOMBINAS	124E 3	-23.6E 3	-5.54E 3	-0.074	-281.383	-449.018	
		11:KOMBINAS	87.1E 3	26.3E 3	13E 3	0.438	127.868	500.523	
		12:KOMBINAS	81.1E 3	-24.2E 3	-6.83E 3	-0.130	-254.824	-480.492	
	372	1:BEBAN MAT	-91.1E 3	-1.14E 3	-3.44E 3	-0.171	-64.293	22.454	
		2:BEBAN HIDL	-15.2E 3	-245.902	-256.576	-0.005	-4.665	4.844	
		3:BEBAN GEM	-2.99E 3	-25.3E 3	-9.92E 3	-0.284	-197.727	-510.443	
		4:BEBAN ANG	2.357	-30.167	1.371	-0.000	0.027	0.591	



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No	Sheet No 382	Rev
Part		
Ref		
By	Date 21-Feb-13	Chd
Client	File Portal Compre Dinamis 0	Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Software licensed to Snow Panther [LZD]

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		5:BEBAN ANG	-3.372	2.210	-44.478	0.011	-0.871	-0.044	
		6:KOMBINASI	-128E 3	-1.6E 3	-4.81E 3	-0.239	-90.010	31.435	
		7:KOMBINASI	-134E 3	-1.76E 3	-4.53E 3	-0.213	-84.615	34.695	
		8:KOMBINASI	-125E 3	-1.61E 3	-4.38E 3	-0.210	-81.816	31.788	
		9:KOMBINASI	-122E 3	23.6E 3	5.54E 3	0.074	115.911	542.231	
		10:KOMBINASI	-128E 3	-26.9E 3	-14.3E 3	-0.494	-279.543	-478.655	
		11:KOMBINASI	-79E 3	24.2E 3	6.83E 3	0.130	139.863	530.651	
		12:KOMBINASI	-85E 3	-26.3E 3	-13E 3	-0.438	-255.591	-490.235	
698	274	1:BEBAN MAT	75.7E 3	-2.92E 3	1.11E 3	0.174	-22.079	-56.957	
		2:BEBAN HIDL	12.1E 3	-420.314	19.796	0.004	-0.520	-8.288	
		3:BEBAN GEN	15.1E 3	26.1E 3	9.82E 3	0.291	189.402	498.931	
		4:BEBAN ANG	47.749	30.001	3.346	0.000	-0.062	0.591	
		5:BEBAN ANG	-45.069	2.056	39.138	-0.011	-0.771	0.040	
		6:KOMBINASI	106E 3	-4.09E 3	1.55E 3	0.244	-30.911	-79.739	
		7:KOMBINASI	110E 3	-4.18E 3	1.38E 3	0.216	-27.326	-81.609	
		8:KOMBINASI	103E 3	-3.92E 3	1.35E 3	0.214	-27.015	-76.636	
		9:KOMBINASI	118E 3	22.2E 3	11.2E 3	0.505	162.387	422.294	
		10:KOMBINASI	87.8E 3	-30E 3	-8.48E 3	-0.077	-216.417	-575.567	
		11:KOMBINASI	83.3E 3	23.5E 3	10.8E 3	0.448	169.531	447.670	
		12:KOMBINASI	53E 3	-28.7E 3	-8.83E 3	-0.134	-209.273	-550.192	
	373	1:BEBAN MAT	-73.3E 3	2.92E 3	-1.11E 3	-0.174	-21.320	-57.560	
		2:BEBAN HIDL	-12.1E 3	420.314	-19.796	-0.004	-0.257	-8.199	
		3:BEBAN GEN	-15.1E 3	-26.1E 3	-9.82E 3	-0.291	-195.981	-524.635	
		4:BEBAN ANG	-47.749	-30.001	-3.346	-0.000	-0.089	0.585	
		5:BEBAN ANG	45.069	-2.056	-39.138	0.011	-0.764	0.041	
		6:KOMBINASI	-103E 3	4.09E 3	-1.55E 3	-0.244	-29.848	-80.584	
		7:KOMBINASI	-107E 3	4.18E 3	-1.36E 3	-0.216	-25.995	-82.191	
		8:KOMBINASI	-100E 3	3.92E 3	-1.35E 3	-0.214	-25.841	-77.272	
		9:KOMBINASI	-84.9E 3	30E 3	8.48E 3	0.077	170.141	447.363	
		10:KOMBINASI	-115E 3	-22.2E 3	-11.2E 3	-0.505	-221.822	-601.907	
		11:KOMBINASI	-50.9E 3	28.7E 3	8.83E 3	0.134	176.793	472.831	
		12:KOMBINASI	-81.1E 3	-23.5E 3	-10.8E 3	-0.448	-215.169	-576.439	
699	275	1:BEBAN MAT	61.8E 3	233.512	288.971	0.177	-5.839	4.860	
		2:BEBAN HIDL	10.7E 3	267.608	-86.246	0.003	1.640	5.414	
		3:BEBAN GEN	10.9E 3	25.7E 3	9.52E 3	0.242	183.358	489.300	
		4:BEBAN ANG	-24.751	29.487	-0.688	0.000	0.013	0.580	
		5:BEBAN ANG	3.901	1.575	37.316	-0.011	-0.733	0.030	
		6:KOMBINASI	86.6E 3	326.917	404.560	0.248	-8.174	6.805	
		7:KOMBINASI	91.4E 3	708.387	208.772	0.218	-4.383	14.494	
		8:KOMBINASI	84.9E 3	547.822	280.519	0.216	-5.367	11.246	
		9:KOMBINASI	95.8E 3	26.2E 3	9.78E 3	0.458	177.991	500.547	
		10:KOMBINASI	74.1E 3	-25.1E 3	-9.26E 3	-0.025	-188.725	-478.054	
		11:KOMBINASI	66.5E 3	25.9E 3	9.78E 3	0.401	178.103	493.675	
		12:KOMBINASI	44.8E 3	-25.4E 3	-9.26E 3	-0.082	-188.613	-484.926	



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	374	1:BEBAN MAT	-59.4E 3	-233.512	-288.971	-0.177	-5.496	4.299			
		2:BEBAN HIDL	-10.7E 3	-267.608	86.246	-0.003	1.743	5.084			
		3:BEBAN GEV	-10.9E 3	-25.7E 3	-9.52E 3	-0.242	-190.215	-517.044			
		4:BEBAN ANG	24.751	-29.487	0.688	-0.000	0.014	0.576			
		5:BEBAN ANG	-3.901	-1.575	-37.316	0.011	-0.731	0.032			
		6:KOMBINASI	-83.2E 3	-326.917	-404.560	-0.248	-7.695	6.019			
		7:KOMBINASI	-88.5E 3	-708.387	-208.772	-0.218	-3.806	13.293			
		8:KOMBINASI	-82.1E 3	-547.822	-260.519	-0.216	-4.852	10.243			
		9:KOMBINASI	-71.2E 3	25.1E 3	9.26E 3	0.025	185.362	527.287			
		10:KOMBINASI	-92.9E 3	-26.2E 3	-9.78E 3	-0.458	-195.067	-506.801			
		11:KOMBINASI	-42.6E 3	25.4E 3	9.26E 3	0.082	185.268	520.914			
		12:KOMBINASI	-64.4E 3	-25.9E 3	-9.78E 3	-0.401	-195.161	-513.175			
700	9426	1:BEBAN MAT	61.9E 3	-647.882	748.742	0.171	-14.807	-12.600			
		2:BEBAN HIDL	10.5E 3	-331.209	27.062	0.002	-0.801	-6.610			
		3:BEBAN GEV	18.1E 3	26.4E 3	9.35E 3	0.533	180.526	503.754			
		4:BEBAN ANG	31.344	30.414	-0.364	0.000	0.008	0.598			
		5:BEBAN ANG	13.499	-0.847	33.282	-0.011	-0.656	-0.015			
		6:KOMBINASI	86.6E 3	-907.035	1.05E 3	0.240	-20.730	-17.639			
		7:KOMBINASI	91.1E 3	-1.31E 3	941.790	0.208	-19.049	-25.695			
		8:KOMBINASI	84.8E 3	-1.11E 3	925.553	0.207	-18.569	-21.729			
		9:KOMBINASI	103E 3	25.3E 3	10.3E 3	0.740	161.958	482.025			
		10:KOMBINASI	66.7E 3	-27.5E 3	-8.43E 3	-0.325	-199.095	-525.483			
		11:KOMBINASI	73.8E 3	25.8E 3	10E 3	0.687	167.200	492.415			
		12:KOMBINASI	37.6E 3	-27E 3	-8.68E 3	-0.379	-193.853	-515.094			
	9727	1:BEBAN MAT	-59.5E 3	647.882	-748.742	-0.171	-14.564	-12.815			
		2:BEBAN HIDL	-10.5E 3	331.209	-27.062	-0.002	-0.261	-6.382			
		3:BEBAN GEV	-18.1E 3	-26.4E 3	-9.35E 3	-0.533	-186.276	-531.616			
		4:BEBAN ANG	-31.344	-30.414	0.364	-0.000	0.006	0.595			
		5:BEBAN ANG	-13.499	0.847	-33.282	0.011	-0.650	-0.018			
		6:KOMBINASI	-83.3E 3	907.035	-1.05E 3	-0.240	-20.389	-17.941			
		7:KOMBINASI	-88.2E 3	1.31E 3	-941.790	-0.208	-17.894	-25.589			
		8:KOMBINASI	-81.9E 3	1.11E 3	-925.553	-0.207	-17.738	-21.760			
		9:KOMBINASI	-63.8E 3	27.5E 3	8.43E 3	0.325	168.538	509.856			
		10:KOMBINASI	-100E 3	-25.3E 3	-10.3E 3	-0.740	-204.013	-553.376			
		11:KOMBINASI	-35.5E 3	27E 3	8.68E 3	0.379	173.168	520.083			
		12:KOMBINASI	-71.6E 3	-25.8E 3	-10E 3	-0.687	-199.383	-543.149			
701	276	1:BEBAN MAT	57.8E 3	-30.678	2.79E 3	-0.338	-37.539	-0.720			
		2:BEBAN HIDL	9.13E 3	48.172	172.953	-0.033	-1.534	2.118			
		3:BEBAN GEV	1.61E 3	33.8E 3	2.6E 3	1.236	105.063	586.997			
		4:BEBAN ANG	-41.785	39.064	1.075	-0.002	-0.012	0.697			
		5:BEBAN ANG	-59.673	10.704	3.451	-0.006	-0.332	0.108			
		6:KOMBINASI	80.9E 3	-42.949	3.9E 3	-0.473	-52.555	-1.008			
		7:KOMBINASI	84E 3	40.262	3.62E 3	-0.459	-47.502	2.525			
		8:KOMBINASI	78.5E 3	11.359	3.52E 3	-0.439	-46.581	1.254			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

384

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	80.1E 3	33.8E 3	6.11E 3	0.797	58.481	588.251			
		10:KOMBINAS	76.9E 3	-33.8E 3	918.817	-1.675	-151.644	-585.742			
		11:KOMBINAS	53.6E 3	33.7E 3	5.11E 3	0.932	71.277	586.349			
		12:KOMBINAS	50.4E 3	-33.8E 3	-89.985	-1.540	-138.848	-587.645			
	9631	1:BEBAN MAT	-56.6E 3	30.678	-2.79E 3	0.338	-17.107	0.118			
		2:BEBAN HIDL	-9.13E 3	-48.172	-172.953	0.033	-1.858	-1.174			
		3:BEBAN GEV	-1.61E 3	-33.8E 3	-2.6E 3	-1.236	-72.641	-79.278			
		4:BEBAN ANG	41.785	-39.064	-1.075	0.002	-0.009	0.069			
		5:BEBAN ANG	59.673	-10.704	-3.451	0.006	0.264	0.102			
		6:KOMBINASI	-79.2E 3	42.949	-3.9E 3	0.473	-23.949	0.166			
		7:KOMBINASI	-82.5E 3	-40.262	-3.62E 3	0.459	-23.501	-1.736			
		8:KOMBINASI	-77E 3	-11.359	-3.52E 3	0.439	-22.386	-1.031			
		9:KOMBINASI	-75.4E 3	33.8E 3	-918.817	1.675	50.255	78.247			
		10:KOMBINAS	-78.6E 3	-33.8E 3	-6.11E 3	-0.797	-95.027	-80.309			
		11:KOMBINAS	-49.3E 3	33.8E 3	89.985	1.540	57.245	79.385			
		12:KOMBINAS	-52.5E 3	-33.7E 3	-5.11E 3	-0.932	-88.036	-79.171			
702	277	1:BEBAN MAT	52.8E 3	-95.257	1.26E 3	0.168	-24.724	-1.808			
		2:BEBAN HIDL	11.4E 3	103.664	253.135	0.000	-5.269	1.969			
		3:BEBAN GEV	1.74E 3	29.2E 3	9.13E 3	0.779	176.145	560.322			
		4:BEBAN ANG	-16.929	35.221	-0.207	0.000	0.003	0.691			
		5:BEBAN ANG	-14.549	1.796	28.713	-0.011	-0.566	0.034			
		6:KOMBINASI	74E 3	-133.360	1.77E 3	0.236	-34.614	-2.532			
		7:KOMBINASI	81.6E 3	51.553	1.92E 3	0.203	-38.099	0.980			
		8:KOMBINASI	74.8E 3	-10.645	1.77E 3	0.202	-34.938	-0.201			
		9:KOMBINASI	76.5E 3	29.2E 3	10.9E 3	0.981	141.207	560.121			
		10:KOMBINAS	73E 3	-29.2E 3	-7.36E 3	-0.577	-211.082	-560.523			
		11:KOMBINAS	49.3E 3	29.1E 3	10.3E 3	0.930	153.893	558.695			
		12:KOMBINAS	45.8E 3	-29.3E 3	-8E 3	-0.627	-198.396	-561.950			
	376	1:BEBAN MAT	-50.4E 3	95.257	-1.26E 3	-0.168	-24.739	-1.928			
		2:BEBAN HIDL	-11.4E 3	-103.664	-253.135	-0.000	-4.661	2.098			
		3:BEBAN GEV	-1.74E 3	-29.2E 3	-9.13E 3	-0.779	-181.999	-585.537			
		4:BEBAN ANG	16.929	-35.221	0.207	-0.000	0.005	0.691			
		5:BEBAN ANG	14.549	-1.796	-28.713	0.011	-0.560	0.036			
		6:KOMBINASI	-70.6E 3	133.360	-1.77E 3	-0.236	-34.634	-2.700			
		7:KOMBINASI	-78.7E 3	-51.553	-1.92E 3	-0.203	-37.143	1.042			
		8:KOMBINASI	-71.9E 3	10.645	-1.77E 3	-0.202	-34.347	-0.217			
		9:KOMBINASI	-70.1E 3	29.2E 3	7.36E 3	0.577	147.651	585.321			
		10:KOMBINAS	-73.6E 3	-29.2E 3	-10.9E 3	-0.981	-216.346	-585.754			
		11:KOMBINAS	-43.7E 3	29.3E 3	8E 3	0.627	159.734	583.802			
		12:KOMBINAS	-47.1E 3	-29.1E 3	-10.3E 3	-0.930	-204.264	-587.273			
703	278	1:BEBAN MAT	53.9E 3	106.419	1.34E 3	0.168	-25.289	2.056			
		2:BEBAN HIDL	11.9E 3	14.793	259.301	0.001	-5.388	0.296			
		3:BEBAN GEV	804.618	29.1E 3	8.98E 3	0.769	173.280	558.324			
		4:BEBAN ANG	0.606	34.637	0.215	0.000	-0.004	0.680			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		5: BEBAN ANG	-0.622	0.949	26.951	-0.011	-0.530	0.019
		6: KOMBINASI	75.5E 3	148.986	1.88E 3	0.236	-35.405	2.878
		7: KOMBINASI	83.8E 3	151.371	2.02E 3	0.203	-38.968	2.939
		8: KOMBINASI	76.6E 3	142.495	1.87E 3	0.203	-35.735	2.762
		9: KOMBINASI	77.4E 3	29.3E 3	10.9E 3	0.972	137.545	561.087
		10: KOMBINASI	75.8E 3	-29E 3	-7.11E 3	-0.567	-209.015	-555.562
		11: KOMBINASI	49.3E 3	29.2E 3	10.2E 3	0.921	150.520	560.174
		12: KOMBINASI	47.7E 3	-29E 3	-7.78E 3	-0.618	-196.040	-556.474
	377	1: BEBAN MAT	-51.5E 3	-106.419	-1.34E 3	-0.168	-27.340	2.119
		2: BEBAN HIDL	-11.9E 3	-14.793	-259.301	-0.001	-4.784	0.285
		3: BEBAN GEM	-804.618	-29.1E 3	-8.98E 3	-0.769	-179.137	-583.971
		4: BEBAN ANG	-0.606	-34.637	-0.215	-0.000	-0.004	0.678
		5: BEBAN ANG	0.622	-0.949	-26.951	0.011	-0.527	0.018
		6: KOMBINASI	-72.1E 3	-148.986	-1.88E 3	-0.236	-38.276	2.966
		7: KOMBINASI	-80.9E 3	-151.371	-2.02E 3	-0.203	-40.462	2.998
		8: KOMBINASI	-73.8E 3	-142.495	-1.87E 3	-0.203	-37.592	2.827
		9: KOMBINASI	-73E 3	29E 3	7.11E 3	0.567	141.546	586.798
		10: KOMBINASI	-74.6E 3	-29.3E 3	-10.9E 3	-0.972	-216.729	-581.143
		11: KOMBINASI	-45.6E 3	29E 3	7.78E 3	0.618	154.531	585.878
		12: KOMBINASI	-47.2E 3	-29.2E 3	-10.2E 3	-0.921	-203.743	-582.064
704	279	1: BEBAN MAT	54.5E 3	145.206	1.1E 3	0.169	-21.744	3.027
		2: BEBAN HIDL	11.3E 3	-99.949	257.555	0.002	-5.346	-1.883
		3: BEBAN GEM	7.16E 3	29.6E 3	8.79E 3	0.763	169.570	567.006
		4: BEBAN ANG	9.705	35.023	-0.020	0.000	0.000	0.688
		5: BEBAN ANG	-4.679	-0.003	24.620	-0.011	-0.484	0.000
		6: KOMBINASI	76.3E 3	203.289	1.54E 3	0.237	-30.441	4.237
		7: KOMBINASI	83.5E 3	14.328	1.73E 3	0.206	-34.646	0.619
		8: KOMBINASI	76.7E 3	74.298	1.58E 3	0.205	-31.438	1.749
		9: KOMBINASI	83.9E 3	29.6E 3	10.4E 3	0.967	138.132	568.755
		10: KOMBINASI	69.6E 3	-29.5E 3	-7.21E 3	-0.558	-201.009	-565.257
		11: KOMBINASI	56.2E 3	29.7E 3	9.78E 3	0.915	150.001	569.730
		12: KOMBINASI	41.9E 3	-29.4E 3	-7.8E 3	-0.611	-189.140	-564.282
	378	1: BEBAN MAT	-52.1E 3	-145.206	-1.1E 3	-0.169	-21.385	2.669
		2: BEBAN HIDL	-11.3E 3	99.949	-257.555	-0.002	-4.757	-2.038
		3: BEBAN GEM	-7.16E 3	-29.6E 3	-8.79E 3	-0.763	-175.235	-592.907
		4: BEBAN ANG	-9.705	-35.023	0.020	-0.000	0.001	0.686
		5: BEBAN ANG	4.679	0.003	-24.620	0.011	-0.481	-0.001
		6: KOMBINASI	-73E 3	-203.289	-1.54E 3	-0.237	-29.938	3.737
		7: KOMBINASI	-80.6E 3	-14.328	-1.73E 3	-0.206	-33.273	-0.057
		8: KOMBINASI	-73.8E 3	-74.298	-1.58E 3	-0.205	-30.418	1.165
		9: KOMBINASI	-66.7E 3	29.5E 3	7.21E 3	0.558	144.817	594.073
		10: KOMBINASI	-81E 3	-29.6E 3	-10.4E 3	-0.967	-205.654	-591.742
		11: KOMBINASI	-39.7E 3	29.4E 3	7.8E 3	0.611	155.989	595.310
		12: KOMBINASI	-54.1E 3	-29.7E 3	-9.78E 3	-0.915	-194.481	-590.505





Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
705	280	1:BEBAN MAT	46E 3	-1.76E 3	564.007	0.173	-11.485	-33.922				
		2:BEBAN HIDL	7.4E 3	-355.484	66.421	0.001	-1.407	-6.813				
		3:BEBAN GEM	4.91E 3	27.9E 3	9.48E 3	0.793	184.284	537.770				
		4:BEBAN ANG	11.003	32.417	-0.355	0.000	0.006	0.639				
		5:BEBAN ANG	-18.662	0.555	24.455	-0.011	-0.481	0.012				
		6:KOMBINASI	64.4E 3	-2.47E 3	789.610	0.242	-16.080	-47.490				
		7:KOMBINASI	67E 3	-2.68E 3	783.082	0.210	-16.033	-51.607				
		8:KOMBINASI	62.6E 3	-2.47E 3	743.229	0.209	-15.189	-47.519				
		9:KOMBINASI	67.5E 3	25.4E 3	10.2E 3	1.002	169.095	490.250				
		10:KOMBINAS	57.7E 3	-30.4E 3	-8.73E 3	-0.585	-199.473	-585.289				
		11:KOMBINAS	46.3E 3	26.3E 3	9.98E 3	0.949	173.947	507.240				
		12:KOMBINAS	36.5E 3	-29.5E 3	-8.97E 3	-0.638	-194.621	-568.299				
379		1:BEBAN MAT	-43.6E 3	1.76E 3	-564.007	-0.173	-10.639	-35.229				
		2:BEBAN HIDL	-7.4E 3	355.484	-66.421	-0.001	-1.199	-7.131				
		3:BEBAN GEM	-4.91E 3	-27.9E 3	-9.48E 3	-0.793	-187.482	-557.417				
		4:BEBAN ANG	-11.003	-32.417	0.355	-0.000	0.008	0.632				
		5:BEBAN ANG	18.662	-0.555	-24.455	0.011	-0.478	0.010				
		6:KOMBINASI	-61.1E 3	2.47E 3	-789.610	-0.242	-14.894	-49.321				
		7:KOMBINASI	-64.2E 3	2.68E 3	-783.082	-0.210	-14.685	-53.686				
		8:KOMBINASI	-59.7E 3	2.47E 3	-743.229	-0.209	-13.965	-49.407				
		9:KOMBINASI	-54.8E 3	30.4E 3	8.73E 3	0.585	173.517	508.011				
		10:KOMBINAS	-64.6E 3	-25.4E 3	-10.2E 3	-1.002	-201.448	-606.824				
		11:KOMBINAS	-34.3E 3	29.5E 3	8.97E 3	0.638	177.908	525.711				
		12:KOMBINAS	-44.2E 3	-26.3E 3	-9.98E 3	-0.949	-197.057	-589.124				
706	282	1:BEBAN MAT	81.9E 3	202.592	-48.577	0.171	2.083	3.727				
		2:BEBAN HIDL	15.2E 3	223.313	-289.700	0.005	6.058	4.342				
		3:BEBAN GEM	2.89E 3	24.8E 3	10E 3	0.254	192.922	471.258				
		4:BEBAN ANG	1.432	29.536	1.058	0.000	-0.021	0.580				
		5:BEBAN ANG	-2.204	1.757	43.925	-0.011	-0.884	0.034				
		6:KOMBINASI	115E 3	283.628	-68.007	0.239	2.917	5.217				
		7:KOMBINASI	123E 3	600.411	-521.813	0.213	12.193	11.419				
		8:KOMBINASI	113E 3	466.423	-347.992	0.210	8.558	8.814				
		9:KOMBINASI	116E 3	25.3E 3	9.65E 3	0.464	201.481	480.071				
		10:KOMBINAS	111E 3	-24.3E 3	-10.3E 3	-0.045	-184.364	-462.444				
		11:KOMBINAS	76.6E 3	25E 3	9.96E 3	0.408	194.797	474.612				
		12:KOMBINAS	70.8E 3	-24.6E 3	-10E 3	-0.101	-191.047	-467.903				
381		1:BEBAN MAT	-79.5E 3	-202.592	48.577	-0.171	-0.178	4.220				
		2:BEBAN HIDL	-15.2E 3	-223.313	289.700	-0.005	5.306	4.418				
		3:BEBAN GEM	-2.89E 3	-24.8E 3	-10E 3	-0.254	-199.334	-501.522				
		4:BEBAN ANG	-1.432	-29.536	-1.058	-0.000	-0.020	0.579				
		5:BEBAN ANG	2.204	-1.757	-43.925	0.011	-0.859	0.035				
		6:KOMBINASI	-111E 3	-283.628	68.007	-0.239	-0.249	5.908				
		7:KOMBINASI	-120E 3	-600.411	521.813	-0.213	8.276	12.133				
		8:KOMBINASI	-111E 3	-466.423	347.992	-0.210	5.092	9.482				



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

393

Rev

Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-1.58E 3	6.86E 3	3.73E 3	0.279	73.893	105.607			
		10:KOMBINASI	-52.1E 3	-5.03E 3	-2.11E 3	-0.436	-42.032	-142.083			
		11:KOMBINASI	6.49E 3	6.55E 3	3.56E 3	0.298	70.421	111.741			
		12:KOMBINASI	-44.1E 3	-5.34E 3	-2.29E 3	-0.417	-45.504	-135.950			
718	299	1:BEBAN MAT	30E 3	-1.49E 3	-346.561	0.171	6.434	-28.544			
		2:BEBAN HIDL	2.92E 3	-242.811	41.169	0.000	-0.803	-4.657			
		3:BEBAN GEV	46.9E 3	14.3E 3	4.99E 3	0.890	94.487	264.349			
		4:BEBAN ANG	-95.352	15.889	0.852	0.000	-0.018	0.316			
		5:BEBAN ANG	13.974	0.203	11.158	-0.011	-0.221	0.004			
		6:KOMBINASI	42E 3	-2.08E 3	-485.185	0.240	9.007	-39.962			
		7:KOMBINASI	40.7E 3	-2.17E 3	-350.002	0.206	6.436	-41.705			
		8:KOMBINASI	38.9E 3	-2.03E 3	-374.704	0.206	6.918	-38.911			
		9:KOMBINASI	85.8E 3	12.3E 3	4.62E 3	1.096	101.405	225.438			
		10:KOMBINASI	-8E 3	-16.3E 3	-5.37E 3	-0.684	-87.569	-303.260			
		11:KOMBINASI	73.9E 3	13E 3	4.68E 3	1.044	100.277	238.659			
		12:KOMBINASI	-19.8E 3	-15.6E 3	-5.3E 3	-0.736	-88.696	-290.039			
	398	1:BEBAN MAT	-27.6E 3	1.49E 3	346.561	-0.171	7.161	-29.747			
		2:BEBAN HIDL	-2.92E 3	242.811	-41.169	-0.000	-0.812	-4.867			
		3:BEBAN GEV	-46.9E 3	-14.3E 3	-4.99E 3	-0.890	-101.434	-296.695			
		4:BEBAN ANG	95.352	-15.889	-0.852	-0.000	-0.015	0.307			
		5:BEBAN ANG	-13.974	-0.203	-11.158	0.011	-0.216	0.004			
		6:KOMBINASI	-38.6E 3	2.08E 3	485.185	-0.240	10.025	-41.646			
		7:KOMBINASI	-37.8E 3	2.17E 3	350.002	-0.206	7.293	-43.485			
		8:KOMBINASI	-38E 3	2.03E 3	374.704	-0.206	7.780	-40.564			
		9:KOMBINASI	10.9E 3	16.3E 3	5.37E 3	0.684	109.215	256.131			
		10:KOMBINASI	-82.9E 3	-12.3E 3	-4.62E 3	-1.096	-93.654	-337.260			
		11:KOMBINASI	22.1E 3	15.6E 3	5.3E 3	0.736	107.879	269.923			
		12:KOMBINASI	-71.7E 3	-13E 3	-4.68E 3	-1.044	-94.990	-323.468			
719	300	1:BEBAN MAT	24.9E 3	-1.38E 3	-157.540	0.173	2.806	-28.453			
		2:BEBAN HIDL	2.95E 3	-249.152	-52.371	0.001	1.026	-4.781			
		3:BEBAN GEV	48.3E 3	14.5E 3	4.51E 3	0.849	84.388	268.355			
		4:BEBAN ANG	-95.069	16.164	0.077	0.000	-0.001	0.322			
		5:BEBAN ANG	-24.424	0.287	10.309	-0.011	-0.205	0.006			
		6:KOMBINASI	34.8E 3	-1.94E 3	-220.555	0.242	3.929	-37.034			
		7:KOMBINASI	34.6E 3	-2.06E 3	-272.841	0.210	5.009	-39.393			
		8:KOMBINASI	32.8E 3	-1.91E 3	-241.418	0.209	4.393	-36.524			
		9:KOMBINASI	81.1E 3	12.6E 3	4.26E 3	1.058	88.782	231.831			
		10:KOMBINASI	-15.5E 3	-16.4E 3	-4.75E 3	-0.640	-79.995	-304.879			
		11:KOMBINASI	70.7E 3	13.3E 3	4.36E 3	1.005	86.914	244.548			
		12:KOMBINASI	-25.9E 3	-15.8E 3	-4.65E 3	-0.693	-81.863	-292.163			
	399	1:BEBAN MAT	-22.5E 3	1.38E 3	157.540	-0.173	3.374	-27.765			
		2:BEBAN HIDL	-2.95E 3	249.152	52.371	-0.001	1.028	-4.992			
		3:BEBAN GEV	-48.3E 3	-14.5E 3	-4.51E 3	-0.849	-92.350	-300.810			
		4:BEBAN ANG	95.069	-16.164	-0.077	-0.000	-0.002	0.312			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

492

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	32.3E 3	6.45E 3	6.09E 3	1.154	10.468	99.348			
		10:KOMBINAS	-3.2E 3	-5.6E 3	-2.08E 3	-1.939	-67.882	-93.453			
		11:KOMBINAS	28.4E 3	6.42E 3	5.49E 3	1.276	18.627	99.593			
		12:KOMBINAS	-7.12E 3	-5.63E 3	-2.68E 3	-1.817	-59.722	-93.208			
	8173	1:BEBAN MAT	-11.1E 3	-436.897	-1.56E 3	0.300	-7.811	5.022			
		2:BEBAN HIDL	-378.957	98.734	-132.528	0.032	-1.289	-0.627			
		3:BEBAN GEM	-17.8E 3	-6.02E 3	-4.09E 3	-1.546	-41.324	-22.929			
		4:BEBAN ANG	42.133	-9.296	6.053	-0.002	0.064	0.017			
		5:BEBAN ANG	-29.179	3.388	-0.766	0.004	0.014	-0.030			
		6:KOMBINASI	-15.5E 3	-611.656	-2.19E 3	0.421	-10.936	7.030			
		7:KOMBINASI	-13.9E 3	-366.302	-2.09E 3	0.412	-11.436	5.022			
		8:KOMBINASI	-13.6E 3	-425.543	-2.01E 3	0.393	-10.662	5.399			
		9:KOMBINASI	4.12E 3	5.6E 3	2.08E 3	1.939	30.661	28.328			
		10:KOMBINAS	-31.4E 3	-6.45E 3	-6.09E 3	-1.154	-51.986	-17.531			
		11:KOMBINAS	7.82E 3	5.63E 3	2.68E 3	1.817	34.294	27.449			
		12:KOMBINAS	-27.7E 3	-6.42E 3	-5.49E 3	-1.276	-48.354	-18.410			
900	350	1:BEBAN MAT	26.8E 3	2.9E 3	329.018	0.211	-5.905	55.280			
		2:BEBAN HIDL	3.26E 3	522.111	-9.271	0.002	0.102	9.337			
		3:BEBAN GEM	20.5E 3	10.9E 3	4.52E 3	0.191	84.017	188.664			
		4:BEBAN ANG	48.267	15.743	3.484	-0.000	-0.066	0.320			
		5:BEBAN ANG	-17.538	9.086	24.079	-0.010	-0.473	0.176			
		6:KOMBINASI	37.5E 3	4.06E 3	460.626	0.295	-8.267	77.392			
		7:KOMBINASI	37.3E 3	4.31E 3	379.988	0.257	-6.923	81.275			
		8:KOMBINASI	35.4E 3	4E 3	385.551	0.255	-6.984	75.673			
		9:KOMBINASI	55.9E 3	14.9E 3	4.91E 3	0.446	77.032	264.337			
		10:KOMBINAS	14.9E 3	-6.86E 3	-4.14E 3	0.064	-91.001	-112.990			
		11:KOMBINAS	44.6E 3	13.5E 3	4.82E 3	0.381	78.702	238.416			
		12:KOMBINAS	3.59E 3	-8.26E 3	-4.23E 3	-0.001	-89.331	-138.911			
	449	1:BEBAN MAT	-24.4E 3	-2.9E 3	-329.018	-0.211	-7.001	58.428			
		2:BEBAN HIDL	-3.26E 3	-522.111	9.271	-0.002	0.262	11.144			
		3:BEBAN GEM	-20.5E 3	-10.9E 3	-4.52E 3	-0.191	-93.695	-237.637			
		4:BEBAN ANG	-48.267	-15.743	-3.484	0.000	-0.070	0.298			
		5:BEBAN ANG	17.538	-9.086	-24.079	0.010	-0.472	0.180			
		6:KOMBINASI	-34.1E 3	-4.06E 3	-460.626	-0.295	-9.802	81.799			
		7:KOMBINASI	-34.4E 3	-4.31E 3	-379.988	-0.257	-7.982	87.944			
		8:KOMBINASI	-32.5E 3	-4E 3	-385.551	-0.255	-8.139	81.258			
		9:KOMBINASI	-12E 3	6.86E 3	4.14E 3	-0.064	85.556	318.895			
		10:KOMBINAS	-53E 3	-14.9E 3	-4.91E 3	-0.446	-101.835	-156.380			
		11:KOMBINAS	-1.43E 3	8.26E 3	4.23E 3	0.001	87.394	290.222			
		12:KOMBINAS	-42.4E 3	-13.5E 3	-4.82E 3	-0.381	-99.996	-185.052			
901	351	1:BEBAN MAT	25.7E 3	2.62E 3	-188.988	0.198	3.386	50.088			
		2:BEBAN HIDL	3.24E 3	529.426	-14.673	0.001	0.384	9.479			
		3:BEBAN GEM	20.5E 3	10.6E 3	4.25E 3	0.194	78.521	184.347			
		4:BEBAN ANG	47.784	15.695	-3.229	-0.000	0.062	0.319			





JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

505

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		5:BEBAN ANG	-54.220	2.175	41.144	-0.010	-0.803	0.042			
		6:KOMBINASI	69E 3	-4.54E 3	1.47E 3	0.259	-29.183	-86.300			
		7:KOMBINASI	72.3E 3	-4.79E 3	1.35E 3	0.226	-26.005	-90.017			
		8:KOMBINASI	67.4E 3	-4.45E 3	1.32E 3	0.225	-25.633	-84.000			
		9:KOMBINASI	71.1E 3	16.3E 3	9.47E 3	0.440	129.776	305.501			
		10:KOMBINASI	63.6E 3	-25.2E 3	-6.84E 3	0.009	-181.043	-473.501			
		11:KOMBINASI	48.1E 3	17.9E 3	9.1E 3	0.382	136.649	334.022			
		12:KOMBINASI	40.6E 3	-23.7E 3	-7.21E 3	-0.049	-174.169	-444.979			
	472	1:BEBAN MAT	-46.9E 3	3.24E 3	-1.05E 3	-0.185	-20.358	-65.474			
		2:BEBAN HIDL	-8.19E 3	562.066	-55.125	-0.003	-1.543	-12.020			
		3:BEBAN GEV	-3.77E 3	-20.8E 3	-8.16E 3	-0.215	-164.595	-425.826			
		4:BEBAN ANG	-24.956	-30.668	-4.682	0.000	-0.098	0.598			
		5:BEBAN ANG	54.220	-2.175	-41.144	0.010	-0.811	0.044			
		6:KOMBINASI	-65.7E 3	4.54E 3	-1.47E 3	-0.259	-28.501	-91.664			
		7:KOMBINASI	-69.4E 3	4.79E 3	-1.35E 3	-0.226	-26.898	-97.800			
		8:KOMBINASI	-64.5E 3	4.45E 3	-1.32E 3	-0.225	-25.972	-90.589			
		9:KOMBINASI	-60.7E 3	25.2E 3	6.84E 3	-0.009	138.623	335.238			
		10:KOMBINASI	-68.2E 3	-16.3E 3	-9.47E 3	-0.440	-190.568	-516.415			
		11:KOMBINASI	-38.4E 3	23.7E 3	7.21E 3	0.049	146.273	366.899			
		12:KOMBINASI	-46E 3	-17.9E 3	-9.1E 3	-0.382	-182.918	-484.753			
924	374	1:BEBAN MAT	42.2E 3	189.390	296.685	0.166	-5.761	3.766			
		2:BEBAN HIDL	7.36E 3	392.434	-84.512	0.002	1.824	6.662			
		3:BEBAN GEV	2.55E 3	20.6E 3	7.96E 3	0.121	151.209	385.815			
		4:BEBAN ANG	-13.302	30.139	-0.965	-0.000	0.018	0.596			
		5:BEBAN ANG	1.591	1.862	39.761	-0.010	-0.777	0.035			
		6:KOMBINASI	59E 3	265.147	415.359	0.233	-8.065	5.272			
		7:KOMBINASI	62.4E 3	855.163	220.803	0.203	-3.995	15.179			
		8:KOMBINASI	58E 3	619.702	271.511	0.202	-5.089	11.181			
		9:KOMBINASI	60.5E 3	21.3E 3	8.23E 3	0.323	146.120	396.996			
		10:KOMBINASI	55.4E 3	-20E 3	-7.69E 3	0.080	-156.299	-374.633			
		11:KOMBINASI	40.5E 3	20.8E 3	8.23E 3	0.271	146.025	389.204			
		12:KOMBINASI	35.4E 3	-20.5E 3	-7.69E 3	0.028	-156.394	-382.425			
	473	1:BEBAN MAT	-39.8E 3	-189.390	-296.685	-0.166	-5.877	3.663			
		2:BEBAN HIDL	-7.36E 3	-392.434	84.512	-0.002	1.491	8.732			
		3:BEBAN GEV	-2.55E 3	-20.6E 3	-7.96E 3	-0.121	-161.077	-423.484			
		4:BEBAN ANG	13.302	-30.139	0.965	0.000	0.020	0.586			
		5:BEBAN ANG	-1.591	-1.862	-39.761	0.010	-0.783	0.038			
		6:KOMBINASI	-55.7E 3	-265.147	-415.359	-0.233	-8.228	5.129			
		7:KOMBINASI	-59.5E 3	-855.163	-220.803	-0.203	-4.666	18.367			
		8:KOMBINASI	-55.1E 3	-619.702	-271.511	-0.202	-5.561	13.128			
		9:KOMBINASI	-52.5E 3	20E 3	7.69E 3	-0.080	155.516	436.611			
		10:KOMBINASI	-57.6E 3	-21.3E 3	-8.23E 3	-0.323	-166.638	-410.356			
		11:KOMBINASI	-33.2E 3	20.5E 3	7.69E 3	-0.028	155.788	426.781			
		12:KOMBINASI	-38.3E 3	-20.8E 3	-8.23E 3	-0.271	-166.366	-420.187			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

506

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
925	9727	1:BEBAN MAT	41.8E 3	-611.090	615.893	0.187	-12.976	-12.284	
		2:BEBAN HIDL	7.14E 3	-481.651	113.971	0.005	-1.271	-8.302	
		3:BEBAN GEM	6.75E 3	21.4E 3	7.76E 3	1.708	147.733	401.514	
		4:BEBAN ANG	18.999	31.010	-0.965	0.000	0.016	0.613	
		5:BEBAN ANG	14.281	-1.124	35.361	-0.011	-0.693	-0.022	
		6:KOMBINASI	58.5E 3	-855.525	862.250	0.262	-18.166	-17.198	
		7:KOMBINASI	61.6E 3	-1.5E 3	921.425	0.233	-17.605	-28.025	
		8:KOMBINASI	57.3E 3	-1.21E 3	853.042	0.230	-16.843	-23.043	
		9:KOMBINASI	64.1E 3	20.2E 3	8.62E 3	1.939	130.891	378.471	
		10:KOMBINAS	50.6E 3	-22.7E 3	-6.91E 3	-1.478	-164.576	-424.557	
		11:KOMBINAS	44.4E 3	20.9E 3	8.32E 3	1.877	136.055	390.458	
		12:KOMBINAS	30.9E 3	-22E 3	-7.21E 3	-1.540	-159.412	-412.570	
10028		1:BEBAN MAT	-39.4E 3	611.090	-615.893	-0.187	-11.183	-11.687	
		2:BEBAN HIDL	-7.14E 3	481.651	-113.971	-0.005	-3.199	-10.591	
		3:BEBAN GEM	-6.75E 3	-21.4E 3	-7.76E 3	-1.708	-156.763	-439.364	
		4:BEBAN ANG	-18.999	-31.010	0.965	-0.000	0.022	0.603	
		5:BEBAN ANG	-14.281	1.124	-35.361	0.011	-0.694	-0.022	
		6:KOMBINASI	-55.2E 3	855.525	-862.250	-0.262	-15.657	-16.362	
		7:KOMBINASI	-58.7E 3	1.5E 3	-921.425	-0.233	-18.539	-30.970	
		8:KOMBINASI	-54.4E 3	1.21E 3	-853.042	-0.230	-16.619	-24.615	
		9:KOMBINASI	-47.7E 3	22.7E 3	6.91E 3	1.478	140.144	414.749	
		10:KOMBINAS	-61.2E 3	-20.2E 3	-8.62E 3	-1.939	-173.383	-463.980	
		11:KOMBINAS	-28.7E 3	22E 3	7.21E 3	1.540	146.698	428.846	
		12:KOMBINAS	-42.2E 3	-20.9E 3	-8.32E 3	-1.877	-166.829	-449.882	
926	375	1:BEBAN MAT	39.1E 3	-115.406	2.74E 3	-0.347	-36.103	-2.120	
		2:BEBAN HIDL	6.16E 3	111.369	189.723	-0.017	-1.374	2.821	
		3:BEBAN GEM	1.55E 3	26.9E 3	2.19E 3	0.928	84.871	461.164	
		4:BEBAN ANG	-44.357	40.629	0.240	-0.001	-0.003	0.720	
		5:BEBAN ANG	-69.541	10.902	4.055	-0.006	-0.358	0.108	
		6:KOMBINASI	54.8E 3	-161.569	3.83E 3	-0.486	-50.544	-2.969	
		7:KOMBINASI	56.8E 3	39.702	3.59E 3	-0.444	-45.522	1.970	
		8:KOMBINASI	53.1E 3	-27.119	3.48E 3	-0.434	-44.697	0.277	
		9:KOMBINASI	54.7E 3	26.9E 3	5.67E 3	0.494	40.173	461.441	
		10:KOMBINAS	51.6E 3	-26.9E 3	1.29E 3	-1.361	-129.568	-460.887	
		11:KOMBINAS	36.8E 3	26.8E 3	4.65E 3	0.615	52.378	459.255	
		12:KOMBINAS	33.7E 3	-27E 3	275.615	-1.240	-117.363	-463.072	
9932		1:BEBAN MAT	-37.9E 3	115.406	-2.74E 3	0.347	-17.613	-0.143	
		2:BEBAN HIDL	-6.16E 3	-111.369	-189.723	0.017	-2.347	-0.637	
		3:BEBAN GEM	-1.55E 3	-26.9E 3	-2.19E 3	-0.928	-56.109	-68.807	
		4:BEBAN ANG	44.357	-40.629	-0.240	0.001	-0.001	0.077	
		5:BEBAN ANG	69.541	-10.902	-4.055	0.006	0.279	0.106	
		6:KOMBINASI	-53.1E 3	161.569	-3.83E 3	0.486	-24.658	-0.200	
		7:KOMBINASI	-55.4E 3	-39.702	-3.59E 3	0.444	-24.890	-1.191	
		8:KOMBINASI	-51.7E 3	27.119	-3.48E 3	0.434	-23.482	-0.809	



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

508

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0 Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		5:BEBAN ANG	-3.971	-1.180	-28.382	0.012	-0.558	0.023	
		6:KOMBINASI	-44.9E 3	-174.578	-1.76E 3	-0.267	-32.135	3.415	
		7:KOMBINASI	-51.6E 3	-176.959	-2.2E 3	-0.239	-43.491	3.475	
		8:KOMBINASI	-46.7E 3	-166.713	-1.94E 3	-0.235	-37.511	3.270	
		9:KOMBINASI	-46.4E 3	23.4E 3	5.4E 3	0.471	110.758	482.943	
		10:KOMBINASI	-47E 3	-23.7E 3	-9.28E 3	-0.941	-185.780	-476.403	
		11:KOMBINASI	-28.5E 3	23.5E 3	6.2E 3	0.535	127.611	481.868	
		12:KOMBINASI	-29.2E 3	-23.7E 3	-8.47E 3	-0.878	-168.927	-477.477	
929	378	1:BEBAN MAT	34.8E 3	170.128	1.02E 3	0.197	-20.586	3.105	
		2:BEBAN HIDL	7.82E 3	-110.445	433.048	0.006	-6.983	-2.153	
		3:BEBAN GEN	5.05E 3	24E 3	7.12E 3	0.701	135.505	453.244	
		4:BEBAN ANG	6.899	36.111	-0.087	-0.000	0.001	0.710	
		5:BEBAN ANG	0.185	0.121	25.605	-0.012	-0.500	0.003	
		6:KOMBINASI	48.7E 3	238.180	1.43E 3	0.276	-28.820	4.348	
		7:KOMBINASI	54.3E 3	27.443	1.92E 3	0.246	-35.875	0.281	
		8:KOMBINASI	49.6E 3	93.709	1.66E 3	0.243	-31.686	1.573	
		9:KOMBINASI	54.6E 3	24.1E 3	8.78E 3	0.943	103.819	454.817	
		10:KOMBINASI	44.6E 3	-23.9E 3	-5.46E 3	-0.458	-167.191	-451.671	
		11:KOMBINASI	36.4E 3	24.1E 3	8.04E 3	0.878	116.978	456.039	
		12:KOMBINASI	26.3E 3	-23.8E 3	-6.2E 3	-0.523	-154.032	-450.449	
	477	1:BEBAN MAT	-32.4E 3	-170.128	-1.02E 3	-0.197	-19.444	3.568	
		2:BEBAN HIDL	-7.82E 3	110.445	-433.048	-0.006	-10.004	-2.179	
		3:BEBAN GEN	-5.05E 3	-24E 3	-7.12E 3	-0.701	-143.892	-487.799	
		4:BEBAN ANG	-6.899	-36.111	0.087	0.000	0.002	0.706	
		5:BEBAN ANG	-0.185	-0.121	-25.605	0.012	-0.504	0.002	
		6:KOMBINASI	-45.4E 3	-238.180	-1.43E 3	-0.276	-27.222	4.995	
		7:KOMBINASI	-51.4E 3	-27.443	-1.92E 3	-0.246	-39.340	0.796	
		8:KOMBINASI	-46.7E 3	-93.709	-1.66E 3	-0.243	-33.337	2.103	
		9:KOMBINASI	-41.7E 3	23.9E 3	5.46E 3	0.458	110.554	489.902	
		10:KOMBINASI	-51.8E 3	-24.1E 3	-8.78E 3	-0.943	-177.229	-485.696	
		11:KOMBINASI	-24.1E 3	23.8E 3	6.2E 3	0.523	126.392	491.010	
		12:KOMBINASI	-34.2E 3	-24.1E 3	-8.04E 3	-0.878	-161.392	-484.587	
930	379	1:BEBAN MAT	29.7E 3	-1.95E 3	592.048	0.204	-11.285	-37.467	
		2:BEBAN HIDL	5.19E 3	-427.408	126.047	0.006	-1.954	-8.025	
		3:BEBAN GEN	7.6E 3	21.5E 3	7.44E 3	0.742	143.076	406.543	
		4:BEBAN ANG	4.826	33.074	-0.583	0.000	0.011	0.651	
		5:BEBAN ANG	-4.265	0.697	24.809	-0.012	-0.485	0.014	
		6:KOMBINASI	41.6E 3	-2.73E 3	828.867	0.286	-15.800	-52.454	
		7:KOMBINASI	43.9E 3	-3.02E 3	912.132	0.255	-16.668	-57.801	
		8:KOMBINASI	40.8E 3	-2.77E 3	836.504	0.251	-15.496	-52.986	
		9:KOMBINASI	48.4E 3	18.7E 3	8.27E 3	0.994	127.580	353.557	
		10:KOMBINASI	33.2E 3	-24.2E 3	-6.6E 3	-0.491	-158.572	-459.529	
		11:KOMBINASI	34.3E 3	19.7E 3	7.97E 3	0.926	132.920	372.822	
		12:KOMBINASI	19.1E 3	-23.2E 3	-6.9E 3	-0.559	-153.233	-440.263	



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	478	1:BEBAN MAT	-27.3E 3	1.95E 3	-592.048	-0.204	-11.939	-38.994			
		2:BEBAN HIDL	-5.19E 3	427.408	-126.047	-0.006	-2.991	-8.740			
		3:BEBAN GEV	-7.6E 3	-21.5E 3	-7.44E 3	-0.742	-148.628	-435.569			
		4:BEBAN ANG	-4.826	-33.074	0.583	-0.000	0.012	0.647			
		5:BEBAN ANG	4.265	-0.697	-24.809	0.012	-0.488	0.013			
		6:KOMBINASI	-38.2E 3	2.73E 3	-828.867	-0.286	-16.714	-54.592			
		7:KOMBINASI	-41.1E 3	3.02E 3	-912.132	-0.255	-19.112	-60.778			
		8:KOMBINASI	-37.9E 3	2.77E 3	-836.504	-0.251	-17.317	-55.534			
		9:KOMBINASI	-30.3E 3	24.2E 3	6.6E 3	0.491	131.311	380.035			
		10:KOMBINASI	-45.5E 3	-18.7E 3	-8.27E 3	-0.994	-165.945	-491.102			
		11:KOMBINASI	-17E 3	23.2E 3	6.9E 3	0.559	137.883	400.474			
		12:KOMBINASI	-32.2E 3	-19.7E 3	-7.97E 3	-0.926	-159.373	-470.664			
931	381	1:BEBAN MAT	53.8E 3	213.841	220.002	0.197	-3.811	4.355			
		2:BEBAN HIDL	10.6E 3	274.110	-503.629	0.002	8.114	5.030			
		3:BEBAN GEV	1.45E 3	20.1E 3	8.23E 3	0.184	157.179	373.621			
		4:BEBAN ANG	3.124	30.238	1.476	0.000	-0.026	0.599			
		5:BEBAN ANG	-3.500	1.774	45.671	-0.010	-0.891	0.035			
		6:KOMBINASI	75.5E 3	299.377	308.003	0.276	-5.335	6.097			
		7:KOMBINASI	81.6E 3	695.186	-541.804	0.240	8.409	13.274			
		8:KOMBINASI	75.3E 3	530.719	-239.626	0.239	3.541	10.256			
		9:KOMBINASI	76.7E 3	20.6E 3	7.99E 3	0.423	160.720	383.877			
		10:KOMBINASI	73.8E 3	-19.5E 3	-8.47E 3	0.055	-153.638	-363.365			
		11:KOMBINASI	50E 3	20.3E 3	8.43E 3	0.361	153.749	377.541			
		12:KOMBINASI	47.1E 3	-19.9E 3	-8.04E 3	-0.006	-160.609	-369.701			
	480	1:BEBAN MAT	-51.5E 3	-213.841	-220.002	-0.197	-4.819	4.033			
		2:BEBAN HIDL	-10.6E 3	-274.110	503.629	-0.002	11.642	5.723			
		3:BEBAN GEV	-1.45E 3	-20.1E 3	-8.23E 3	-0.184	-165.831	-413.461			
		4:BEBAN ANG	-3.124	-30.238	-1.476	-0.000	-0.032	0.587			
		5:BEBAN ANG	3.500	-1.774	-45.671	0.010	-0.901	0.034			
		6:KOMBINASI	-72.2E 3	-299.377	-308.003	-0.276	-6.747	5.646			
		7:KOMBINASI	-78.7E 3	-695.186	541.804	-0.240	12.844	13.996			
		8:KOMBINASI	-72.4E 3	-530.719	239.626	-0.239	5.859	10.562			
		9:KOMBINASI	-71E 3	19.5E 3	8.47E 3	-0.055	171.690	424.023			
		10:KOMBINASI	-73.9E 3	-20.6E 3	-7.99E 3	-0.423	-159.972	-402.899			
		11:KOMBINASI	-44.9E 3	19.9E 3	8.04E 3	0.006	161.494	417.091			
		12:KOMBINASI	-47.8E 3	-20.3E 3	-8.43E 3	-0.361	-170.168	-409.831			
932	382	1:BEBAN MAT	53.6E 3	-1.06E 3	-902.405	0.177	19.811	-20.320			
		2:BEBAN HIDL	9.73E 3	-320.001	-654.598	0.001	11.116	-5.538			
		3:BEBAN GEV	3.14E 3	20.8E 3	8.03E 3	0.137	152.972	390.185			
		4:BEBAN ANG	41.272	30.998	0.282	0.000	0.005	0.611			
		5:BEBAN ANG	-3.492	-0.455	40.111	-0.010	-0.777	-0.010			
		6:KOMBINASI	75E 3	-1.48E 3	-1.26E 3	0.248	27.736	-28.448			
		7:KOMBINASI	79.8E 3	-1.78E 3	-2.13E 3	0.214	41.560	-33.244			
		8:KOMBINASI	74E 3	-1.59E 3	-1.74E 3	0.214	34.890	-29.922			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		9:KOMBINASI	43E 3	7.69E 3	3.23E 3	1.080	72.416	129.263
		10:KOMBINAS	7.84E 3	-12.1E 3	-3.96E 3	-0.546	-58.087	-214.559
		11:KOMBINAS	35.2E 3	8.46E 3	3.28E 3	1.008	71.359	143.998
		12:KOMBINAS	50.837	-11.3E 3	-3.91E 3	-0.618	-59.144	-199.825
	497	1:BEBAN MAT	-17.2E 3	1.6E 3	347.403	-0.217	6.841	-31.765
		2:BEBAN HIDL	-1.92E 3	289.751	-54.166	-0.006	-1.146	-5.936
		3:BEBAN GEM	-17.6E 3	-9.9E 3	-3.59E 3	-0.813	-75.802	-216.518
		4:BEBAN ANG	56.441	-15.402	-0.664	-0.000	-0.014	0.294
		5:BEBAN ANG	-11.480	-0.262	-10.846	0.013	-0.214	0.006
		6:KOMBINASI	-24E 3	2.24E 3	486.364	-0.304	9.578	-44.471
		7:KOMBINASI	-23.7E 3	2.38E 3	330.218	-0.270	6.376	-47.616
		8:KOMBINASI	-22.5E 3	2.21E 3	362.718	-0.267	7.063	-44.054
		9:KOMBINASI	-4.96E 3	12.1E 3	3.96E 3	0.546	82.865	172.463
		10:KOMBINAS	-40.1E 3	-7.69E 3	-3.23E 3	-1.080	-68.738	-260.572
		11:KOMBINAS	2.11E 3	11.3E 3	3.91E 3	0.618	81.959	187.929
		12:KOMBINAS	-33E 3	-8.46E 3	-3.28E 3	-1.008	-69.644	-245.106
944	399	1:BEBAN MAT	16.3E 3	-1.5E 3	-165.483	0.208	3.107	-29.091
		2:BEBAN HIDL	1.94E 3	-296.063	-63.775	0.006	1.173	-5.563
		3:BEBAN GEM	19.3E 3	10.1E 3	3.22E 3	0.791	57.562	176.437
		4:BEBAN ANG	-56.656	15.706	-0.093	0.000	0.001	0.316
		5:BEBAN ANG	-17.546	0.444	9.906	-0.013	-0.193	0.009
		6:KOMBINASI	22.8E 3	-2.1E 3	-231.676	0.291	4.349	-40.727
		7:KOMBINASI	22.6E 3	-2.27E 3	-300.619	0.258	5.605	-43.810
		8:KOMBINASI	21.5E 3	-2.09E 3	-262.354	0.255	4.901	-40.472
		9:KOMBINASI	40.8E 3	8.03E 3	2.96E 3	1.045	62.463	135.965
		10:KOMBINAS	2.17E 3	-12.2E 3	-3.48E 3	-0.536	-52.661	-216.909
		11:KOMBINAS	34E 3	8.78E 3	3.07E 3	0.978	60.358	150.255
		12:KOMBINAS	-4.65E 3	-11.5E 3	-3.37E 3	-0.604	-54.766	-202.618
	498	1:BEBAN MAT	-13.9E 3	1.5E 3	165.483	-0.208	3.385	-29.646
		2:BEBAN HIDL	-1.94E 3	296.063	63.775	-0.006	1.328	-6.050
		3:BEBAN GEM	-19.3E 3	-10.1E 3	-3.22E 3	-0.791	-68.756	-220.853
		4:BEBAN ANG	56.656	-15.706	0.093	-0.000	0.003	0.300
		5:BEBAN ANG	17.546	-0.444	-9.906	0.013	-0.195	0.008
		6:KOMBINASI	-19.4E 3	2.1E 3	231.676	-0.291	4.739	-41.504
		7:KOMBINASI	-19.8E 3	2.27E 3	300.619	-0.258	6.187	-45.256
		8:KOMBINASI	-18.6E 3	2.09E 3	262.354	-0.255	5.390	-41.625
		9:KOMBINASI	712.360	12.2E 3	3.48E 3	0.536	74.146	179.227
		10:KOMBINAS	-37.9E 3	-8.03E 3	-2.96E 3	-1.045	-63.366	-262.478
		11:KOMBINAS	6.81E 3	11.5E 3	3.37E 3	0.604	71.802	194.171
		12:KOMBINAS	-31.8E 3	-8.78E 3	-3.07E 3	-0.978	-65.710	-247.534
945	400	1:BEBAN MAT	10.2E 3	-796.434	-93.262	0.083	1.790	-15.342
		2:BEBAN HIDL	1.26E 3	-135.142	-42.311	0.002	0.795	-2.489
		3:BEBAN GEM	16.9E 3	4.5E 3	1.16E 3	0.321	20.428	78.950
		4:BEBAN ANG	-26.838	6.864	-0.057	0.000	0.000	0.138



Software licensed to Snow Panther [LZD]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Data/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	13.199	-2.942	0.260	-0.004	-0.020	-0.039			
		6:KOMBINASI	5.22E 3	686.363	1.75E 3	-0.251	-31.745	6.879			
		7:KOMBINASI	4.72E 3	451.985	1.65E 3	-0.256	-29.331	3.612			
		8:KOMBINASI	4.63E 3	503.107	1.59E 3	-0.241	-28.536	4.469			
		9:KOMBINASI	9.68E 3	3.34E 3	3.91E 3	0.713	-0.540	57.541			
		10:KOMBINAS	-421.764	-2.33E 3	-724.286	-1.195	-56.532	-48.604			
		11:KOMBINAS	8.41E 3	3.28E 3	3.44E 3	0.792	7.588	57.494			
		12:KOMBINAS	-1.7E 3	-2.4E 3	-1.19E 3	-1.115	-48.403	-48.650			
	7724	1:BEBAN MAT	-2.77E 3	-490.259	-1.25E 3	0.179	-7.932	7.106			
		2:BEBAN HIDL	-154.831	85.204	-95.234	0.026	-1.009	-0.662			
		3:BEBAN GEV	-5.05E 3	-2.84E 3	-2.32E 3	-0.954	-28.994	-17.336			
		4:BEBAN ANG	15.723	-8.868	5.507	-0.003	0.072	0.036			
		5:BEBAN ANG	-13.199	2.942	-0.260	0.004	0.014	-0.033			
		6:KOMBINASI	-3.88E 3	-686.363	-1.75E 3	0.251	-11.104	9.949			
		7:KOMBINASI	-3.57E 3	-451.985	-1.65E 3	0.256	-11.132	7.469			
		8:KOMBINASI	-3.48E 3	-503.107	-1.59E 3	0.241	-10.527	7.866			
		9:KOMBINASI	1.57E 3	2.33E 3	724.286	1.195	18.467	25.202			
		10:KOMBINAS	-8.53E 3	-3.34E 3	-3.91E 3	-0.713	-39.520	-9.470			
		11:KOMBINAS	2.56E 3	2.4E 3	1.19E 3	1.115	21.855	23.732			
		12:KOMBINAS	-7.55E 3	-3.28E 3	-3.44E 3	-0.792	-36.132	-10.941			
1122	449	1:BEBAN MAT	9.9E 3	2.37E 3	60.548	0.207	-2.403	54.975			
		2:BEBAN HIDL	974.171	422.354	-15.084	0.006	0.352	10.339			
		3:BEBAN GEV	5.91E 3	5.53E 3	2.74E 3	0.314	59.321	110.930			
		4:BEBAN ANG	18.434	16.396	2.688	0.000	-0.061	0.373			
		5:BEBAN ANG	-4.613	6.923	20.681	-0.007	-0.456	0.162			
		6:KOMBINASI	13.9E 3	3.32E 3	84.767	0.290	-3.364	76.965			
		7:KOMBINASI	13.4E 3	3.52E 3	48.522	0.258	-2.320	82.513			
		8:KOMBINASI	12.9E 3	3.27E 3	57.573	0.254	-2.531	76.309			
		9:KOMBINASI	18.8E 3	8.8E 3	2.8E 3	0.569	56.789	187.239			
		10:KOMBINAS	6.95E 3	-2.26E 3	-2.68E 3	-0.060	-61.852	-34.621			
		11:KOMBINAS	14.8E 3	7.67E 3	2.8E 3	0.501	57.159	160.408			
		12:KOMBINAS	3.01E 3	-3.4E 3	-2.69E 3	-0.128	-61.483	-61.452			
	548	1:BEBAN MAT	-6.9E 3	-2.37E 3	-60.548	-0.207	-0.566	61.389			
		2:BEBAN HIDL	-974.171	-422.354	15.084	-0.006	0.388	10.370			
		3:BEBAN GEV	-5.91E 3	-5.53E 3	-2.74E 3	-0.314	-75.321	-160.492			
		4:BEBAN ANG	-18.434	-16.396	-2.688	-0.000	-0.069	0.431			
		5:BEBAN ANG	4.613	-6.923	-20.681	0.007	-0.558	0.177			
		6:KOMBINASI	-9.67E 3	-3.32E 3	-84.767	-0.290	-0.793	85.945			
		7:KOMBINASI	-9.84E 3	-3.52E 3	-48.522	-0.258	-0.059	90.259			
		8:KOMBINASI	-9.28E 3	-3.27E 3	-57.573	-0.254	-0.292	84.037			
		9:KOMBINASI	-3.35E 3	2.26E 3	2.68E 3	0.060	75.029	244.529			
		10:KOMBINAS	-15.2E 3	-8.8E 3	-2.8E 3	-0.569	-75.613	-76.455			
		11:KOMBINAS	-308.216	3.4E 3	2.69E 3	0.128	74.811	215.742			
		12:KOMBINAS	-12.1E 3	-7.67E 3	-2.8E 3	-0.501	-75.831	-105.242			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	42.185	-0.974	41.773	-0.025	-0.838	-0.029			
		6:KOMBINASI	31.4E 3	2.24E 3	7.8E 3	0.709	-147.642	47.265			
		7:KOMBINASI	30.6E 3	2.5E 3	8.92E 3	0.597	-184.261	54.542			
		8:KOMBINASI	29.2E 3	2.28E 3	8.08E 3	0.601	-162.619	49.281			
		9:KOMBINASI	33.6E 3	16.9E 3	12.2E 3	1.811	-101.728	318.734			
		10:KOMBINASI	24.8E 3	-12.4E 3	3.94E 3	-0.608	-223.510	-220.173			
		11:KOMBINASI	24.6E 3	16.1E 3	9.16E 3	1.666	-34.022	299.838			
		12:KOMBINASI	15.8E 3	-13.2E 3	873.329	-0.754	-155.804	-239.069			
	569	1:BEBAN MAT	-16.7E 3	-1.6E 3	-5.57E 3	-0.507	-167.900	44.651			
		2:BEBAN HIDL	-2.28E 3	-364.398	-1.39E 3	0.007	-32.321	9.099			
		3:BEBAN GEV	-4.41E 3	-14.7E 3	-4.14E 3	-1.210	-142.411	-449.053			
		4:BEBAN ANG	-0.553	-45.946	-2.687	0.004	-0.115	1.266			
		5:BEBAN ANG	-42.185	0.974	-41.773	0.025	-1.210	-0.019			
		6:KOMBINASI	-23.3E 3	-2.24E 3	-7.8E 3	-0.709	-235.060	62.511			
		7:KOMBINASI	-23.6E 3	-2.5E 3	-8.92E 3	-0.597	-253.194	68.140			
		8:KOMBINASI	-22.3E 3	-2.28E 3	-8.08E 3	-0.601	-233.801	62.681			
		9:KOMBINASI	-17.9E 3	12.4E 3	-3.94E 3	0.608	-91.390	511.734			
		10:KOMBINASI	-26.7E 3	-16.9E 3	-12.2E 3	-1.811	-376.213	-386.373			
		11:KOMBINASI	-10.6E 3	13.2E 3	-873.329	0.754	-8.699	489.239			
		12:KOMBINASI	-19.4E 3	-16.1E 3	-9.16E 3	-1.666	-293.522	-408.867			
1144	471	1:BEBAN MAT	17E 3	835.455	2.22E 3	0.204	-61.397	21.007			
		2:BEBAN HIDL	2.56E 3	226.019	226.546	0.006	-7.484	5.652			
		3:BEBAN GEV	1.22E 3	11.6E 3	4.76E 3	0.334	108.996	256.648			
		4:BEBAN ANG	-0.305	28.955	-0.824	0.000	0.024	0.664			
		5:BEBAN ANG	4.457	-2.186	35.524	-0.008	-0.827	-0.050			
		6:KOMBINASI	23.8E 3	1.17E 3	3.11E 3	0.286	-85.955	29.409			
		7:KOMBINASI	24.5E 3	1.36E 3	3.03E 3	0.254	-85.651	34.250			
		8:KOMBINASI	23E 3	1.23E 3	2.89E 3	0.251	-81.161	30.859			
		9:KOMBINASI	24.2E 3	12.9E 3	7.85E 3	0.585	27.838	287.507			
		10:KOMBINASI	21.7E 3	-10.4E 3	-1.86E 3	-0.083	-190.157	-225.788			
		11:KOMBINASI	16.5E 3	12.4E 3	6.76E 3	0.518	53.739	275.554			
		12:KOMBINASI	14.1E 3	-10.9E 3	-2.75E 3	-0.150	-164.253	-237.742			
	571	1:BEBAN MAT	-14E 3	-835.455	-2.22E 3	-0.204	-47.638	19.958			
		2:BEBAN HIDL	-2.56E 3	-226.019	-226.546	-0.006	-3.624	5.431			
		3:BEBAN GEV	-1.22E 3	-11.6E 3	-4.76E 3	-0.334	-124.168	-314.129			
		4:BEBAN ANG	0.305	-28.955	0.824	-0.000	0.017	0.755			
		5:BEBAN ANG	-4.457	2.186	-35.524	0.008	-0.915	-0.057			
		6:KOMBINASI	-19.6E 3	-1.17E 3	-3.11E 3	-0.286	-66.694	27.942			
		7:KOMBINASI	-20.9E 3	-1.36E 3	-3.03E 3	-0.254	-62.964	32.640			
		8:KOMBINASI	-19.4E 3	-1.23E 3	-2.89E 3	-0.251	-60.790	29.381			
		9:KOMBINASI	-18.1E 3	10.4E 3	1.86E 3	0.083	63.378	343.510			
		10:KOMBINASI	-20.6E 3	-12.9E 3	-7.65E 3	-0.585	-184.958	-284.748			
		11:KOMBINASI	-11.4E 3	10.9E 3	2.75E 3	0.150	81.294	332.092			
		12:KOMBINASI	-13.8E 3	-12.4E 3	-6.76E 3	-0.518	-167.043	-296.167			



Software licensed to Snow Panther (LZD)

Job Title

Part

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
1145	472	1:BEBAN MAT	21.4E 3	-2.09E 3	477.234	0.211	-12.440	-53.162			
		2:BEBAN HIDL	2.65E 3	-399.334	9.896	0.007	-0.867	-10.336			
		3:BEBAN GEV	2.54E 3	10.9E 3	4.65E 3	0.383	106.953	245.276			
		4:BEBAN ANG	-10.967	26.380	5.907	-0.000	-0.126	0.622			
		5:BEBAN ANG	-63.631	1.987	21.437	-0.009	-0.585	0.044			
		6:KOMBINASI	30E 3	-2.92E 3	668.128	0.296	-17.416	-74.426			
		7:KOMBINASI	29.9E 3	-3.14E 3	588.514	0.264	-16.315	-80.332			
		8:KOMBINASI	28.3E 3	-2.9E 3	582.577	0.260	-15.795	-74.130			
		9:KOMBINASI	30.9E 3	8.01E 3	5.24E 3	0.643	91.159	171.146			
		10:KOMBINAS	25.8E 3	-13.8E 3	-4.07E 3	-0.123	-122.748	-319.406			
		11:KOMBINAS	21.8E 3	9.03E 3	5.08E 3	0.573	95.757	197.431			
		12:KOMBINAS	16.7E 3	-12.8E 3	-4.22E 3	-0.193	-118.150	-293.122			
	572	1:BEBAN MAT	-18.4E 3	2.09E 3	-477.234	-0.211	-10.960	-49.181			
		2:BEBAN HIDL	-2.65E 3	399.334	-9.896	-0.007	0.381	-9.245			
		3:BEBAN GEV	-2.54E 3	-10.9E 3	-4.65E 3	-0.383	-121.215	-289.812			
		4:BEBAN ANG	10.967	-26.380	-5.907	0.000	-0.164	0.671			
		5:BEBAN ANG	63.631	-1.987	-21.437	0.009	-0.466	0.053			
		6:KOMBINASI	-25.8E 3	2.92E 3	-668.128	-0.296	-15.344	-68.853			
		7:KOMBINASI	-26.3E 3	3.14E 3	-588.514	-0.264	-12.542	-73.808			
		8:KOMBINASI	-24.7E 3	2.9E 3	-582.577	-0.260	-12.771	-68.262			
		9:KOMBINASI	-22.2E 3	13.8E 3	4.07E 3	0.123	108.444	221.551			
		10:KOMBINAS	-27.3E 3	-8.01E 3	-5.24E 3	-0.643	-133.986	-358.074			
		11:KOMBINAS	-14E 3	12.8E 3	4.22E 3	0.193	111.351	245.550			
		12:KOMBINAS	-19.1E 3	-9.03E 3	-5.08E 3	-0.573	-131.079	-334.075			
1146	473	1:BEBAN MAT	21.8E 3	36.060	115.796	0.216	-2.828	1.304			
		2:BEBAN HIDL	2.92E 3	243.755	-32.481	0.006	0.801	6.868			
		3:BEBAN GEV	1.69E 3	11.1E 3	4.33E 3	0.618	99.591	248.236			
		4:BEBAN ANG	-1.314	27.430	-1.004	-0.001	0.023	0.635			
		5:BEBAN ANG	-4.628	2.045	30.803	-0.010	-0.724	0.044			
		6:KOMBINASI	30.5E 3	50.484	162.115	0.302	-3.959	1.826			
		7:KOMBINASI	30.8E 3	433.280	86.985	0.269	-2.112	12.553			
		8:KOMBINASI	29.1E 3	287.027	106.474	0.265	-2.592	8.433			
		9:KOMBINASI	30.8E 3	11.4E 3	4.43E 3	0.883	96.998	256.669			
		10:KOMBINAS	27.4E 3	-10.9E 3	-4.22E 3	-0.353	-102.183	-239.804			
		11:KOMBINAS	21.3E 3	11.2E 3	4.43E 3	0.812	97.046	249.410			
		12:KOMBINAS	17.9E 3	-11.1E 3	-4.22E 3	-0.424	-102.136	-247.063			
	573	1:BEBAN MAT	-18.8E 3	-36.060	-115.796	-0.216	-2.850	0.464			
		2:BEBAN HIDL	-2.92E 3	-243.755	32.481	-0.006	0.792	5.085			
		3:BEBAN GEV	-1.69E 3	-11.1E 3	-4.33E 3	-0.618	-112.571	-298.180			
		4:BEBAN ANG	1.314	-27.430	1.004	0.001	0.027	0.710			
		5:BEBAN ANG	4.628	-2.045	-30.803	0.010	-0.786	0.057			
		6:KOMBINASI	-26.3E 3	-50.484	-162.115	-0.302	-3.990	0.649			
		7:KOMBINASI	-27.2E 3	-433.280	-86.985	-0.269	-2.153	8.692			
		8:KOMBINASI	-25.5E 3	-287.027	-106.474	-0.265	-2.628	5.641			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

627

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		9:KOMBINASI	-23.8E 3	10.9E 3	4.22E 3	0.353	109.943	303.821	
		10:KOMBINASI	-27.2E 3	-11.4E 3	-4.43E 3	-0.883	-115.199	-292.539	
		11:KOMBINASI	-15.2E 3	11.1E 3	4.22E 3	0.424	110.006	298.597	
		12:KOMBINASI	-18.6E 3	-11.2E 3	-4.43E 3	-0.812	-115.136	-297.762	
1147	10028	1:BEBAN MAT	21.5E 3	-558.858	826.186	0.196	-15.450	-12.331	
		2:BEBAN HIDL	1.98E 3	-317.241	25.675	0.007	-1.870	-8.684	
		3:BEBAN GEN	3.31E 3	11.8E 3	4.19E 3	1.610	95.317	263.574	
		4:BEBAN ANG	9.080	27.165	1.442	-0.001	-0.017	0.635	
		5:BEBAN ANG	13.829	-2.077	27.906	-0.010	-0.651	-0.041	
		6:KOMBINASI	30E 3	-782.402	1.16E 3	0.274	-21.631	-17.264	
		7:KOMBINASI	28.9E 3	-1.18E 3	1.03E 3	0.246	-21.533	-28.692	
		8:KOMBINASI	27.7E 3	-987.871	1.02E 3	0.242	-20.411	-23.482	
		9:KOMBINASI	31E 3	10.8E 3	5.2E 3	1.852	74.906	240.092	
		10:KOMBINASI	24.4E 3	-12.8E 3	-3.17E 3	-1.368	-115.728	-287.056	
		11:KOMBINASI	22.6E 3	11.3E 3	4.93E 3	1.786	81.412	252.476	
		12:KOMBINASI	16E 3	-12.3E 3	-3.44E 3	-1.433	-109.222	-274.673	
	8829	1:BEBAN MAT	-18.5E 3	558.858	-826.186	-0.196	-25.060	-15.071	
		2:BEBAN HIDL	-1.98E 3	317.241	-25.675	-0.007	0.611	-6.871	
		3:BEBAN GEN	-3.31E 3	-11.8E 3	-4.19E 3	-1.610	-109.950	-315.766	
		4:BEBAN ANG	-9.080	-27.165	-1.442	0.001	-0.054	0.697	
		5:BEBAN ANG	-13.829	2.077	-27.906	0.010	-0.717	-0.061	
		6:KOMBINASI	-25.8E 3	782.402	-1.16E 3	-0.274	-35.084	-21.100	
		7:KOMBINASI	-25.3E 3	1.18E 3	-1.03E 3	-0.246	-29.094	-29.080	
		8:KOMBINASI	-24.1E 3	987.871	-1.02E 3	-0.242	-29.461	-24.957	
		9:KOMBINASI	-20.8E 3	12.8E 3	3.17E 3	1.368	80.489	290.810	
		10:KOMBINASI	-27.4E 3	-10.8E 3	-5.2E 3	-1.852	-139.411	-340.723	
		11:KOMBINASI	-13.3E 3	12.3E 3	3.44E 3	1.433	87.395	302.202	
		12:KOMBINASI	-19.9E 3	-11.3E 3	-4.93E 3	-1.786	-132.504	-329.330	
1148	474	1:BEBAN MAT	19E 3	-44.394	1.92E 3	-0.149	-33.307	-2.853	
		2:BEBAN HIDL	2.07E 3	15.817	185.299	-0.027	-2.992	2.239	
		3:BEBAN GEN	1.57E 3	13.6E 3	1.76E 3	0.576	44.779	290.177	
		4:BEBAN ANG	-48.988	30.171	1.273	-0.002	-0.005	0.691	
		5:BEBAN ANG	-92.762	11.548	-7.671	-0.011	-0.127	0.154	
		6:KOMBINASI	26.6E 3	-62.151	2.68E 3	-0.209	-46.630	-3.994	
		7:KOMBINASI	26.1E 3	-27.965	2.6E 3	-0.222	-44.757	0.160	
		8:KOMBINASI	24.9E 3	-37.455	2.48E 3	-0.206	-42.961	-1.184	
		9:KOMBINASI	26.4E 3	13.6E 3	4.24E 3	0.370	1.818	288.993	
		10:KOMBINASI	23.3E 3	-13.7E 3	728.990	-0.782	-87.741	-291.361	
		11:KOMBINASI	18.7E 3	13.6E 3	3.48E 3	0.442	14.803	287.610	
		12:KOMBINASI	15.5E 3	-13.7E 3	-31.221	-0.710	-74.756	-292.745	
	8728	1:BEBAN MAT	-17.2E 3	44.394	-1.92E 3	0.149	-23.072	1.547	
		2:BEBAN HIDL	-2.07E 3	-15.817	-185.299	0.027	-2.459	-1.774	
		3:BEBAN GEN	-1.57E 3	-13.6E 3	-1.76E 3	-0.576	-45.241	-113.215	
		4:BEBAN ANG	48.988	-30.171	-1.273	0.002	-0.032	0.197	





JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

628

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	92.762	-11.548	7.671	0.011	0.353	0.186			
		6:KOMBINASI	-24.1E 3	62.151	-2.68E 3	0.209	-32.301	2.165			
		7:KOMBINASI	-24E 3	27.965	-2.6E 3	0.222	-31.621	-0.983			
		8:KOMBINASI	-22.7E 3	37.455	-2.48E 3	0.206	-30.146	0.082			
		9:KOMBINASI	-21.1E 3	13.7E 3	-728.990	0.782	15.095	113.297			
		10:KOMBINASI	-24.3E 3	-13.6E 3	-4.24E 3	-0.370	-75.387	-113.133			
		11:KOMBINASI	-13.9E 3	13.7E 3	31.221	0.710	24.476	114.607			
		12:KOMBINASI	-17.1E 3	-13.6E 3	-3.48E 3	-0.442	-66.006	-111.823			
1149	475	1:BEBAN MAT	17.6E 3	-114.159	1.04E 3	0.226	-22.478	-2.574			
		2:BEBAN HIDL	1.89E 3	96.469	230.705	0.001	-7.287	2.117			
		3:BEBAN GEN	1.38E 3	12.8E 3	4.08E 3	0.250	93.067	290.739			
		4:BEBAN ANG	-11.868	31.627	-1.450	-0.000	0.018	0.735			
		5:BEBAN ANG	-5.032	2.394	23.229	-0.013	-0.548	0.053			
		6:KOMBINASI	24.6E 3	-159.822	1.46E 3	0.317	-31.469	-3.604			
		7:KOMBINASI	24.1E 3	17.360	1.62E 3	0.274	-38.633	0.298			
		8:KOMBINASI	23E 3	-40.522	1.48E 3	0.273	-34.260	-0.972			
		9:KOMBINASI	24.3E 3	12.8E 3	5.56E 3	0.523	58.806	289.767			
		10:KOMBINASI	21.6E 3	-12.8E 3	-2.6E 3	0.023	-127.327	-291.712			
		11:KOMBINASI	17.2E 3	12.7E 3	5.02E 3	0.454	72.837	288.423			
		12:KOMBINASI	14.4E 3	-12.9E 3	-3.14E 3	-0.046	-113.297	-293.056			
	575	1:BEBAN MAT	-14.6E 3	114.159	-1.04E 3	-0.226	-28.628	-3.023			
		2:BEBAN HIDL	-1.89E 3	-96.469	-230.705	-0.001	-4.025	2.613			
		3:BEBAN GEN	-1.38E 3	-12.8E 3	-4.08E 3	-0.250	-107.091	-337.216			
		4:BEBAN ANG	11.868	-31.627	1.450	0.000	0.053	0.816			
		5:BEBAN ANG	5.032	-2.394	-23.229	0.013	-0.591	0.065			
		6:KOMBINASI	-20.4E 3	159.822	-1.46E 3	-0.317	-40.079	-4.233			
		7:KOMBINASI	-20.5E 3	-17.360	-1.62E 3	-0.274	-40.794	0.553			
		8:KOMBINASI	-19.4E 3	40.522	-1.48E 3	-0.273	-38.379	-1.015			
		9:KOMBINASI	-18E 3	12.8E 3	2.6E 3	-0.023	68.712	336.201			
		10:KOMBINASI	-20.7E 3	-12.8E 3	-5.56E 3	-0.523	-145.469	-338.230			
		11:KOMBINASI	-11.7E 3	12.9E 3	3.14E 3	0.046	81.326	334.495			
		12:KOMBINASI	-14.5E 3	-12.7E 3	-5.02E 3	-0.454	-132.856	-339.937			
1150	476	1:BEBAN MAT	18.7E 3	102.230	1.1E 3	0.231	-22.872	2.138			
		2:BEBAN HIDL	2.22E 3	11.690	240.691	0.002	-7.473	0.277			
		3:BEBAN GEN	910.672	12.8E 3	4.07E 3	0.297	92.644	291.706			
		4:BEBAN ANG	1.978	30.281	0.571	0.000	-0.012	0.710			
		5:BEBAN ANG	7.874	0.802	22.239	-0.013	-0.515	0.019			
		6:KOMBINASI	26.1E 3	143.121	1.54E 3	0.324	-32.021	2.993			
		7:KOMBINASI	25.9E 3	141.380	1.7E 3	0.281	-39.404	3.008			
		8:KOMBINASI	24.6E 3	134.366	1.56E 3	0.279	-34.920	2.842			
		9:KOMBINASI	25.5E 3	13E 3	5.63E 3	0.577	57.724	294.548			
		10:KOMBINASI	23.7E 3	-12.7E 3	-2.51E 3	-0.018	-127.564	-288.864			
		11:KOMBINASI	17.7E 3	12.9E 3	5.06E 3	0.505	72.059	293.630			
		12:KOMBINASI	15.9E 3	-12.7E 3	-3.08E 3	-0.089	-113.229	-289.782			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	576	1:BEBAN MAT	-15.7E 3	-102.230	-1.1E 3	-0.231	-30.961	2.875			
		2:BEBAN HIDL	-2.22E 3	-11.690	-240.691	-0.002	-4.329	0.297			
		3:BEBAN GEV	-910.672	-12.8E 3	-4.07E 3	-0.297	-106.824	-337.681			
		4:BEBAN ANG	-1.978	-30.281	-0.571	-0.000	-0.016	0.775			
		5:BEBAN ANG	-7.874	-0.802	-22.239	0.013	-0.576	0.020			
		6:KOMBINASI	-21.9E 3	-143.121	-1.54E 3	-0.324	-43.346	4.025			
		7:KOMBINASI	-22.3E 3	-141.380	-1.7E 3	-0.281	-44.080	3.924			
		8:KOMBINASI	-21E 3	-134.366	-1.56E 3	-0.279	-41.482	3.746			
		9:KOMBINASI	-20.1E 3	12.7E 3	2.51E 3	0.018	65.342	341.427			
		10:KOMBINAS	-21.9E 3	-13E 3	-5.63E 3	-0.577	-148.306	-333.935			
		11:KOMBINAS	-13.2E 3	12.7E 3	3.08E 3	0.089	78.959	340.268			
		12:KOMBINAS	-15E 3	-12.9E 3	-5.06E 3	-0.505	-134.689	-335.094			
1151	477	1:BEBAN MAT	17.1E 3	6.450	901.179	0.241	-19.424	1.042			
		2:BEBAN HIDL	1.97E 3	-92.063	240.513	0.002	-7.472	-2.103			
		3:BEBAN GEV	3.16E 3	13.3E 3	3.96E 3	0.309	90.425	301.805			
		4:BEBAN ANG	4.236	30.663	0.148	0.000	-0.003	0.716			
		5:BEBAN ANG	4.362	0.034	19.561	-0.013	-0.454	0.001			
		6:KOMBINASI	24E 3	9.030	1.26E 3	0.337	-27.193	1.459			
		7:KOMBINASI	23.7E 3	-139.562	1.47E 3	0.293	-35.263	-2.115			
		8:KOMBINASI	22.5E 3	-84.324	1.32E 3	0.291	-30.780	-0.853			
		9:KOMBINASI	25.7E 3	13.2E 3	5.29E 3	0.600	59.645	300.952			
		10:KOMBINAS	19.4E 3	-13.4E 3	-2.64E 3	-0.017	-121.205	-302.858			
		11:KOMBINAS	18.6E 3	13.3E 3	4.77E 3	0.525	72.944	302.743			
		12:KOMBINAS	12.2E 3	-13.3E 3	-3.15E 3	-0.092	-107.906	-300.867			
	577	1:BEBAN MAT	-14.1E 3	-6.450	-901.179	-0.241	-24.764	-0.726			
		2:BEBAN HIDL	-1.97E 3	92.063	-240.513	-0.002	-4.321	-2.411			
		3:BEBAN GEV	-3.16E 3	-13.3E 3	-3.96E 3	-0.309	-103.901	-351.041			
		4:BEBAN ANG	-4.236	-30.663	-0.148	-0.000	-0.004	0.788			
		5:BEBAN ANG	-4.362	-0.034	-19.561	0.013	-0.505	0.001			
		6:KOMBINASI	-19.8E 3	-9.030	-1.26E 3	-0.337	-34.670	-1.016			
		7:KOMBINASI	-20.1E 3	139.562	-1.47E 3	-0.293	-36.631	-4.728			
		8:KOMBINASI	-18.9E 3	84.324	-1.32E 3	-0.291	-34.038	-3.282			
		9:KOMBINASI	-15.8E 3	13.4E 3	2.64E 3	0.017	69.863	347.759			
		10:KOMBINAS	-22.1E 3	-13.2E 3	-5.29E 3	-0.600	-137.939	-354.323			
		11:KOMBINAS	-9.54E 3	13.3E 3	3.15E 3	0.092	81.614	350.388			
		12:KOMBINAS	-15.9E 3	-13.3E 3	-4.77E 3	-0.525	-126.189	-351.694			
1152	478	1:BEBAN MAT	12.3E 3	-1.45E 3	276.785	0.282	-7.838	-34.810			
		2:BEBAN HIDL	1.25E 3	-333.516	63.584	-0.001	-2.139	-7.996			
		3:BEBAN GEV	6.6E 3	10.6E 3	3.82E 3	0.331	89.607	242.456			
		4:BEBAN ANG	-0.885	27.523	-0.402	0.000	0.008	0.648			
		5:BEBAN ANG	7.515	0.303	17.275	-0.013	-0.410	0.008			
		6:KOMBINASI	17.2E 3	-2.03E 3	387.499	0.395	-10.973	-48.734			
		7:KOMBINASI	16.7E 3	-2.27E 3	433.876	0.337	-12.828	-54.566			
		8:KOMBINASI	16E 3	-2.07E 3	395.726	0.337	-11.544	-49.768			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	22.6E 3	8.54E 3	4.22E 3	0.669	78.063	192.688			
		10:KOMBINAS	9.35E 3	-12.7E 3	-3.42E 3	0.006	-101.152	-292.225			
		11:KOMBINAS	17.6E 3	9.3E 3	4.07E 3	0.585	82.554	211.128			
		12:KOMBINAS	4.43E 3	-11.9E 3	-3.57E 3	-0.078	-96.661	-273.785			
	578	1:BEBAN MAT	-9.26E 3	1.45E 3	-276.785	-0.282	-5.734	-36.344			
		2:BEBAN HIDL	-1.25E 3	333.516	-63.584	0.001	-0.979	-8.357			
		3:BEBAN GEN	-6.6E 3	-10.6E 3	-3.82E 3	-0.331	-97.671	-277.823			
		4:BEBAN ANG	0.885	-27.523	0.402	-0.000	0.012	0.702			
		5:BEBAN ANG	-7.515	-0.303	-17.275	0.013	-0.437	0.007			
		6:KOMBINASI	-13E 3	2.03E 3	-387.499	-0.395	-8.028	-50.882			
		7:KOMBINASI	-13.1E 3	2.27E 3	-433.876	-0.337	-8.447	-56.985			
		8:KOMBINASI	-12.4E 3	2.07E 3	-395.726	-0.337	-7.860	-51.970			
		9:KOMBINASI	-5.75E 3	12.7E 3	3.42E 3	-0.006	89.812	225.852			
		10:KOMBINAS	-19E 3	-8.54E 3	-4.22E 3	-0.669	-105.531	-329.793			
		11:KOMBINAS	-1.73E 3	11.9E 3	3.57E 3	0.078	92.511	245.113			
		12:KOMBINAS	-14.9E 3	-9.3E 3	-4.07E 3	-0.585	-102.832	-310.533			
1153	480	1:BEBAN MAT	26.6E 3	292.892	-102.790	0.195	0.923	5.462			
		2:BEBAN HIDL	2.59E 3	208.291	-263.647	0.005	8.396	5.096			
		3:BEBAN GEN	1.13E 3	11.4E 3	4.83E 3	0.360	110.678	250.959			
		4:BEBAN ANG	6.254	28.763	-0.187	0.000	-0.006	0.656			
		5:BEBAN ANG	-2.626	1.643	34.667	-0.008	-0.812	0.037			
		6:KOMBINASI	37.2E 3	410.049	-143.906	0.274	1.293	7.646			
		7:KOMBINASI	36.1E 3	684.737	-545.184	0.243	14.541	14.707			
		8:KOMBINASI	34.5E 3	559.762	-386.995	0.240	9.504	11.650			
		9:KOMBINASI	35.6E 3	12E 3	4.45E 3	0.600	120.182	262.609			
		10:KOMBINAS	33.4E 3	-10.9E 3	-5.22E 3	-0.121	-101.174	-239.309			
		11:KOMBINAS	25.1E 3	11.7E 3	4.74E 3	0.536	111.509	255.874			
		12:KOMBINAS	22.8E 3	-11.1E 3	-4.93E 3	-0.185	-109.847	-246.044			
	580	1:BEBAN MAT	-23.6E 3	-292.892	102.790	-0.195	4.117	8.900			
		2:BEBAN HIDL	-2.59E 3	-208.291	263.647	-0.005	4.532	5.117			
		3:BEBAN GEN	-1.13E 3	-11.4E 3	-4.83E 3	-0.360	-126.302	-308.550			
		4:BEBAN ANG	-6.254	-28.763	0.187	-0.000	0.015	0.754			
		5:BEBAN ANG	2.626	-1.643	-34.667	0.008	-0.888	0.044			
		6:KOMBINASI	-33E 3	-410.049	143.906	-0.274	5.763	12.460			
		7:KOMBINASI	-32.5E 3	-684.737	545.184	-0.243	12.191	18.868			
		8:KOMBINASI	-30.9E 3	-559.762	386.995	-0.240	9.472	15.797			
		9:KOMBINASI	-29.8E 3	10.9E 3	5.22E 3	0.121	135.774	324.348			
		10:KOMBINAS	-32E 3	-12E 3	-4.45E 3	-0.600	-116.830	-292.753			
		11:KOMBINAS	-20.1E 3	11.1E 3	4.93E 3	0.185	130.007	316.560			
		12:KOMBINAS	-22.4E 3	-11.7E 3	-4.74E 3	-0.536	-122.597	-300.541			
1154	481	1:BEBAN MAT	33E 3	-578.350	-1.38E 3	0.199	26.360	-15.658			
		2:BEBAN HIDL	2.32E 3	-222.918	-398.051	0.006	11.338	-5.961			
		3:BEBAN GEN	1.66E 3	11.1E 3	4.63E 3	0.457	105.673	248.886			
		4:BEBAN ANG	39.151	26.786	-7.541	0.001	0.113	0.631			



Job Title

Part

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	8.274	-0.110	8.269	-0.014	-0.186	-0.001			
		6:KOMBINASI	13.1E 3	-2.07E 3	-355.610	0.506	8.246	-46.044			
		7:KOMBINASI	12.1E 3	-2.17E 3	-226.342	0.428	5.238	-48.764			
		8:KOMBINASI	11.8E 3	-2.02E 3	-255.767	0.431	5.924	-45.277			
		9:KOMBINASI	15E 3	1.8E 3	1.61E 3	0.804	45.696	30.816			
		10:KOMBINAS	8.48E 3	-5.84E 3	-2.13E 3	0.057	-33.847	-121.370			
		11:KOMBINAS	11.7E 3	2.49E 3	1.64E 3	0.699	45.073	46.493			
		12:KOMBINAS	5.12E 3	-5.15E 3	-2.1E 3	-0.048	-34.470	-105.693			
	598	1:BEBAN MAT	-6.33E 3	1.48E 3	254.007	-0.362	6.565	-39.587			
		2:BEBAN HIDL	-564.491	249.255	-49.042	0.003	-1.261	-6.411			
		3:BEBAN GEN	-3.28E 3	-3.82E 3	-1.87E 3	-0.373	-52.008	-111.175			
		4:BEBAN ANG	17.273	-14.696	-0.372	-0.000	-0.006	0.381			
		5:BEBAN ANG	-8.274	0.110	-8.269	0.014	-0.219	-0.004			
		6:KOMBINASI	-8.86E 3	2.07E 3	355.610	-0.506	9.191	-55.422			
		7:KOMBINASI	-8.5E 3	2.17E 3	226.342	-0.428	5.860	-57.762			
		8:KOMBINASI	-8.16E 3	2.02E 3	255.767	-0.431	6.617	-53.915			
		9:KOMBINASI	-4.88E 3	5.84E 3	2.13E 3	-0.057	58.625	57.260			
		10:KOMBINAS	-11.4E 3	-1.8E 3	-1.61E 3	-0.804	-45.392	-165.090			
		11:KOMBINAS	-2.42E 3	5.15E 3	2.1E 3	0.048	57.917	75.547			
		12:KOMBINAS	-8.98E 3	-2.49E 3	-1.64E 3	-0.699	-46.100	-146.803			
1166	498	1:BEBAN MAT	7.49E 3	-1.41E 3	-201.666	0.320	4.171	-31.262			
		2:BEBAN HIDL	577.780	-253.469	-57.739	-0.003	1.346	-5.896			
		3:BEBAN GEN	4.29E 3	4.07E 3	1.71E 3	0.360	35.498	81.464			
		4:BEBAN ANG	-18.059	14.989	0.478	0.000	-0.008	0.346			
		5:BEBAN ANG	-9.712	0.500	7.508	-0.013	-0.169	0.010			
		6:KOMBINASI	10.5E 3	-1.97E 3	-282.333	0.448	5.840	-43.767			
		7:KOMBINASI	9.92E 3	-2.1E 3	-334.382	0.380	7.160	-46.947			
		8:KOMBINASI	9.57E 3	-1.94E 3	-299.738	0.381	6.352	-43.410			
		9:KOMBINASI	13.9E 3	2.13E 3	1.41E 3	0.742	41.850	38.054			
		10:KOMBINAS	5.28E 3	-6.01E 3	-2.01E 3	0.021	-29.146	-124.874			
		11:KOMBINAS	11E 3	2.8E 3	1.53E 3	0.648	39.252	53.328			
		12:KOMBINAS	2.45E 3	-5.34E 3	-1.89E 3	-0.072	-31.743	-109.599			
	599	1:BEBAN MAT	-4.49E 3	1.41E 3	201.666	-0.320	5.717	-37.840			
		2:BEBAN HIDL	-577.780	253.469	57.739	0.003	1.485	-6.533			
		3:BEBAN GEN	-4.29E 3	-4.07E 3	-1.71E 3	-0.360	-48.269	-118.117			
		4:BEBAN ANG	18.059	-14.989	-0.478	-0.000	-0.015	0.389			
		5:BEBAN ANG	9.712	-0.500	-7.508	0.013	-0.199	0.015			
		6:KOMBINASI	-6.29E 3	1.97E 3	282.333	-0.448	8.004	-52.976			
		7:KOMBINASI	-6.32E 3	2.1E 3	334.382	-0.380	9.236	-55.860			
		8:KOMBINASI	-5.97E 3	1.94E 3	299.738	-0.381	8.345	-51.941			
		9:KOMBINASI	-1.68E 3	6.01E 3	2.01E 3	-0.021	56.614	66.176			
		10:KOMBINAS	-10.3E 3	-2.13E 3	-1.41E 3	-0.742	-39.924	-170.057			
		11:KOMBINAS	247.781	5.34E 3	1.89E 3	0.072	53.414	84.061			
		12:KOMBINAS	-8.34E 3	-2.8E 3	-1.53E 3	-0.648	-43.124	-152.173			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-303.859	6.333	-13.356	0.040	-0.065	-0.126			
		6:KOMBINASI	-64.8E 3	153.572	-5.45E 3	-0.797	-109.253	-2.927			
		7:KOMBINASI	-67.4E 3	155.708	-6.78E 3	-0.715	-141.305	-2.871			
		8:KOMBINASI	-63E 3	146.680	-5.99E 3	-0.703	-123.433	-2.735			
		9:KOMBINASI	-52.6E 3	27.4E 3	1.09E 3	1.795	60.621	606.988			
		10:KOMBINAS	-73.3E 3	-27.1E 3	-13.1E 3	-3.201	-307.487	-612.458			
		11:KOMBINAS	-31.3E 3	27.4E 3	3.58E 3	1.986	113.820	607.841			
		12:KOMBINAS	-52E 3	-27.2E 3	-10.6E 3	-3.010	-254.288	-611.605			
918	367	1:BEBAN MAT	54.4E 3	-859.776	4.07E 3	0.599	-88.376	-16.685			
		2:BEBAN HIDL	9.08E 3	-263.753	1.68E 3	0.025	-27.814	-4.442			
		3:BEBAN GEV	16.4E 3	24.8E 3	7.26E 3	1.894	97.558	408.315			
		4:BEBAN ANG	68.826	33.059	-3.531	0.000	0.043	0.682			
		5:BEBAN ANG	65.939	-2.695	31.299	-0.037	-0.668	-0.050			
		6:KOMBINASI	76.2E 3	-1.2E 3	5.7E 3	0.838	-123.727	-23.359			
		7:KOMBINASI	79.8E 3	-1.45E 3	7.58E 3	0.758	-150.553	-27.129			
		8:KOMBINASI	74.4E 3	-1.3E 3	6.57E 3	0.743	-133.865	-24.464			
		9:KOMBINASI	90.8E 3	23.5E 3	13.8E 3	2.637	-36.307	383.851			
		10:KOMBINAS	58E 3	-26.1E 3	-685.349	-1.151	-231.424	-432.779			
		11:KOMBINAS	65.4E 3	24E 3	10.9E 3	2.432	18.020	393.299			
		12:KOMBINAS	32.6E 3	-25.5E 3	-3.59E 3	-1.355	-177.097	-423.331			
	466	1:BEBAN MAT	-49.8E 3	859.776	-4.07E 3	-0.599	-71.435	-17.041			
		2:BEBAN HIDL	-9.08E 3	263.753	-1.68E 3	-0.025	-38.266	-5.904			
		3:BEBAN GEV	-16.4E 3	-24.8E 3	-7.26E 3	-1.894	-187.398	-563.115			
		4:BEBAN ANG	-68.826	-33.059	3.531	-0.000	0.096	0.615			
		5:BEBAN ANG	-65.939	2.695	-31.299	0.037	-0.559	-0.056			
		6:KOMBINASI	-69.7E 3	1.2E 3	-5.7E 3	-0.838	-100.009	-23.858			
		7:KOMBINASI	-74.3E 3	1.45E 3	-7.58E 3	-0.758	-146.948	-29.896			
		8:KOMBINASI	-68.8E 3	1.3E 3	-6.57E 3	-0.743	-123.988	-26.353			
		9:KOMBINASI	-52.4E 3	26.1E 3	685.349	1.151	63.409	536.762			
		10:KOMBINAS	-85.3E 3	-23.5E 3	-13.8E 3	-2.637	-311.386	-589.469			
		11:KOMBINAS	-28.4E 3	25.5E 3	3.59E 3	1.355	123.106	547.778			
		12:KOMBINAS	-61.2E 3	-24E 3	-10.9E 3	-2.432	-251.689	-578.452			
919	368	1:BEBAN MAT	57.5E 3	951.205	4.21E 3	0.578	-86.676	17.916			
		2:BEBAN HIDL	9.18E 3	265.053	1.66E 3	-0.000	-27.562	4.309			
		3:BEBAN GEV	12.9E 3	24.3E 3	7.13E 3	0.843	95.978	397.560			
		4:BEBAN ANG	-62.024	31.864	3.490	-0.000	-0.044	0.657			
		5:BEBAN ANG	79.069	-8.035	33.750	-0.038	-0.717	-0.158			
		6:KOMBINASI	80.5E 3	1.33E 3	5.89E 3	0.809	-121.346	25.082			
		7:KOMBINASI	83.7E 3	1.57E 3	7.7E 3	0.693	-148.111	28.394			
		8:KOMBINASI	78.2E 3	1.41E 3	6.71E 3	0.694	-131.574	25.808			
		9:KOMBINASI	91E 3	25.7E 3	13.8E 3	1.537	-35.596	423.368			
		10:KOMBINAS	65.3E 3	-22.9E 3	-422.648	-0.150	-227.552	-371.752			
		11:KOMBINAS	64.6E 3	25.2E 3	10.9E 3	1.364	17.969	413.684			
		12:KOMBINAS	38.9E 3	-23.5E 3	-3.35E 3	-0.323	-173.986	-381.436			





JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

9

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Part

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:2

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		9:KOMBINASI	-79E 3	46.4E 3	18.9E 3	1.124	254.957	665.349
		10:KOMBINAS	-325E 3	-43.3E 3	-15.5E 3	-1.656	-147.410	-766.688
		11:KOMBINAS	-15.5E 3	45.9E 3	18.3E 3	1.206	236.125	681.541
		12:KOMBINAS	-261E 3	-43.8E 3	-16.1E 3	-1.573	-166.241	-750.495
14	8299	1:BEBAN MAT	177E 3	-1.32E 3	-545.501	-0.089	9.872	-22.243
		2:BEBAN HIDU	20.2E 3	-255.691	-248.999	0.018	4.564	-4.075
		3:BEBAN GEM	106E 3	46.1E 3	15.7E 3	1.138	611.306	1.5E 3
		4:BEBAN ANG	127.576	43.365	-0.512	-0.000	0.009	1.426
		5:BEBAN ANG	-274.365	5.585	45.959	-0.027	-1.801	0.184
		6:KOMBINASI	248E 3	-1.85E 3	-763.701	-0.124	13.821	-31.141
		7:KOMBINASI	245E 3	-1.99E 3	-1.05E 3	-0.078	19.149	-33.212
		8:KOMBINASI	232E 3	-1.84E 3	-903.600	-0.088	16.410	-30.767
		9:KOMBINASI	339E 3	44.2E 3	14.8E 3	1.050	627.716	1.47E 3
		10:KOMBINAS	126E 3	-47.9E 3	-16.6E 3	-1.227	-594.896	-1.54E 3
		11:KOMBINAS	266E 3	44.9E 3	15.2E 3	1.059	620.191	1.48E 3
		12:KOMBINAS	52.9E 3	-47.3E 3	-16.2E 3	-1.218	-602.422	-1.52E 3
	8906	1:BEBAN MAT	-171E 3	1.32E 3	545.501	0.089	16.876	-42.525
		2:BEBAN HIDU	-20.2E 3	255.691	248.999	-0.018	7.645	-8.463
		3:BEBAN GEM	-106E 3	-46.1E 3	-15.7E 3	-1.138	-161.147	-754.166
		4:BEBAN ANG	-127.576	-43.365	0.512	0.000	0.016	0.700
		5:BEBAN ANG	274.365	-5.585	-45.959	0.027	-0.453	0.090
		6:KOMBINASI	-240E 3	1.85E 3	763.701	0.124	23.626	-59.535
		7:KOMBINASI	-238E 3	1.99E 3	1.05E 3	0.078	32.483	-64.570
		8:KOMBINASI	-226E 3	1.84E 3	903.600	0.088	27.896	-59.493
		9:KOMBINASI	-119E 3	47.9E 3	16.6E 3	1.227	189.043	694.673
		10:KOMBINAS	-332E 3	-44.2E 3	-14.8E 3	-1.050	-133.250	-813.658
		11:KOMBINAS	-47.7E 3	47.3E 3	16.2E 3	1.218	176.335	715.893
		12:KOMBINAS	-260E 3	-44.9E 3	-15.2E 3	-1.059	-145.959	-792.438
15	14	1:BEBAN MAT	162E 3	1.12E 3	-80.134	0.008	2.229	16.837
		2:BEBAN HIDU	17.9E 3	229.846	-102.340	0.007	2.266	3.739
		3:BEBAN GEM	112E 3	46.2E 3	18.1E 3	1.109	652.403	1.51E 3
		4:BEBAN ANG	-107.351	43.422	1.103	0.000	-0.018	1.426
		5:BEBAN ANG	-347.214	5.956	57.216	-0.027	-2.088	0.191
		6:KOMBINASI	227E 3	1.57E 3	-112.187	0.011	3.120	23.571
		7:KOMBINASI	223E 3	1.71E 3	-259.904	0.021	6.300	26.186
		8:KOMBINASI	213E 3	1.57E 3	-198.500	0.017	4.940	23.943
		9:KOMBINASI	325E 3	47.8E 3	17.9E 3	1.126	657.343	1.53E 3
		10:KOMBINAS	101E 3	-44.7E 3	-18.3E 3	-1.093	-647.463	-1.48E 3
		11:KOMBINAS	258E 3	47.2E 3	18E 3	1.116	654.409	1.52E 3
		12:KOMBINAS	33.9E 3	-45.2E 3	-18.2E 3	-1.102	-650.397	-1.49E 3
	61	1:BEBAN MAT	-157E 3	-1.12E 3	80.134	-0.008	1.701	38.083
		2:BEBAN HIDU	-17.9E 3	-229.846	102.340	-0.007	2.752	7.531
		3:BEBAN GEM	-112E 3	-46.2E 3	-18.1E 3	-1.109	-236.108	-760.573
		4:BEBAN ANG	107.351	-43.422	-1.103	-0.000	-0.036	0.703



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
12	12	1:BEBAN MAT	234E 3	908.773	-4.61E 3	0.111	76.133	13.409			
		2:BEBAN HIDL	24.7E 3	117.702	-557.536	0.004	9.604	1.967			
		3:BEBAN GEV	117E 3	45.7E 3	16.6E 3	1.494	638.768	1.5E 3			
		4:BEBAN ANG	-104.227	43.321	0.893	0.001	-0.018	1.422			
		5:BEBAN ANG	-281.005	5.592	59.626	-0.028	-2.319	0.186			
		6:KOMBINASI	327E 3	1.27E 3	-6.46E 3	0.155	106.586	18.772			
		7:KOMBINASI	320E 3	1.28E 3	-6.43E 3	0.139	106.726	19.237			
		8:KOMBINASI	305E 3	1.21E 3	-6.1E 3	0.137	100.963	18.057			
		9:KOMBINASI	422E 3	46.9E 3	10.5E 3	1.631	739.732	1.51E 3			
		10:KOMBINAS	188E 3	-44.5E 3	-22.7E 3	-1.358	-537.805	-1.48E 3			
		11:KOMBINAS	327E 3	46.5E 3	12.5E 3	1.594	707.288	1.51E 3			
		12:KOMBINAS	93.6E 3	-44.9E 3	-20.8E 3	-1.395	-570.249	-1.48E 3			
59	59	1:BEBAN MAT	-228E 3	-908.773	4.61E 3	-0.111	150.152	31.151			
		2:BEBAN HIDL	-24.7E 3	-117.702	557.536	-0.004	17.734	3.805			
		3:BEBAN GEV	-117E 3	-45.7E 3	-16.6E 3	-1.494	-176.945	-745.663			
		4:BEBAN ANG	104.227	-43.321	-0.893	-0.001	-0.026	0.702			
		5:BEBAN ANG	281.005	-5.592	-59.626	0.028	-0.605	0.088			
		6:KOMBINASI	-319E 3	-1.27E 3	6.46E 3	-0.155	210.213	43.612			
		7:KOMBINASI	-313E 3	-1.28E 3	6.43E 3	-0.139	208.557	43.469			
		8:KOMBINASI	-298E 3	-1.21E 3	6.1E 3	-0.137	197.916	41.186			
		9:KOMBINASI	-182E 3	44.5E 3	22.7E 3	1.358	374.861	786.849			
		10:KOMBINAS	-415E 3	-46.9E 3	-10.5E 3	-1.631	20.972	-704.477			
		11:KOMBINAS	-88.4E 3	44.9E 3	20.8E 3	1.395	312.082	773.699			
		12:KOMBINAS	-322E 3	-46.5E 3	-12.5E 3	-1.594	-41.808	-717.627			
13	13	1:BEBAN MAT	160E 3	-1.2E 3	-1.23E 3	0.204	21.602	-20.524			
		2:BEBAN HIDL	17.4E 3	-140.843	-237.591	0.021	4.465	-2.206			
		3:BEBAN GEV	123E 3	44.8E 3	17.2E 3	1.390	642.712	1.48E 3			
		4:BEBAN ANG	322.333	42.179	-0.170	0.001	-0.001	1.405			
		5:BEBAN ANG	-409.346	4.789	57.619	-0.028	-2.173	0.173			
		6:KOMBINASI	223E 3	-1.68E 3	-1.73E 3	0.285	30.243	-28.734			
		7:KOMBINASI	219E 3	-1.67E 3	-1.86E 3	0.279	33.067	-28.158			
		8:KOMBINASI	209E 3	-1.58E 3	-1.72E 3	0.266	30.388	-28.835			
		9:KOMBINASI	332E 3	43.3E 3	15.5E 3	1.656	673.101	1.46E 3			
		10:KOMBINAS	85.9E 3	-46.4E 3	-18.9E 3	-1.124	-612.324	-1.51E 3			
		11:KOMBINAS	267E 3	43.8E 3	16.1E 3	1.573	662.155	1.46E 3			
		12:KOMBINAS	20.7E 3	-45.9E 3	-18.3E 3	-1.206	-623.270	-1.5E 3			
60	60	1:BEBAN MAT	-154E 3	1.2E 3	1.23E 3	-0.204	38.824	-38.308			
		2:BEBAN HIDL	-17.4E 3	140.843	237.591	-0.021	7.185	-4.700			
		3:BEBAN GEV	-123E 3	-44.8E 3	-17.2E 3	-1.390	-201.183	-716.018			
		4:BEBAN ANG	-322.333	-42.179	0.170	-0.001	0.009	0.663			
		5:BEBAN ANG	409.346	-4.789	-57.619	0.028	-0.653	0.062			
		6:KOMBINASI	-215E 3	1.68E 3	1.73E 3	-0.285	54.354	-53.631			
		7:KOMBINASI	-212E 3	1.67E 3	1.86E 3	-0.279	58.084	-53.490			
		8:KOMBINASI	-202E 3	1.58E 3	1.72E 3	-0.266	53.774	-50.669			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	236E 3	47.2E 3	17.9E 3	2.696	555.492	1.52E 3			
		10:KOMBINAS	139E 3	-47.3E 3	-12.8E 3	-1.813	-639.211	-1.52E 3			
		11:KOMBINAS	174E 3	47.2E 3	16.9E 3	2.575	570.340	1.52E 3			
		12:KOMBINAS	76.5E 3	-47.3E 3	-13.7E 3	-1.935	-624.363	-1.52E 3			
	65	1:BEBAN MAT	-133E 3	33.452	-1.8E 3	-0.355	-58.098	-1.077			
		2:BEBAN HIDL	-20.5E 3	-1.852	-397.576	-0.015	-13.650	-0.042			
		3:BEBAN GEM	-48.7E 3	-47.2E 3	-15.3E 3	-2.255	-153.775	-796.610			
		4:BEBAN ANG	158.843	-44.702	-0.204	0.001	-0.007	0.746			
		5:BEBAN ANG	-380.205	5.351	-41.775	0.029	-0.398	-0.085			
		6:KOMBINASI	-187E 3	46.833	-2.52E 3	-0.498	-81.337	-1.508			
		7:KOMBINASI	-193E 3	37.179	-2.79E 3	-0.451	-91.558	-1.360			
		8:KOMBINASI	-181E 3	38.290	-2.55E 3	-0.442	-83.368	-1.335			
		9:KOMBINASI	-132E 3	47.3E 3	12.8E 3	1.813	70.408	795.275			
		10:KOMBINAS	-229E 3	-47.2E 3	-17.9E 3	-2.696	-237.143	-797.944			
		11:KOMBINAS	-71.4E 3	47.3E 3	13.7E 3	1.935	101.487	795.641			
		12:KOMBINAS	-169E 3	-47.2E 3	-16.9E 3	-2.575	-206.063	-797.579			
20	19	1:BEBAN MAT	157E 3	-401.569	1.78E 3	0.336	-28.659	-6.440			
		2:BEBAN HIDL	25.4E 3	-76.063	518.764	0.011	-7.728	-1.109			
		3:BEBAN GEM	107E 3	44.9E 3	15.6E 3	2.293	606.747	1.48E 3			
		4:BEBAN ANG	127.783	42.326	0.028	-0.001	-0.001	1.407			
		5:BEBAN ANG	202.214	-4.825	45.601	-0.029	-1.789	-0.169			
		6:KOMBINASI	220E 3	-562.196	2.5E 3	0.470	-40.123	-9.016			
		7:KOMBINASI	229E 3	-603.584	2.97E 3	0.421	-46.756	-9.502			
		8:KOMBINASI	214E 3	-557.946	2.66E 3	0.414	-42.119	-8.837			
		9:KOMBINASI	321E 3	44.3E 3	18.2E 3	2.707	564.628	1.47E 3			
		10:KOMBINAS	107E 3	-45.4E 3	-12.9E 3	-1.879	-648.866	-1.49E 3			
		11:KOMBINAS	248E 3	44.5E 3	17.2E 3	2.595	580.954	1.48E 3			
		12:KOMBINAS	34.7E 3	-45.2E 3	-14E 3	-1.991	-632.540	-1.49E 3			
	66	1:BEBAN MAT	-151E 3	401.569	-1.78E 3	-0.336	-58.841	-13.250			
		2:BEBAN HIDL	-25.4E 3	76.063	-518.764	-0.011	-17.709	-2.620			
		3:BEBAN GEM	-107E 3	-44.9E 3	-15.6E 3	-2.293	-157.367	-719.763			
		4:BEBAN ANG	-127.783	-42.326	-0.028	0.001	-0.001	0.668			
		5:BEBAN ANG	-202.214	4.825	-45.601	0.029	-0.447	-0.068			
		6:KOMBINASI	-212E 3	562.196	-2.5E 3	-0.470	-82.378	-18.551			
		7:KOMBINASI	-222E 3	603.584	-2.97E 3	-0.421	-98.943	-20.093			
		8:KOMBINASI	-207E 3	557.946	-2.66E 3	-0.414	-88.318	-18.521			
		9:KOMBINASI	-100E 3	45.4E 3	12.9E 3	1.879	69.049	701.242			
		10:KOMBINAS	-314E 3	-44.3E 3	-18.2E 3	-2.707	-245.685	-738.285			
		11:KOMBINAS	-29.5E 3	45.2E 3	14E 3	1.991	104.410	707.838			
		12:KOMBINAS	-243E 3	-44.5E 3	-17.2E 3	-2.595	-210.324	-731.689			
21	20	1:BEBAN MAT	157E 3	380.887	1.96E 3	0.296	-30.108	6.106			
		2:BEBAN HIDL	25.5E 3	85.004	505.974	0.018	-7.467	1.496			
		3:BEBAN GEM	95.1E 3	44.8E 3	15.8E 3	2.137	617.194	1.48E 3			
		4:BEBAN ANG	-113.507	42.151	0.051	-0.001	-0.002	1.403			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-133E 3	25.3E 3	6.34E 3	0.320	132.364	467.989			
		10:KOMBINAS	-271E 3	-22.6E 3	-7.32E 3	-0.443	-165.960	-554.898			
		11:KOMBINAS	-65.5E 3	24.8E 3	6.49E 3	0.338	137.520	482.380			
		12:KOMBINAS	-204E 3	-23.1E 3	-7.17E 3	-0.425	-160.803	-540.508			
25	24	1:BEBAN MAT	114E 3	164.762	129.528	0.061	-1.880	2.264			
		2:BEBAN HIDL	18.9E 3	116.799	-9.510	0.004	0.279	1.911			
		3:BEBAN GEM	55.1E 3	23.7E 3	6.84E 3	0.439	185.124	660.009			
		4:BEBAN ANG	-65.693	22.468	-0.048	-0.000	0.001	0.627			
		5:BEBAN ANG	19.388	0.579	21.965	-0.008	-0.596	0.016			
		6:KOMBINASI	160E 3	230.666	181.340	0.085	-2.632	3.170			
		7:KOMBINASI	168E 3	384.593	140.217	0.079	-1.810	5.775			
		8:KOMBINASI	156E 3	314.513	145.924	0.077	-1.977	4.628			
		9:KOMBINASI	211E 3	24.1E 3	6.98E 3	0.516	183.148	664.637			
		10:KOMBINAS	101E 3	-23.4E 3	-6.69E 3	-0.362	-187.101	-655.380			
		11:KOMBINAS	158E 3	23.9E 3	6.95E 3	0.494	183.433	662.046			
		12:KOMBINAS	47.9E 3	-23.6E 3	-6.72E 3	-0.384	-186.816	-657.971			
	73	1:BEBAN MAT	-111E 3	-164.762	-129.528	-0.061	-4.471	5.815			
		2:BEBAN HIDL	-18.9E 3	-116.799	9.510	-0.004	0.187	3.816			
		3:BEBAN GEM	-55.1E 3	-23.7E 3	-6.84E 3	-0.439	-150.106	-504.216			
		4:BEBAN ANG	65.693	-22.468	0.048	0.000	0.002	0.475			
		5:BEBAN ANG	-19.388	-0.579	-21.965	0.008	-0.481	0.013			
		6:KOMBINASI	-156E 3	-230.666	-181.340	-0.085	-6.260	8.141			
		7:KOMBINASI	-164E 3	-384.593	-140.217	-0.079	-5.066	13.083			
		8:KOMBINASI	-153E 3	-314.513	-145.924	-0.077	-5.178	10.793			
		9:KOMBINASI	-97.6E 3	23.4E 3	6.69E 3	0.362	144.928	515.009			
		10:KOMBINAS	-208E 3	-24.1E 3	-6.98E 3	-0.516	-155.284	-493.422			
		11:KOMBINAS	-45.2E 3	23.6E 3	6.72E 3	0.384	146.082	509.449			
		12:KOMBINAS	-155E 3	-23.9E 3	-6.95E 3	-0.494	-154.130	-498.982			
26	25	1:BEBAN MAT	124E 3	-280.866	381.333	0.077	-6.054	-5.018			
		2:BEBAN HIDL	20.3E 3	-130.586	71.210	0.002	-1.034	-2.085			
		3:BEBAN GEM	77.9E 3	23.8E 3	6.89E 3	0.412	184.800	660.604			
		4:BEBAN ANG	83.286	22.531	-0.203	0.000	0.003	0.628			
		5:BEBAN ANG	27.965	0.414	20.299	-0.008	-0.546	0.013			
		6:KOMBINASI	174E 3	-392.932	533.867	0.107	-8.476	-7.026			
		7:KOMBINASI	182E 3	-545.737	571.536	0.096	-8.919	-9.358			
		8:KOMBINASI	170E 3	-467.385	528.810	0.094	-8.299	-8.107			
		9:KOMBINASI	247E 3	23.3E 3	7.42E 3	0.507	176.501	652.497			
		10:KOMBINAS	91.6E 3	-24.2E 3	-6.36E 3	-0.318	-193.099	-668.712			
		11:KOMBINAS	190E 3	23.5E 3	7.23E 3	0.481	179.351	656.088			
		12:KOMBINAS	34E 3	-24E 3	-6.55E 3	-0.343	-190.249	-665.121			
	8528	1:BEBAN MAT	-121E 3	280.666	-381.333	-0.077	-12.644	-8.743			
		2:BEBAN HIDL	-20.3E 3	130.586	-71.210	-0.002	-2.458	-4.318			
		3:BEBAN GEM	-77.9E 3	-23.8E 3	-6.89E 3	-0.412	-153.041	-504.890			
		4:BEBAN ANG	-83.286	-22.531	0.203	-0.000	0.007	0.477			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

16

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		5:BEBAN ANG	-27.965	-0.414	-20.299	0.008	-0.450	0.007
		6:KOMBINASI	-170E 3	392.932	-533.867	-0.107	-17.701	-12.241
		7:KOMBINASI	-178E 3	545.737	-571.536	-0.096	-19.105	-17.401
		8:KOMBINASI	-166E 3	467.385	-528.810	-0.094	-17.631	-14.810
		9:KOMBINASI	-88E 3	24.2E 3	6.36E 3	0.318	135.410	490.080
		10:KOMBINAS	-244E 3	-23.3E 3	-7.42E 3	-0.507	-170.671	-519.700
		11:KOMBINAS	-31.3E 3	24E 3	6.55E 3	0.343	141.661	497.021
		12:KOMBINAS	-187E 3	-23.5E 3	-7.23E 3	-0.481	-164.420	-512.759
27	26	1:BEBAN MAT	115E 3	256.037	1.89E 3	-0.305	-27.453	3.035
		2:BEBAN HIDL	17E 3	6.250	39.728	0.024	-0.506	0.258
		3:BEBAN GEM	15.4E 3	30.4E 3	6.76E 3	1.998	180.417	750.108
		4:BEBAN ANG	-47.894	28.677	2.069	-0.002	-0.030	0.711
		5:BEBAN ANG	-41.037	3.981	17.207	-0.009	-0.486	0.061
		6:KOMBINASI	162E 3	358.451	2.65E 3	-0.427	-38.434	4.249
		7:KOMBINASI	166E 3	317.243	2.33E 3	-0.328	-33.753	4.054
		8:KOMBINASI	155E 3	313.494	2.31E 3	-0.342	-33.449	3.899
		9:KOMBINASI	171E 3	30.7E 3	9.06E 3	1.656	146.968	754.008
		10:KOMBINAS	140E 3	-30.1E 3	-4.45E 3	-2.340	-213.867	-746.209
		11:KOMBINAS	119E 3	30.6E 3	8.46E 3	1.724	155.710	752.840
		12:KOMBINAS	88.4E 3	-30.1E 3	-5.05E 3	-2.272	-205.125	-747.377
	8427	1:BEBAN MAT	-114E 3	-256.037	-1.89E 3	0.305	-28.170	4.498
		2:BEBAN HIDL	-17E 3	-6.250	-39.728	-0.024	-0.663	-0.074
		3:BEBAN GEM	-15.4E 3	-30.4E 3	-6.76E 3	-1.998	-35.056	-144.168
		4:BEBAN ANG	47.894	-28.677	-2.069	0.002	-0.031	0.132
		5:BEBAN ANG	41.037	-3.981	-17.207	0.009	-0.020	0.056
		6:KOMBINASI	-159E 3	-358.451	-2.65E 3	0.427	-39.438	6.297
		7:KOMBINASI	-163E 3	-317.243	-2.33E 3	0.328	-34.864	5.280
		8:KOMBINASI	-153E 3	-313.494	-2.31E 3	0.342	-34.466	5.324
		9:KOMBINASI	-138E 3	30.1E 3	4.45E 3	2.340	0.590	149.492
		10:KOMBINAS	-169E 3	-30.7E 3	-9.06E 3	-1.656	-69.522	-138.844
		11:KOMBINAS	-86.8E 3	30.1E 3	5.05E 3	2.272	9.703	148.216
		12:KOMBINAS	-118E 3	-30.6E 3	-8.46E 3	-1.724	-60.409	-140.120
28	27	1:BEBAN MAT	110E 3	-73.443	632.388	0.060	-10.667	-1.652
		2:BEBAN HIDL	22.5E 3	9.308	148.895	0.005	-2.303	0.160
		3:BEBAN GEV	5.39E 3	25E 3	6.71E 3	0.476	179.608	681.481
		4:BEBAN ANG	-22.053	23.913	-0.098	0.000	0.002	0.651
		5:BEBAN ANG	-20.050	0.699	17.343	-0.008	-0.466	0.018
		6:KOMBINASI	154E 3	-102.820	885.344	0.085	-14.934	-2.312
		7:KOMBINASI	168E 3	-73.238	997.099	0.081	-16.486	-1.726
		8:KOMBINASI	155E 3	-78.823	907.762	0.078	-15.104	-1.822
		9:KOMBINASI	160E 3	25E 3	7.61E 3	0.554	164.504	679.659
		10:KOMBINAS	149E 3	-25.1E 3	-5.8E 3	-0.399	-194.711	-683.303
		11:KOMBINAS	105E 3	25E 3	7.28E 3	0.531	170.007	679.994
		12:KOMBINAS	93.8E 3	-25.1E 3	-6.14E 3	-0.422	-189.208	-682.967



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
34	33	1:BEBAN MAT	135E 3	246.468	-787.293	0.074	12.906	3.680			
		2:BEBAN HIDL	27.1E 3	87.199	-211.664	0.004	3.535	1.439			
		3:BEBAN GEM	52.3E 3	23.9E 3	7.07E 3	0.508	188.901	662.735			
		4:BEBAN ANG	-57.232	22.668	0.008	-0.000	-0.000	0.630			
		5:BEBAN ANG	22.723	-0.313	22.632	-0.008	-0.607	-0.009			
		6:KOMBINASI	190E 3	345.056	-1.1E 3	0.104	18.069	5.152			
		7:KOMBINASI	206E 3	435.280	-1.28E 3	0.095	21.144	6.718			
		8:KOMBINASI	190E 3	382.961	-1.16E 3	0.093	19.023	5.855			
		9:KOMBINASI	242E 3	24.3E 3	5.91E 3	0.601	207.923	668.590			
		10:KOMBINAS	137E 3	-23.5E 3	-8.23E 3	-0.415	-169.878	-656.880			
		11:KOMBINAS	174E 3	24.2E 3	6.36E 3	0.575	200.516	666.047			
		12:KOMBINAS	69.6E 3	-23.7E 3	-7.78E 3	-0.441	-177.285	-659.423			
	82	1:BEBAN MAT	-132E 3	-246.468	787.293	-0.074	25.697	8.405			
		2:BEBAN HIDL	-27.1E 3	-87.199	211.664	-0.004	6.844	2.837			
		3:BEBAN GEM	-52.3E 3	-23.9E 3	-7.07E 3	-0.508	-157.829	-510.689			
		4:BEBAN ANG	57.232	-22.668	-0.008	0.000	0.000	0.482			
		5:BEBAN ANG	-22.723	0.313	-22.632	0.008	-0.503	-0.006			
		6:KOMBINASI	-185E 3	-345.056	1.1E 3	-0.104	35.976	11.767			
		7:KOMBINASI	-202E 3	-435.280	1.28E 3	-0.095	41.766	14.625			
		8:KOMBINASI	-186E 3	-382.961	1.16E 3	-0.093	37.680	12.923			
		9:KOMBINASI	-134E 3	23.5E 3	8.23E 3	0.415	195.509	523.612			
		10:KOMBINAS	-238E 3	-24.3E 3	-5.91E 3	-0.601	-120.149	-497.767			
		11:KOMBINAS	-66.9E 3	23.7E 3	7.78E 3	0.441	180.956	518.254			
		12:KOMBINAS	-171E 3	-24.2E 3	-6.36E 3	-0.575	-134.701	-503.125			
35	34	1:BEBAN MAT	131E 3	-322.291	-674.688	0.115	10.879	-5.533			
		2:BEBAN HIDL	26.7E 3	-87.477	-219.114	0.004	3.643	-1.386			
		3:BEBAN GEM	65E 3	24E 3	6.95E 3	0.557	185.661	663.616			
		4:BEBAN ANG	68.363	22.724	0.058	-0.000	-0.001	0.631			
		5:BEBAN ANG	22.382	-0.383	20.428	-0.008	-0.548	-0.010			
		6:KOMBINASI	183E 3	-451.208	-944.563	0.161	15.231	-7.747			
		7:KOMBINASI	200E 3	-526.713	-1.16E 3	0.144	18.885	-8.858			
		8:KOMBINASI	184E 3	-474.227	-1.03E 3	0.142	16.699	-8.026			
		9:KOMBINASI	249E 3	23.5E 3	5.92E 3	0.698	202.360	655.590			
		10:KOMBINAS	119E 3	-24.4E 3	-7.97E 3	-0.415	-168.963	-671.642			
		11:KOMBINAS	183E 3	23.7E 3	6.34E 3	0.660	195.453	658.636			
		12:KOMBINAS	53E 3	-24.3E 3	-7.55E 3	-0.453	-175.870	-668.596			
	83	1:BEBAN MAT	-128E 3	322.291	674.688	-0.115	22.203	-10.270			
		2:BEBAN HIDL	-26.7E 3	87.477	219.114	-0.004	7.101	-2.903			
		3:BEBAN GEM	-65E 3	-24E 3	-6.95E 3	-0.557	-154.917	-511.322			
		4:BEBAN ANG	-68.363	-22.724	-0.058	0.000	-0.002	0.483			
		5:BEBAN ANG	-22.382	0.383	-20.428	0.008	-0.454	-0.008			
		6:KOMBINASI	-179E 3	451.208	944.563	-0.161	31.084	-14.377			
		7:KOMBINASI	-196E 3	526.713	1.16E 3	-0.144	38.004	-16.969			
		8:KOMBINASI	-180E 3	474.227	1.03E 3	-0.142	33.744	-15.227			



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-115E 3	24.4E 3	7.97E 3	0.415	188.661	496.095			
		10:KOMBINAS	-245E 3	-23.5E 3	-5.92E 3	-0.698	-121.173	-526.549			
		11:KOMBINAS	-50.3E 3	24.3E 3	7.55E 3	0.453	174.899	502.079			
		12:KOMBINAS	-180E 3	-23.7E 3	-6.34E 3	-0.660	-134.935	-520.565			
36	35	1:BEBAN MAT	117E 3	-46.984	-628.499	0.108	9.807	-1.109			
		2:BEBAN HIDL	22.1E 3	4.073	-166.397	0.005	2.785	0.086			
		3:BEBAN GEN	4.21E 3	24.9E 3	6.75E 3	0.611	181.318	679.101			
		4:BEBAN ANG	-24.998	23.639	-0.059	-0.000	0.001	0.646			
		5:BEBAN ANG	5.495	-0.385	18.471	-0.008	-0.500	-0.010			
		6:KOMBINASI	163E 3	-65.777	-879.898	0.151	13.730	-1.553			
		7:KOMBINASI	175E 3	-49.865	-1.02E 3	0.137	16.224	-1.194			
		8:KOMBINASI	162E 3	-52.308	-920.595	0.134	14.553	-1.245			
		9:KOMBINASI	166E 3	24.9E 3	5.83E 3	0.745	195.872	677.856			
		10:KOMBINAS	158E 3	-25E 3	-7.67E 3	-0.477	-166.765	-680.346			
		11:KOMBINAS	109E 3	24.9E 3	6.18E 3	0.708	190.145	678.102			
		12:KOMBINAS	101E 3	-25E 3	-7.32E 3	-0.514	-172.492	-680.099			
	84	1:BEBAN MAT	-114E 3	46.984	628.499	-0.108	21.010	-1.195			
		2:BEBAN HIDL	-22.1E 3	-4.073	166.397	-0.005	5.374	0.114			
		3:BEBAN GEN	-4.21E 3	-24.9E 3	-6.75E 3	-0.611	-149.634	-542.460			
		4:BEBAN ANG	24.998	-23.639	0.059	0.000	0.002	0.513			
		5:BEBAN ANG	-5.495	0.385	-18.471	0.008	-0.406	-0.009			
		6:KOMBINASI	-159E 3	65.777	879.898	-0.151	29.414	-1.672			
		7:KOMBINASI	-172E 3	49.865	1.02E 3	-0.137	33.811	-1.252			
		8:KOMBINASI	-159E 3	52.308	920.595	-0.134	30.586	-1.320			
		9:KOMBINASI	-154E 3	25E 3	7.67E 3	0.477	180.220	541.140			
		10:KOMBINAS	-163E 3	-24.9E 3	-5.83E 3	-0.745	-119.047	-543.780			
		11:KOMBINAS	-98.2E 3	25E 3	7.32E 3	0.514	168.543	541.385			
		12:KOMBINAS	-107E 3	-24.9E 3	-6.18E 3	-0.708	-130.724	-543.535			
37	36	1:BEBAN MAT	111E 3	-51.472	-536.335	0.077	8.167	-1.198			
		2:BEBAN HIDL	22.8E 3	3.393	-165.472	0.005	2.761	0.072			
		3:BEBAN GEN	2.96E 3	25E 3	6.69E 3	0.534	179.387	680.195			
		4:BEBAN ANG	-18.747	23.842	-0.011	-0.000	0.000	0.649			
		5:BEBAN ANG	9.210	-0.338	17.254	-0.008	-0.465	-0.009			
		6:KOMBINASI	155E 3	-72.061	-750.869	0.108	11.433	-1.677			
		7:KOMBINASI	170E 3	-56.338	-908.357	0.100	14.218	-1.323			
		8:KOMBINASI	156E 3	-58.374	-809.074	0.097	12.561	-1.366			
		9:KOMBINASI	159E 3	24.9E 3	5.88E 3	0.631	191.948	678.829			
		10:KOMBINAS	153E 3	-25E 3	-7.5E 3	-0.436	-166.826	-681.560			
		11:KOMBINAS	103E 3	24.9E 3	6.21E 3	0.603	186.737	679.117			
		12:KOMBINAS	96.9E 3	-25E 3	-7.18E 3	-0.465	-172.037	-681.273			
	85	1:BEBAN MAT	-108E 3	51.472	536.335	-0.077	18.132	-1.326			
		2:BEBAN HIDL	-22.8E 3	-3.393	165.472	-0.005	5.353	0.095			
		3:BEBAN GEN	-2.96E 3	-25E 3	-6.69E 3	-0.534	-148.783	-544.474			
		4:BEBAN ANG	18.747	-23.842	0.011	0.000	0.000	0.520			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

130

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0 Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		5:BEBAN ANG	234.246	-5.465	-42.100	0.040	-0.898	0.117	
		6:KOMBINASI	-257E 3	-2.8E 3	12.6E 3	-0.639	258.751	59.198	
		7:KOMBINASI	-253E 3	-2.82E 3	12.6E 3	-0.581	260.289	59.596	
		8:KOMBINASI	-241E 3	-2.66E 3	12E 3	-0.568	245.851	56.276	
		9:KOMBINASI	-157E 3	36.4E 3	23.7E 3	1.653	508.437	931.127	
		10:KOMBINASI	-325E 3	-41.7E 3	167.156	-2.790	-16.736	-818.576	
		11:KOMBINASI	-81E 3	37.3E 3	19.9E 3	1.811	428.927	912.908	
		12:KOMBINASI	-249E 3	-40.9E 3	-3.68E 3	-2.632	-96.247	-836.795	
236	60	1:BEBAN MAT	134E 3	-2.41E 3	-2.82E 3	0.312	61.274	-56.535	
		2:BEBAN HIDL	15.1E 3	-304.619	-555.193	0.009	12.031	-7.009	
		3:BEBAN GEM	90.7E 3	37.2E 3	13E 3	2.310	289.619	803.240	
		4:BEBAN ANG	298.573	35.016	-1.176	-0.001	0.027	0.775	
		5:BEBAN ANG	-354.093	4.178	43.104	-0.040	-1.001	0.092	
		6:KOMBINASI	188E 3	-3.37E 3	-3.95E 3	0.437	85.784	-79.149	
		7:KOMBINASI	185E 3	-3.38E 3	-4.27E 3	0.389	92.778	-79.056	
		8:KOMBINASI	176E 3	-3.2E 3	-3.94E 3	0.384	85.560	-74.851	
		9:KOMBINASI	267E 3	34E 3	9.02E 3	2.693	375.179	728.389	
		10:KOMBINASI	85.4E 3	-40.4E 3	-16.9E 3	-1.926	-204.059	-878.091	
		11:KOMBINASI	211E 3	35E 3	10.4E 3	2.591	344.766	752.358	
		12:KOMBINASI	30.1E 3	-39.4E 3	-15.5E 3	-2.028	-234.472	-854.122	
	163	1:BEBAN MAT	-129E 3	2.41E 3	2.82E 3	-0.312	63.188	-49.828	
		2:BEBAN HIDL	-15.1E 3	304.619	555.193	-0.009	12.470	-6.434	
		3:BEBAN GEM	-90.7E 3	-37.2E 3	-13E 3	-2.310	-282.460	-838.797	
		4:BEBAN ANG	-298.573	-35.016	1.176	0.001	0.025	0.771	
		5:BEBAN ANG	354.093	-4.178	-43.104	0.040	-0.901	0.092	
		6:KOMBINASI	-181E 3	3.37E 3	3.95E 3	-0.437	88.463	-69.759	
		7:KOMBINASI	-179E 3	3.38E 3	4.27E 3	-0.389	95.778	-70.088	
		8:KOMBINASI	-170E 3	3.2E 3	3.94E 3	-0.384	88.296	-66.228	
		9:KOMBINASI	-79.1E 3	40.4E 3	16.9E 3	1.926	370.756	772.570	
		10:KOMBINASI	-260E 3	-34E 3	-9.02E 3	-2.693	-194.164	-905.025	
		11:KOMBINASI	-25.4E 3	39.4E 3	15.5E 3	2.028	339.329	793.952	
		12:KOMBINASI	-207E 3	-35E 3	-10.4E 3	-2.591	-225.591	-883.643	
237	8906	1:BEBAN MAT	146E 3	-2.75E 3	-994.274	0.381	21.211	-64.273	
		2:BEBAN HIDL	16.9E 3	-542.754	-503.695	0.020	11.547	-12.535	
		3:BEBAN GEM	79.2E 3	39.4E 3	10.7E 3	2.509	234.576	851.894	
		4:BEBAN ANG	108.134	37.245	-1.007	-0.001	0.022	0.823	
		5:BEBAN ANG	-230.309	5.870	31.258	-0.040	-0.712	0.135	
		6:KOMBINASI	204E 3	-3.86E 3	-1.39E 3	0.533	29.695	-89.982	
		7:KOMBINASI	202E 3	-4.17E 3	-2E 3	0.489	43.928	-97.184	
		8:KOMBINASI	192E 3	-3.85E 3	-1.7E 3	0.477	37.000	-89.663	
		9:KOMBINASI	271E 3	35.6E 3	9.05E 3	2.986	271.576	762.231	
		10:KOMBINASI	113E 3	-43.3E 3	-12.4E 3	-2.033	-197.576	-941.557	
		11:KOMBINASI	210E 3	37E 3	9.85E 3	2.852	253.665	794.048	
		12:KOMBINASI	52E 3	-41.9E 3	-11.6E 3	-2.167	-215.486	-909.740	



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	9131	1:BEBAN MAT	-141E 3	2.75E 3	994.274	-0.381	22.667	-57.253			
		2:BEBAN HIDL	-16.9E 3	542.754	503.695	-0.020	10.681	-11.417			
		3:BEBAN GEM	-79.2E 3	-39.4E 3	-10.7E 3	-2.509	-239.741	-888.427			
		4:BEBAN ANG	-108.134	-37.245	1.007	0.001	0.022	0.821			
		5:BEBAN ANG	230.309	-5.870	-31.258	0.040	-0.667	0.124			
		6:KOMBINASI	-197E 3	3.86E 3	1.39E 3	-0.533	31.733	-80.154			
		7:KOMBINASI	-196E 3	4.17E 3	2E 3	-0.489	44.289	-86.970			
		8:KOMBINASI	-186E 3	3.85E 3	1.7E 3	-0.477	37.881	-80.120			
		9:KOMBINASI	-106E 3	43.3E 3	12.4E 3	2.033	277.622	808.307			
		10:KOMBINAS	-265E 3	-35.6E 3	-9.05E 3	-2.986	-201.860	-968.548			
		11:KOMBINAS	-47.3E 3	41.9E 3	11.6E 3	2.167	260.141	836.899			
		12:KOMBINAS	-206E 3	-37E 3	-9.85E 3	-2.852	-219.341	-939.955			
238	61	1:BEBAN MAT	136E 3	2.32E 3	-468.128	0.436	7.485	54.583			
		2:BEBAN HIDL	15.5E 3	478.257	-261.747	0.027	5.397	11.186			
		3:BEBAN GEM	76.5E 3	39.7E 3	14.6E 3	2.160	335.659	862.358			
		4:BEBAN ANG	-92.486	37.253	2.746	-0.001	-0.061	0.827			
		5:BEBAN ANG	-250.022	6.815	44.765	-0.040	-1.062	0.154			
		6:KOMBINASI	190E 3	3.25E 3	-655.379	0.610	10.479	76.416			
		7:KOMBINASI	188E 3	3.55E 3	-980.549	0.566	17.616	83.397			
		8:KOMBINASI	179E 3	3.26E 3	-823.500	0.550	14.378	76.686			
		9:KOMBINASI	255E 3	43E 3	13.8E 3	2.710	350.038	939.043			
		10:KOMBINAS	102E 3	-36.5E 3	-15.5E 3	-1.609	-321.281	-785.672			
		11:KOMBINAS	199E 3	41.8E 3	14.2E 3	2.552	342.395	911.482			
		12:KOMBINAS	45.9E 3	-37.6E 3	-15.1E 3	-1.767	-328.923	-813.233			
	164	1:BEBAN MAT	-131E 3	-2.32E 3	468.128	-0.436	13.174	47.813			
		2:BEBAN HIDL	-15.5E 3	-478.257	261.747	-0.027	6.154	9.919			
		3:BEBAN GEM	-76.5E 3	-39.7E 3	-14.6E 3	-2.160	-310.623	-891.148			
		4:BEBAN ANG	92.486	-37.253	-2.746	0.001	-0.060	0.817			
		5:BEBAN ANG	250.022	-6.815	-44.765	0.040	-0.913	0.147			
		6:KOMBINASI	-183E 3	-3.25E 3	655.379	-0.610	18.443	66.938			
		7:KOMBINASI	-182E 3	-3.55E 3	980.549	-0.566	25.655	73.246			
		8:KOMBINASI	-172E 3	-3.26E 3	823.500	-0.550	21.963	67.294			
		9:KOMBINASI	-95.9E 3	36.5E 3	15.5E 3	1.609	332.585	958.443			
		10:KOMBINAS	-249E 3	-43E 3	-13.8E 3	-2.710	-288.660	-823.854			
		11:KOMBINAS	-41.2E 3	37.6E 3	15.1E 3	1.767	322.479	934.180			
		12:KOMBINAS	-194E 3	-41.8E 3	-14.2E 3	-2.552	-298.766	-848.117			
239	62	1:BEBAN MAT	113E 3	437.383	4.04E 3	0.485	-94.591	10.714			
		2:BEBAN HIDL	16.4E 3	-20.442	841.216	0.035	-19.459	-0.283			
		3:BEBAN GEM	36.9E 3	42.3E 3	10.4E 3	3.043	226.220	922.912			
		4:BEBAN ANG	5.652	40.817	0.303	0.001	-0.009	0.906			
		5:BEBAN ANG	111.535	-5.975	23.340	-0.041	-0.533	-0.137			
		6:KOMBINASI	158E 3	612.336	5.66E 3	0.678	-132.428	14.999			
		7:KOMBINASI	162E 3	492.152	6.2E 3	0.637	-144.645	12.403			
		8:KOMBINASI	152E 3	504.418	5.69E 3	0.616	-132.969	12.573			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	186	1:BEBAN MAT	-105E 3	681.758	1.52E 3	-0.130	32.595	-14.816			
		2:BEBAN HIDL	-21.8E 3	201.941	479.537	-0.007	10.167	-4.386			
		3:BEBAN GEM	-47.8E 3	-30.3E 3	-10.6E 3	-0.672	-229.802	-664.464			
		4:BEBAN ANG	-52.743	-29.198	-0.268	-0.000	-0.007	0.636			
		5:BEBAN ANG	-23.918	0.763	-31.584	0.012	-0.682	-0.017			
		6:KOMBINASI	-147E 3	954.461	2.13E 3	-0.182	45.633	-20.743			
		7:KOMBINASI	-161E 3	1.14E 3	2.59E 3	-0.168	55.381	-24.797			
		8:KOMBINASI	-148E 3	1.02E 3	2.3E 3	-0.163	49.281	-22.166			
		9:KOMBINASI	-100E 3	31.3E 3	12.9E 3	0.509	279.083	642.299			
		10:KOMBINAS	-196E 3	-29.3E 3	-8.3E 3	-0.835	-180.522	-686.630			
		11:KOMBINAS	-46.8E 3	30.9E 3	12E 3	0.555	259.138	651.130			
		12:KOMBINAS	-142E 3	-29.7E 3	-9.23E 3	-0.788	-200.467	-677.799			
260	84	1:BEBAN MAT	96.4E 3	-89.296	-1.24E 3	0.139	29.940	-1.535			
		2:BEBAN HIDL	18.3E 3	2.111	-362.710	0.009	8.320	0.142			
		3:BEBAN GEM	6.82E 3	32.3E 3	10.3E 3	0.802	230.559	718.958			
		4:BEBAN ANG	-23.854	31.173	0.011	0.000	0.000	0.697			
		5:BEBAN ANG	10.414	-0.758	28.176	-0.012	-0.637	-0.017			
		6:KOMBINASI	135E 3	-125.014	-1.74E 3	0.194	41.916	-2.149			
		7:KOMBINASI	145E 3	-103.778	-2.07E 3	0.180	49.239	-1.615			
		8:KOMBINASI	134E 3	-105.044	-1.85E 3	0.175	44.248	-1.700			
		9:KOMBINASI	141E 3	32.2E 3	8.43E 3	0.978	274.806	717.258			
		10:KOMBINAS	127E 3	-32.4E 3	-12.1E 3	-0.627	-186.311	-720.659			
		11:KOMBINAS	93.6E 3	32.2E 3	9.16E 3	0.927	257.504	717.577			
		12:KOMBINAS	80E 3	-32.4E 3	-11.4E 3	-0.677	-203.613	-720.340			
	187	1:BEBAN MAT	-93.7E 3	89.296	1.24E 3	-0.139	24.766	-2.406			
		2:BEBAN HIDL	-18.3E 3	-2.111	362.710	-0.009	7.687	-0.049			
		3:BEBAN GEM	-6.82E 3	-32.3E 3	-10.3E 3	-0.802	-223.109	-706.663			
		4:BEBAN ANG	23.854	-31.173	-0.011	-0.000	-0.000	0.678			
		5:BEBAN ANG	-10.414	0.758	-28.176	0.012	-0.607	-0.016			
		6:KOMBINASI	-131E 3	125.014	1.74E 3	-0.194	34.672	-3.368			
		7:KOMBINASI	-142E 3	103.778	2.07E 3	-0.180	42.018	-2.964			
		8:KOMBINASI	-131E 3	105.044	1.85E 3	-0.175	37.406	-2.935			
		9:KOMBINASI	-124E 3	32.4E 3	12.1E 3	0.627	260.515	703.728			
		10:KOMBINAS	-138E 3	-32.2E 3	-8.43E 3	-0.978	-185.704	-709.598			
		11:KOMBINAS	-77.5E 3	32.4E 3	11.4E 3	0.677	245.398	704.498			
		12:KOMBINAS	-91.2E 3	-32.2E 3	-9.16E 3	-0.927	-200.820	-708.828			
261	85	1:BEBAN MAT	91.5E 3	-58.758	-1.25E 3	0.137	28.457	-1.141			
		2:BEBAN HIDL	18.9E 3	16.492	-343.447	0.008	8.023	0.345			
		3:BEBAN GEM	3.65E 3	32.5E 3	10.1E 3	0.821	227.873	723.032			
		4:BEBAN ANG	-18.454	31.896	0.116	0.000	-0.003	0.711			
		5:BEBAN ANG	11.714	-0.648	26.546	-0.012	-0.600	-0.015			
		6:KOMBINASI	128E 3	-82.261	-1.76E 3	0.192	39.840	-1.597			
		7:KOMBINASI	140E 3	-44.122	-2.05E 3	0.178	46.985	-0.817			
		8:KOMBINASI	129E 3	-54.018	-1.85E 3	0.173	42.171	-1.024			





Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-11.962	0.492	-36.381	0.012	-0.781	-0.011			
		6:KOMBINASI	-166E 3	1.23E 3	2.09E 3	-0.158	42.697	-25.232			
		7:KOMBINASI	-180E 3	1.37E 3	2.51E 3	-0.143	51.864	-28.434			
		8:KOMBINASI	-166E 3	1.25E 3	2.24E 3	-0.140	46.139	-25.882			
		9:KOMBINASI	-126E 3	31.4E 3	13E 3	0.383	279.893	634.398			
		10:KOMBINAS	-206E 3	-28.9E 3	-8.56E 3	-0.664	-187.614	-686.161			
		11:KOMBINAS	-66.9E 3	31E 3	12.1E 3	0.422	261.201	644.059			
		12:KOMBINAS	-147E 3	-29.4E 3	-9.46E 3	-0.625	-206.305	-676.500			
258	82	1:BEBAN MAT	111E 3	528.658	-1.6E 3	0.118	37.652	12.729			
		2:BEBAN HIDU	22.2E 3	188.017	-468.765	0.006	10.697	4.349			
		3:BEBAN GEM	35.4E 3	30.2E 3	10.7E 3	0.532	241.008	671.768			
		4:BEBAN ANG	-42.201	29.023	-0.103	0.000	0.002	0.650			
		5:BEBAN ANG	22.585	-0.483	34.807	-0.012	-0.786	-0.011			
		6:KOMBINASI	155E 3	740.121	-2.24E 3	0.166	52.713	17.820			
		7:KOMBINASI	169E 3	935.216	-2.67E 3	0.151	62.298	22.232			
		8:KOMBINASI	155E 3	822.406	-2.39E 3	0.148	55.880	19.623			
		9:KOMBINASI	191E 3	31E 3	8.33E 3	0.680	296.887	691.392			
		10:KOMBINAS	120E 3	-29.4E 3	-13.1E 3	-0.384	-185.128	-652.145			
		11:KOMBINAS	135E 3	30.7E 3	9.28E 3	0.639	274.894	683.224			
		12:KOMBINAS	64.5E 3	-29.7E 3	-12.2E 3	-0.426	-207.121	-660.312			
	185	1:BEBAN MAT	-108E 3	-528.658	1.6E 3	-0.118	32.963	10.601			
		2:BEBAN HIDU	-22.2E 3	-188.017	468.765	-0.006	9.989	3.949			
		3:BEBAN GEM	-35.4E 3	-30.2E 3	-10.7E 3	-0.532	-232.042	-661.265			
		4:BEBAN ANG	42.201	-29.023	0.103	-0.000	0.003	0.631			
		5:BEBAN ANG	-22.585	0.483	-34.807	0.012	-0.750	-0.010			
		6:KOMBINASI	-152E 3	-740.121	2.24E 3	-0.166	46.148	14.841			
		7:KOMBINASI	-165E 3	-935.216	2.67E 3	-0.151	55.538	19.039			
		8:KOMBINASI	-152E 3	-822.406	2.39E 3	-0.148	49.544	16.669			
		9:KOMBINASI	-117E 3	29.4E 3	13.1E 3	0.384	281.587	677.934			
		10:KOMBINAS	-188E 3	-31E 3	-8.33E 3	-0.680	-182.498	-644.595			
		11:KOMBINAS	-62.1E 3	29.7E 3	12.2E 3	0.426	261.709	670.806			
		12:KOMBINAS	-133E 3	-30.7E 3	-9.28E 3	-0.639	-202.376	-651.724			
259	83	1:BEBAN MAT	108E 3	-681.758	-1.52E 3	0.130	34.423	-15.270			
		2:BEBAN HIDU	21.8E 3	-201.941	-479.537	0.007	10.995	-4.526			
		3:BEBAN GEM	47.8E 3	30.3E 3	10.6E 3	0.672	237.964	673.136			
		4:BEBAN ANG	52.743	29.198	0.268	0.000	-0.005	0.652			
		5:BEBAN ANG	23.918	-0.763	31.584	-0.012	-0.712	-0.017			
		6:KOMBINASI	151E 3	-954.461	-2.13E 3	0.182	48.192	-21.378			
		7:KOMBINASI	164E 3	-1.14E 3	-2.59E 3	0.168	58.900	-25.565			
		8:KOMBINASI	151E 3	-1.02E 3	-2.3E 3	0.163	52.303	-22.849			
		9:KOMBINASI	199E 3	29.3E 3	8.3E 3	0.835	290.267	650.287			
		10:KOMBINAS	103E 3	-31.3E 3	-12.9E 3	-0.509	-185.661	-695.985			
		11:KOMBINAS	145E 3	29.7E 3	9.23E 3	0.788	268.945	659.393			
		12:KOMBINAS	49.2E 3	-30.9E 3	-12E 3	-0.555	-206.983	-686.879			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

137

Rev

Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
175		1:BEBAN MAT	-124E 3	2.28E 3	-882.644	-0.115	-18.755	-49.726				
		2:BEBAN HIDL	-19.4E 3	341.394	-67.239	-0.005	-1.298	-7.482				
		3:BEBAN GEN	-49.9E 3	-30.2E 3	-10.3E 3	-0.571	-225.673	-659.816				
		4:BEBAN ANG	-87.130	-28.975	-1.217	0.000	-0.029	0.629				
		5:BEBAN ANG	33.747	-1.354	-35.246	0.012	-0.766	0.030				
		6:KOMBINASI	-174E 3	3.2E 3	-1.24E 3	-0.162	-26.257	-69.617				
		7:KOMBINASI	-180E 3	3.29E 3	-1.17E 3	-0.147	-24.582	-71.643				
		8:KOMBINASI	-169E 3	3.08E 3	-1.13E 3	-0.144	-23.803	-67.154				
		9:KOMBINASI	-119E 3	33.3E 3	9.2E 3	0.427	201.869	592.662				
		10:KOMBINAS	-219E 3	-27.1E 3	-11.5E 3	-0.715	-249.476	-726.969				
		11:KOMBINAS	-62.1E 3	32.2E 3	9.53E 3	0.467	208.794	615.062				
		12:KOMBINAS	-162E 3	-28.1E 3	-11.1E 3	-0.675	-242.552	-704.569				
249	73	1:BEBAN MAT	98.9E 3	349.767	309.905	0.117	-7.059	8.663				
		2:BEBAN HIDL	16.6E 3	254.789	-37.402	0.006	0.681	5.868				
		3:BEBAN GEN	38.4E 3	29.7E 3	10.3E 3	0.548	230.463	660.231				
		4:BEBAN ANG	-50.738	28.471	-0.202	-0.000	0.004	0.638				
		5:BEBAN ANG	8.547	0.886	33.672	-0.012	-0.757	0.019				
		6:KOMBINASI	138E 3	489.674	433.867	0.163	-9.882	12.128				
		7:KOMBINASI	145E 3	827.384	312.042	0.149	-7.381	19.783				
		8:KOMBINASI	135E 3	674.510	334.484	0.146	-7.790	16.263				
		9:KOMBINASI	174E 3	30.4E 3	10.6E 3	0.693	222.674	676.493				
		10:KOMBINAS	96.9E 3	-29E 3	-9.96E 3	-0.402	-238.253	-643.968				
		11:KOMBINAS	127E 3	30E 3	10.6E 3	0.653	224.111	668.027				
		12:KOMBINAS	50.6E 3	-29.4E 3	-10E 3	-0.443	-236.816	-652.434				
176		1:BEBAN MAT	-96.2E 3	-349.767	-309.905	-0.117	-6.617	6.772				
		2:BEBAN HIDL	-16.6E 3	-254.789	37.402	-0.006	0.970	5.376				
		3:BEBAN GEN	-38.4E 3	-29.7E 3	-10.3E 3	-0.548	-223.775	-649.787				
		4:BEBAN ANG	50.738	-28.471	0.202	0.000	0.005	0.619				
		5:BEBAN ANG	-8.547	-0.886	-33.672	0.012	-0.729	0.020				
		6:KOMBINASI	-135E 3	-489.674	-433.867	-0.163	-9.264	9.481				
		7:KOMBINASI	-142E 3	-827.384	-312.042	-0.149	-6.389	16.729				
		8:KOMBINASI	-132E 3	-674.510	-334.484	-0.146	-6.971	13.503				
		9:KOMBINASI	-93.7E 3	29E 3	9.96E 3	0.402	216.804	663.290				
		10:KOMBINAS	-170E 3	-30.4E 3	-10.6E 3	-0.693	-230.747	-636.284				
		11:KOMBINAS	-48.2E 3	29.4E 3	10E 3	0.443	217.820	655.882				
		12:KOMBINAS	-125E 3	-30E 3	-10.6E 3	-0.653	-229.731	-643.692				
250	8528	1:BEBAN MAT	103E 3	-556.999	823.401	0.129	-19.351	-12.523				
		2:BEBAN HIDL	17.1E 3	-295.973	125.436	0.007	-3.177	-6.690				
		3:BEBAN GEN	55.2E 3	29.8E 3	10.3E 3	0.517	233.088	662.695				
		4:BEBAN ANG	63.222	28.734	-0.467	-0.000	0.010	0.642				
		5:BEBAN ANG	21.825	0.075	30.986	-0.012	-0.701	0.004				
		6:KOMBINASI	144E 3	-779.798	1.15E 3	0.180	-27.092	-17.532				
		7:KOMBINASI	151E 3	-1.14E 3	1.19E 3	0.166	-28.305	-25.732				
		8:KOMBINASI	140E 3	-964.372	1.11E 3	0.161	-26.399	-21.717				



JENDINO BEIRA DA COSTA

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No	Sheet No 138	Rev
Part		
Ref		
By	Date 21-Feb-13	Chd
Client	File Portal Compre Dinamis 0	Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	196E 3	28.9E 3	11.5E 3	0.678	206.689	640.977			
		10:KOMBINAS	85.2E 3	-30.8E 3	-9.24E 3	-0.356	-259.486	-684.412			
		11:KOMBINAS	148E 3	29.3E 3	11.1E 3	0.633	215.671	651.424			
		12:KOMBINAS	37.2E 3	-30.3E 3	-9.61E 3	-0.401	-250.504	-673.965			
9061		1:BEBAN MAT	-100E 3	556.999	-823.401	-0.129	-16.985	-12.058			
		2:BEBAN HIDU	-17.1E 3	295.973	-125.436	-0.007	-2.358	-6.371			
		3:BEBAN GEM	-55.2E 3	-29.8E 3	-10.3E 3	-0.517	-223.648	-653.974			
		4:BEBAN ANG	-63.222	-28.734	0.467	0.000	0.010	0.626			
		5:BEBAN ANG	-21.825	-0.075	-30.986	0.012	-0.667	-0.000			
		6:KOMBINASI	-140E 3	779.798	-1.15E 3	-0.180	-23.780	-16.881			
		7:KOMBINASI	-147E 3	1.14E 3	-1.19E 3	-0.166	-24.156	-24.663			
		8:KOMBINASI	-137E 3	964.372	-1.11E 3	-0.161	-22.741	-20.840			
		9:KOMBINASI	-81.9E 3	30.8E 3	9.24E 3	0.356	200.908	633.134			
		10:KOMBINAS	-192E 3	-28.9E 3	-11.5E 3	-0.678	-246.389	-674.815			
		11:KOMBINAS	-34.8E 3	30.3E 3	9.61E 3	0.401	208.361	643.123			
		12:KOMBINAS	-145E 3	-29.3E 3	-11.1E 3	-0.633	-238.935	-664.826			
251	74	1:BEBAN MAT	95.5E 3	-8.667	2.95E 3	-0.333	-48.072	1.140			
		2:BEBAN HIDU	14.6E 3	38.530	212.467	-0.016	-3.150	1.979			
		3:BEBAN GEM	9.35E 3	39.6E 3	3.2E 3	1.631	158.722	790.382			
		4:BEBAN ANG	-43.463	37.784	1.761	-0.001	-0.031	0.763			
		5:BEBAN ANG	-48.561	10.152	5.808	-0.007	-0.423	0.113			
		6:KOMBINASI	134E 3	-12.133	4.13E 3	-0.466	-67.300	1.596			
		7:KOMBINASI	138E 3	51.248	3.88E 3	-0.426	-62.726	4.534			
		8:KOMBINASI	129E 3	28.130	3.76E 3	-0.416	-60.836	3.347			
		9:KOMBINASI	139E 3	39.6E 3	6.96E 3	1.216	97.886	793.729			
		10:KOMBINAS	120E 3	-39.5E 3	557.199	-2.047	-219.557	-787.035			
		11:KOMBINAS	95.3E 3	39.5E 3	5.86E 3	1.332	115.457	791.408			
		12:KOMBINAS	76.6E 3	-39.6E 3	-541.292	-1.931	-201.986	-789.356			
	9060	1:BEBAN MAT	-94.2E 3	8.667	-2.95E 3	0.333	-17.095	-1.331			
		2:BEBAN HIDU	-14.6E 3	-38.530	-212.467	0.016	-1.538	-1.129			
		3:BEBAN GEM	-9.35E 3	-39.6E 3	-3.2E 3	-1.631	-103.142	-88.805			
		4:BEBAN ANG	43.463	-37.784	-1.761	0.001	-0.008	0.071			
		5:BEBAN ANG	48.561	-10.152	-5.808	0.007	0.295	0.111			
		6:KOMBINASI	-132E 3	12.133	-4.13E 3	0.466	-23.934	-1.863			
		7:KOMBINASI	-136E 3	-51.248	-3.88E 3	0.426	-22.976	-3.404			
		8:KOMBINASI	-128E 3	-28.130	-3.76E 3	0.416	-22.053	-2.726			
		9:KOMBINASI	-118E 3	39.5E 3	-557.199	2.047	81.089	86.079			
		10:KOMBINAS	-137E 3	-39.6E 3	-6.96E 3	-1.216	-125.194	-91.532			
		11:KOMBINAS	-75.4E 3	39.6E 3	541.292	1.931	87.756	87.607			
		12:KOMBINAS	-94.1E 3	-39.5E 3	-5.86E 3	-1.332	-118.528	-90.003			
252	75	1:BEBAN MAT	90.5E 3	-87.155	1.31E 3	0.136	-30.519	-1.940			
		2:BEBAN HIDU	18.7E 3	40.754	310.956	0.008	-7.315	0.810			
		3:BEBAN GEM	4.79E 3	32.7E 3	10.1E 3	0.850	228.125	726.395			
		4:BEBAN ANG	-20.835	32.094	-0.124	-0.000	0.002	0.715			



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
243	66	1:BEBAN MAT	132E 3	-783.447	3.9E 3	0.482	-88.691	-17.759				
		2:BEBAN HIDL	21.4E 3	-164.975	1.08E 3	0.029	-25.160	-3.741				
		3:BEBAN GEN	80E 3	37.4E 3	10.9E 3	2.236	238.557	806.025				
		4:BEBAN ANG	107.531	35.206	-0.040	0.001	-0.001	0.778				
		5:BEBAN ANG	172.472	-4.303	31.951	-0.040	-0.728	-0.101				
		6:KOMBINASI	184E 3	-1.1E 3	5.46E 3	0.675	-124.167	-24.862				
		7:KOMBINASI	192E 3	-1.2E 3	6.41E 3	0.626	-146.684	-27.295				
		8:KOMBINASI	179E 3	-1.11E 3	5.76E 3	0.608	-131.588	-25.051				
		9:KOMBINASI	259E 3	36.3E 3	16.7E 3	2.844	106.968	780.974				
		10:KOMBINAS	99.2E 3	-38.5E 3	-5.15E 3	-1.628	-370.145	-831.076				
		11:KOMBINAS	198E 3	36.7E 3	14.4E 3	2.670	158.735	790.042				
		12:KOMBINAS	38.4E 3	-38.1E 3	-7.4E 3	-1.802	-318.378	-822.007				
169	169	1:BEBAN MAT	-126E 3	783.447	-3.9E 3	-0.482	-83.348	-16.815				
		2:BEBAN HIDL	-21.4E 3	164.975	-1.08E 3	-0.029	-22.615	-3.540				
		3:BEBAN GEN	-80E 3	-37.4E 3	-10.9E 3	-2.236	-242.895	-842.496				
		4:BEBAN ANG	-107.531	-35.206	0.040	-0.001	0.003	0.776				
		5:BEBAN ANG	-172.472	4.303	-31.951	0.040	-0.682	-0.089				
		6:KOMBINASI	-177E 3	1.1E 3	-5.46E 3	-0.675	-116.687	-23.541				
		7:KOMBINASI	-186E 3	1.2E 3	-6.41E 3	-0.626	-136.201	-25.841				
		8:KOMBINASI	-173E 3	1.11E 3	-5.76E 3	-0.608	-122.632	-23.717				
		9:KOMBINASI	-93E 3	38.5E 3	5.15E 3	1.628	120.263	818.778				
		10:KOMBINAS	-253E 3	-36.3E 3	-16.7E 3	-2.844	-365.527	-866.213				
		11:KOMBINAS	-33.7E 3	38.1E 3	7.4E 3	1.802	167.882	827.362				
		12:KOMBINAS	-194E 3	-36.7E 3	-14.4E 3	-2.670	-317.907	-857.629				
244	67	1:BEBAN MAT	130E 3	804.541	3.91E 3	0.407	-92.977	19.625				
		2:BEBAN HIDL	21.5E 3	170.027	1.06E 3	0.017	-24.633	4.024				
		3:BEBAN GEN	69.5E 3	37.2E 3	11E 3	1.849	239.776	805.153				
		4:BEBAN ANG	-93.493	34.823	0.148	0.001	-0.001	0.772				
		5:BEBAN ANG	213.607	-6.210	35.198	-0.040	-0.801	-0.139				
		6:KOMBINASI	183E 3	1.13E 3	5.48E 3	0.570	-130.168	27.475				
		7:KOMBINASI	191E 3	1.24E 3	6.39E 3	0.516	-150.985	29.987				
		8:KOMBINASI	178E 3	1.14E 3	5.76E 3	0.506	-136.205	27.573				
		9:KOMBINASI	248E 3	38.4E 3	16.8E 3	2.355	103.571	832.726				
		10:KOMBINAS	109E 3	-36.1E 3	-5.25E 3	-1.343	-375.981	-777.580				
		11:KOMBINAS	187E 3	38E 3	14.5E 3	2.216	156.097	822.815				
		12:KOMBINAS	47.9E 3	-36.5E 3	-7.48E 3	-1.483	-323.455	-787.491				
170	170	1:BEBAN MAT	-125E 3	-804.541	-3.91E 3	-0.407	-79.728	15.880				
		2:BEBAN HIDL	-21.5E 3	-170.027	-1.06E 3	-0.017	-22.206	3.480				
		3:BEBAN GEN	-69.5E 3	-37.2E 3	-11E 3	-1.849	-245.920	-838.048				
		4:BEBAN ANG	93.493	-34.823	-0.148	-0.001	-0.005	0.765				
		5:BEBAN ANG	-213.607	6.210	-35.198	0.040	-0.752	-0.135				
		6:KOMBINASI	-175E 3	-1.13E 3	-5.48E 3	-0.570	-111.619	22.231				
		7:KOMBINASI	-185E 3	-1.24E 3	-6.39E 3	-0.516	-131.203	24.623				
		8:KOMBINASI	-172E 3	-1.14E 3	-5.76E 3	-0.506	-117.879	22.535				



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
		5:BEBAN ANG	-237.025	5.191	-41.103	0.040	-0.876	-0.109				
		6:KOMBINASI	-157E 3	-1.58E 3	-5.4E 3	-0.492	-112.400	31.828				
		7:KOMBINASI	-167E 3	-1.73E 3	-6.34E 3	-0.433	-132.206	35.448				
		8:KOMBINASI	-155E 3	-1.59E 3	-5.7E 3	-0.429	-118.757	32.386				
		9:KOMBINASI	-75.2E 3	36.3E 3	5.65E 3	1.338	134.409	881.080				
		10:KOMBINAS	-235E 3	-39.5E 3	-17E 3	-2.196	-371.924	-816.309				
		11:KOMBINAS	-21.4E 3	36.9E 3	7.87E 3	1.451	180.910	869.156				
		12:KOMBINAS	-181E 3	-38.9E 3	-14.8E 3	-2.083	-325.424	-828.233				
247	71	1:BEBAN MAT	172E 3	796.611	3.72E 3	0.115	-86.584	18.195				
		2:BEBAN HIDL	25.1E 3	163.718	339.719	0.004	-8.051	3.589				
		3:BEBAN GEM	9.97E 3	29E 3	11E 3	0.558	246.628	643.757				
		4:BEBAN ANG	-7.353	28.312	-1.116	-0.000	0.025	0.633				
		5:BEBAN ANG	4.916	-0.991	40.838	-0.011	-0.920	-0.019				
		6:KOMBINASI	241E 3	1.12E 3	5.2E 3	0.161	-121.218	25.473				
		7:KOMBINASI	247E 3	1.22E 3	5E 3	0.145	-116.782	27.576				
		8:KOMBINASI	232E 3	1.12E 3	4.8E 3	0.142	-111.952	25.423				
		9:KOMBINASI	242E 3	30.1E 3	15.8E 3	0.701	134.676	669.179				
		10:KOMBINAS	222E 3	-27.8E 3	-6.19E 3	-0.416	-358.579	-618.334				
		11:KOMBINAS	165E 3	29.7E 3	14.3E 3	0.662	168.702	660.132				
		12:KOMBINAS	145E 3	-28.2E 3	-7.65E 3	-0.455	-324.553	-627.381				
	174	1:BEBAN MAT	-170E 3	-796.611	-3.72E 3	-0.115	-77.362	16.980				
		2:BEBAN HIDL	-25.1E 3	-163.718	-339.719	-0.004	-8.941	3.636				
		3:BEBAN GEM	-9.97E 3	-29E 3	-11E 3	-0.558	-238.432	-634.137				
		4:BEBAN ANG	7.353	-28.312	1.116	0.000	0.024	0.617				
		5:BEBAN ANG	-4.916	0.991	-40.838	0.011	-0.882	-0.024				
		6:KOMBINASI	-237E 3	-1.12E 3	-5.2E 3	-0.161	-108.307	23.743				
		7:KOMBINASI	-244E 3	-1.22E 3	-5E 3	-0.145	-103.940	26.169				
		8:KOMBINASI	-229E 3	-1.12E 3	-4.8E 3	-0.142	-99.775	23.987				
		9:KOMBINASI	-219E 3	27.8E 3	6.19E 3	0.416	138.657	658.125				
		10:KOMBINAS	-238E 3	-30.1E 3	-15.8E 3	-0.701	-338.207	-610.150				
		11:KOMBINAS	-143E 3	28.2E 3	7.65E 3	0.455	168.806	649.401				
		12:KOMBINAS	-163E 3	-29.7E 3	-14.3E 3	-0.662	-308.058	-618.874				
248	72	1:BEBAN MAT	127E 3	-2.28E 3	882.644	0.115	-20.196	-51.099				
		2:BEBAN HIDL	19.4E 3	-341.394	67.239	0.005	-1.669	-7.584				
		3:BEBAN GEM	49.9E 3	30.2E 3	10.3E 3	0.571	230.058	671.784				
		4:BEBAN ANG	87.130	28.975	1.217	-0.000	-0.025	0.649				
		5:BEBAN ANG	-33.747	1.354	35.246	-0.012	-0.790	0.029				
		6:KOMBINASI	178E 3	-3.2E 3	1.24E 3	0.162	-28.275	-71.538				
		7:KOMBINASI	184E 3	-3.29E 3	1.17E 3	0.147	-26.907	-73.452				
		8:KOMBINASI	172E 3	-3.08E 3	1.13E 3	0.144	-25.905	-68.902				
		9:KOMBINASI	222E 3	27.1E 3	11.5E 3	0.715	204.153	602.881				
		10:KOMBINAS	122E 3	-33.3E 3	-9.2E 3	-0.427	-255.963	-740.686				
		11:KOMBINAS	164E 3	28.1E 3	11.1E 3	0.675	211.881	625.795				
		12:KOMBINAS	64.5E 3	-32.2E 3	-9.53E 3	-0.467	-248.235	-717.772				



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

135

Rev

Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-102E 3	36.1E 3	5.25E 3	1.343	128.040	860.583			
		10:KOMBINASI	-241E 3	-38.4E 3	-16.8E 3	-2.355	-363.799	-815.513			
		11:KOMBINASI	-43.3E 3	36.5E 3	7.48E 3	1.483	174.165	852.339			
		12:KOMBINASI	-182E 3	-38E 3	-14.5E 3	-2.216	-317.674	-823.756			
245	68	1:BEBAN MAT	132E 3	-911.723	4.16E 3	0.424	-96.953	-22.812			
		2:BEBAN HIDL	21.7E 3	-160.398	1.06E 3	0.019	-24.428	-3.761			
		3:BEBAN GEV	75.4E 3	37.3E 3	11.2E 3	1.728	244.681	806.526			
		4:BEBAN ANG	287.356	35.209	-0.627	0.001	0.012	0.780			
		5:BEBAN ANG	405.314	-5.691	36.538	-0.040	-0.836	-0.129			
		6:KOMBINASI	185E 3	-1.28E 3	5.82E 3	0.594	-135.735	-31.937			
		7:KOMBINASI	193E 3	-1.35E 3	6.69E 3	0.539	-155.428	-33.393			
		8:KOMBINASI	180E 3	-1.25E 3	6.05E 3	0.528	-140.772	-31.136			
		9:KOMBINASI	256E 3	36E 3	17.3E 3	2.256	103.909	775.390			
		10:KOMBINASI	105E 3	-38.5E 3	-5.15E 3	-1.200	-385.453	-837.662			
		11:KOMBINASI	194E 3	36.5E 3	14.9E 3	2.110	157.423	785.995			
		12:KOMBINASI	43.5E 3	-38.1E 3	-7.46E 3	-1.346	-331.839	-827.057			
	171	1:BEBAN MAT	-127E 3	911.723	-4.16E 3	-0.424	-86.584	-17.422			
		2:BEBAN HIDL	-21.7E 3	160.398	-1.06E 3	-0.019	-22.302	-3.317			
		3:BEBAN GEV	-75.4E 3	-37.3E 3	-11.2E 3	-1.728	-249.778	-838.898			
		4:BEBAN ANG	-287.356	-35.209	0.627	-0.001	0.016	0.774			
		5:BEBAN ANG	-405.314	5.691	-36.538	0.040	-0.776	-0.123			
		6:KOMBINASI	-178E 3	1.28E 3	-5.82E 3	-0.594	-121.217	-24.391			
		7:KOMBINASI	-187E 3	1.35E 3	-6.69E 3	-0.539	-139.584	-26.214			
		8:KOMBINASI	-174E 3	1.25E 3	-6.05E 3	-0.528	-126.203	-24.224			
		9:KOMBINASI	-98.6E 3	38.5E 3	5.15E 3	1.200	123.575	814.674			
		10:KOMBINASI	-249E 3	-36E 3	-17.3E 3	-2.256	-375.980	-863.122			
		11:KOMBINASI	-38.8E 3	38.1E 3	7.46E 3	1.346	171.852	823.218			
		12:KOMBINASI	-190E 3	-36.5E 3	-14.9E 3	-2.110	-327.703	-854.578			
246	69	1:BEBAN MAT	118E 3	1.13E 3	3.86E 3	0.351	-89.973	27.014			
		2:BEBAN HIDL	20.1E 3	236.474	1.07E 3	0.007	-24.670	5.331			
		3:BEBAN GEV	79.7E 3	37.9E 3	11.3E 3	1.767	247.505	823.227			
		4:BEBAN ANG	-74.655	36.867	-1.173	0.001	0.032	0.817			
		5:BEBAN ANG	237.025	-5.191	41.103	-0.040	-0.938	-0.120			
		6:KOMBINASI	165E 3	1.58E 3	5.4E 3	0.492	-125.962	37.819			
		7:KOMBINASI	173E 3	1.73E 3	6.34E 3	0.433	-147.440	40.947			
		8:KOMBINASI	161E 3	1.59E 3	5.7E 3	0.429	-132.638	37.748			
		9:KOMBINASI	241E 3	39.5E 3	17E 3	2.196	114.867	860.975			
		10:KOMBINASI	81.4E 3	-36.3E 3	-5.65E 3	-1.338	-380.143	-785.479			
		11:KOMBINASI	186E 3	38.9E 3	14.8E 3	2.083	166.529	847.540			
		12:KOMBINASI	26.1E 3	-36.9E 3	-7.87E 3	-1.451	-328.481	-798.915			
	172	1:BEBAN MAT	-112E 3	-1.13E 3	-3.86E 3	-0.351	-80.286	22.735			
		2:BEBAN HIDL	-20.1E 3	-236.474	-1.07E 3	-0.007	-22.414	5.104			
		3:BEBAN GEV	-79.7E 3	-37.9E 3	-11.3E 3	-1.767	-253.167	-848.694			
		4:BEBAN ANG	74.655	-36.867	1.173	-0.001	0.020	0.810			



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-305.324	4.583	36.992	-0.039	-0.707	0.086			
		6:KOMBINASI	151E 3	-3.55E 3	-5.29E 3	0.717	102.112	-68.596			
		7:KOMBINASI	150E 3	-3.57E 3	-5.69E 3	0.634	109.553	-68.977			
		8:KOMBINASI	142E 3	-3.37E 3	-5.26E 3	0.627	101.292	-65.159			
		9:KOMBINASI	203E 3	30.4E 3	5.49E 3	2.202	283.422	540.442			
		10:KOMBINAS	81.5E 3	-37.1E 3	-16E 3	-0.949	-80.838	-670.760			
		11:KOMBINAS	158E 3	31.5E 3	7.35E 3	2.037	247.773	561.504			
		12:KOMBINAS	36.7E 3	-36.1E 3	-14.1E 3	-1.115	-116.487	-649.699			
	262	1:BEBAN MAT	-103E 3	2.53E 3	3.78E 3	-0.512	75.197	-50.365			
		2:BEBAN HIDL	-12.4E 3	332.349	726.245	-0.012	14.720	-6.674			
		3:BEBAN GEN	-60.6E 3	-33.8E 3	-10.7E 3	-1.576	-239.507	-719.360			
		4:BEBAN ANG	-277.936	-33.082	1.267	0.000	0.024	0.664			
		5:BEBAN ANG	305.324	-4.583	-36.992	0.039	-0.744	0.094			
		6:KOMBINASI	-145E 3	3.55E 3	5.29E 3	-0.717	105.275	-70.511			
		7:KOMBINASI	-144E 3	3.57E 3	5.69E 3	-0.634	113.788	-71.116			
		8:KOMBINASI	-137E 3	3.37E 3	5.26E 3	-0.627	104.956	-67.112			
		9:KOMBINASI	-76E 3	37.1E 3	16E 3	0.949	344.463	652.248			
		10:KOMBINAS	-197E 3	-30.4E 3	-5.49E 3	-2.202	-134.550	-786.472			
		11:KOMBINAS	-32.6E 3	36.1E 3	14.1E 3	1.115	307.184	674.032			
		12:KOMBINAS	-154E 3	-31.5E 3	-7.35E 3	-2.037	-171.830	-764.688			
462	9131	1:BEBAN MAT	117E 3	-2.91E 3	-1.26E 3	0.489	24.284	-56.453			
		2:BEBAN HIDL	13.7E 3	-591.836	-560.842	0.006	10.596	-11.377			
		3:BEBAN GEN	54.1E 3	36.6E 3	9.34E 3	2.579	154.916	661.786			
		4:BEBAN ANG	93.022	36.077	-0.928	-0.000	0.017	0.693			
		5:BEBAN ANG	-183.515	5.457	28.156	-0.039	-0.535	0.105			
		6:KOMBINASI	163E 3	-4.08E 3	-1.76E 3	0.685	33.998	-79.034			
		7:KOMBINASI	162E 3	-4.44E 3	-2.41E 3	0.597	46.094	-85.946			
		8:KOMBINASI	154E 3	-4.09E 3	-2.07E 3	0.593	39.737	-79.120			
		9:KOMBINASI	208E 3	32.5E 3	7.27E 3	3.172	194.853	582.666			
		10:KOMBINAS	99.4E 3	-40.7E 3	-11.4E 3	-1.985	-115.180	-740.906			
		11:KOMBINAS	159E 3	34E 3	8.21E 3	3.019	176.772	610.978			
		12:KOMBINAS	50.8E 3	-39.2E 3	-10.5E 3	-2.139	-133.061	-712.594			
	9432	1:BEBAN MAT	-112E 3	2.91E 3	1.26E 3	-0.489	25.091	-57.752			
		2:BEBAN HIDL	-13.7E 3	591.836	560.842	-0.006	11.404	-11.839			
		3:BEBAN GEN	-54.1E 3	-36.6E 3	-9.34E 3	-2.579	-211.511	-773.002			
		4:BEBAN ANG	-93.022	-36.077	0.928	0.000	0.019	0.722			
		5:BEBAN ANG	183.515	-5.457	-28.156	0.039	-0.570	0.109			
		6:KOMBINASI	-157E 3	4.08E 3	1.76E 3	-0.685	35.127	-80.853			
		7:KOMBINASI	-156E 3	4.44E 3	2.41E 3	-0.597	48.356	-88.245			
		8:KOMBINASI	-148E 3	4.09E 3	2.07E 3	-0.593	41.513	-81.142			
		9:KOMBINASI	-93.9E 3	40.7E 3	11.4E 3	1.985	253.024	691.860			
		10:KOMBINAS	-202E 3	-32.5E 3	-7.27E 3	-3.172	-169.998	-854.143			
		11:KOMBINAS	-46.6E 3	39.2E 3	10.5E 3	2.139	234.093	721.025			
		12:KOMBINAS	-155E 3	-34E 3	-8.21E 3	-3.019	-188.929	-824.979			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

Sheet No

261

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-75.4E 3	31E 3	9.63E 3	0.295	190.961	575.793			
		10:KOMBINAS	-144E 3	-28.8E 3	-11.7E 3	-0.665	-230.782	-619.805			
		11:KOMBINAS	-37.7E 3	30.5E 3	9.95E 3	0.344	197.004	586.401			
		12:KOMBINAS	-106E 3	-29.3E 3	-11.4E 3	-0.615	-224.738	-609.197			
476	177	1:BEBAN MAT	76.3E 3	-26.766	2.87E 3	-0.355	-39.248	-0.447			
		2:BEBAN HIDL	11.9E 3	54.336	197.621	-0.026	-2.180	2.126			
		3:BEBAN GEM	4.14E 3	38.9E 3	2.89E 3	1.619	120.428	680.207			
		4:BEBAN ANG	-41.039	39.456	1.592	-0.002	-0.020	0.702			
		5:BEBAN ANG	-52.722	11.207	3.701	-0.006	-0.337	0.115			
		6:KOMBINASI	107E 3	-37.473	4.01E 3	-0.498	-54.948	-0.626			
		7:KOMBINASI	111E 3	54.818	3.76E 3	-0.467	-50.566	2.865			
		8:KOMBINASI	104E 3	22.216	3.64E 3	-0.452	-49.278	1.589			
		9:KOMBINASI	108E 3	38.9E 3	6.53E 3	1.167	71.150	681.796			
		10:KOMBINAS	89.4E 3	-38.9E 3	742.292	-2.071	-169.707	-678.617			
		11:KOMBINAS	72.9E 3	38.9E 3	5.47E 3	1.299	85.105	679.804			
		12:KOMBINAS	64.6E 3	-38.9E 3	-315.106	-1.939	-155.752	-680.609			
	9330	1:BEBAN MAT	-75.1E 3	26.766	-2.87E 3	0.355	-16.962	-0.078			
		2:BEBAN HIDL	-11.9E 3	-54.336	-197.621	0.026	-1.696	-1.060			
		3:BEBAN GEM	-4.14E 3	-38.9E 3	-2.89E 3	-1.619	-85.525	-87.190			
		4:BEBAN ANG	41.039	-39.456	-1.592	0.002	-0.011	0.072			
		5:BEBAN ANG	52.722	-11.207	-3.701	0.006	0.284	0.105			
		6:KOMBINASI	-105E 3	37.473	-4.01E 3	0.498	-23.747	-0.109			
		7:KOMBINASI	-109E 3	-54.818	-3.76E 3	0.467	-23.068	-1.790			
		8:KOMBINASI	-102E 3	-22.216	-3.64E 3	0.452	-22.050	-1.154			
		9:KOMBINASI	-98E 3	38.9E 3	-742.292	2.071	63.475	86.036			
		10:KOMBINAS	-106E 3	-38.9E 3	-6.53E 3	-1.167	-107.575	-88.343			
		11:KOMBINAS	-63.5E 3	38.9E 3	315.106	1.939	70.259	87.120			
		12:KOMBINAS	-71.8E 3	-38.9E 3	-5.47E 3	-1.299	-100.791	-87.260			
477	178	1:BEBAN MAT	71.5E 3	-82.506	1.32E 3	0.144	-26.687	-1.447			
		2:BEBAN HIDL	15E 3	83.257	307.074	0.002	-6.122	1.587			
		3:BEBAN GEM	3.22E 3	33.2E 3	10.4E 3	0.832	202.897	642.159			
		4:BEBAN ANG	-19.021	34.992	-0.113	-0.000	0.002	0.684			
		5:BEBAN ANG	-18.719	1.491	29.117	-0.011	-0.573	0.028			
		6:KOMBINASI	100E 3	-115.509	1.85E 3	0.201	-37.362	-2.025			
		7:KOMBINASI	110E 3	34.204	2.08E 3	0.176	-41.820	0.803			
		8:KOMBINASI	101E 3	-15.751	1.9E 3	0.175	-38.147	-0.149			
		9:KOMBINASI	104E 3	33.2E 3	12.3E 3	1.007	164.751	642.010			
		10:KOMBINAS	97.6E 3	-33.2E 3	-8.53E 3	-0.657	-241.044	-642.308			
		11:KOMBINAS	67.6E 3	33.1E 3	11.6E 3	0.961	178.879	640.857			
		12:KOMBINAS	61.2E 3	-33.3E 3	-9.23E 3	-0.703	-226.916	-643.481			
	277	1:BEBAN MAT	-69.1E 3	82.506	-1.32E 3	-0.144	-25.285	-1.790			
		2:BEBAN HIDL	-15E 3	-83.257	-307.074	-0.002	-5.924	1.679			
		3:BEBAN GEM	-3.22E 3	-33.2E 3	-10.4E 3	-0.832	-205.996	-660.739			
		4:BEBAN ANG	19.021	-34.992	0.113	0.000	0.002	0.688			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

260

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZD]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
474	176	1:BEBAN MAT	80.8E 3	285.624	342.986	0.144	-6.928	5.860				
		2:BEBAN HIDL	13.8E 3	286.671	-72.506	0.004	1.318	5.633				
		3:BEBAN GEM	22.7E 3	29.4E 3	10.8E 3	0.394	210.129	566.260				
		4:BEBAN ANG	-36.587	29.792	-0.450	0.000	0.008	0.584				
		5:BEBAN ANG	4.765	1.267	37.534	-0.011	-0.737	0.024				
		6:KOMBINASI	113E 3	399.874	480.181	0.202	-9.700	8.204				
		7:KOMBINASI	118E 3	801.422	295.574	0.179	-6.205	16.045				
		8:KOMBINASI	111E 3	629.420	339.078	0.177	-6.996	12.665				
		9:KOMBINASI	133E 3	30E 3	11.1E 3	0.571	203.133	578.925				
		10:KOMBINAS	88E 3	-28.8E 3	-10.5E 3	-0.217	-217.125	-553.595				
		11:KOMBINAS	95.4E 3	29.6E 3	11.1E 3	0.524	203.894	571.534				
		12:KOMBINAS	50E 3	-29.1E 3	-10.5E 3	-0.264	-216.365	-560.986				
	275	1:BEBAN MAT	-78.4E 3	-285.624	-342.986	-0.144	-6.526	5.344				
		2:BEBAN HIDL	-13.8E 3	-286.671	72.506	-0.004	1.526	5.612				
		3:BEBAN GEM	-22.7E 3	-29.4E 3	-10.8E 3	-0.394	-213.944	-566.451				
		4:BEBAN ANG	36.587	-29.792	0.450	-0.000	0.009	0.585				
		5:BEBAN ANG	-4.765	-1.267	-37.534	0.011	-0.735	0.026				
		6:KOMBINASI	-110E 3	-399.874	-480.181	-0.202	-9.136	7.482				
		7:KOMBINASI	-116E 3	-801.422	-295.574	-0.179	-5.369	15.392				
		8:KOMBINASI	-108E 3	-629.420	-339.078	-0.177	-6.305	12.025				
		9:KOMBINASI	-85.1E 3	28.8E 3	10.5E 3	0.217	207.639	598.476				
		10:KOMBINAS	-131E 3	-30E 3	-11.1E 3	-0.571	-220.249	-574.425				
		11:KOMBINAS	-47.8E 3	29.1E 3	10.5E 3	0.264	208.071	591.260				
		12:KOMBINAS	-93.3E 3	-29.6E 3	-11.1E 3	-0.524	-219.817	-581.641				
475	9061	1:BEBAN MAT	82.1E 3	-639.139	806.386	0.151	-16.224	-12.407				
		2:BEBAN HIDL	13.8E 3	-344.122	80.015	0.004	-1.717	-6.691				
		3:BEBAN GEM	34.1E 3	29.9E 3	10.7E 3	0.480	207.929	575.859				
		4:BEBAN ANG	45.273	30.500	-0.533	0.000	0.010	0.597				
		5:BEBAN ANG	15.648	-0.479	33.792	-0.011	-0.665	-0.008				
		6:KOMBINASI	115E 3	-894.795	1.13E 3	0.211	-22.714	-17.369				
		7:KOMBINASI	121E 3	-1.32E 3	1.1E 3	0.188	-22.217	-25.593				
		8:KOMBINASI	112E 3	-1.11E 3	1.05E 3	0.185	-21.186	-21.579				
		9:KOMBINASI	146E 3	28.8E 3	11.7E 3	0.665	186.743	554.281				
		10:KOMBINAS	78.3E 3	-31E 3	-9.63E 3	-0.295	-229.115	-597.438				
		11:KOMBINAS	108E 3	29.3E 3	11.4E 3	0.615	193.327	564.694				
		12:KOMBINAS	39.8E 3	-30.5E 3	-9.95E 3	-0.344	-222.530	-567.025				
	9426	1:BEBAN MAT	-79.7E 3	639.139	-806.386	-0.151	-15.408	-12.665				
		2:BEBAN HIDL	-13.8E 3	344.122	-80.015	-0.004	-1.421	-6.808				
		3:BEBAN GEM	-34.1E 3	-29.9E 3	-10.7E 3	-0.480	-210.871	-597.799				
		4:BEBAN ANG	-45.273	-30.500	0.533	-0.000	0.010	0.600				
		5:BEBAN ANG	-15.648	0.479	-33.792	0.011	-0.661	-0.010				
		6:KOMBINASI	-112E 3	894.795	-1.13E 3	-0.211	-21.571	-17.731				
		7:KOMBINASI	-118E 3	1.32E 3	-1.1E 3	-0.188	-20.764	-26.090				
		8:KOMBINASI	-109E 3	1.11E 3	-1.05E 3	-0.185	-19.911	-22.006				



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

265

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)		
		5:BEBAN ANG	16.793	-0.465	38.127	-0.011	-0.750	-0.009		
		6:KOMBINASI	126E 3	701.757	-2.2E 3	0.202	43.454	14.087		
		7:KOMBINASI	136E 3	935.632	-2.71E 3	0.180	53.444	18.656		
		8:KOMBINASI	125E 3	810.334	-2.4E 3	0.177	47.370	16.188		
		9:KOMBINASI	146E 3	30.9E 3	8.7E 3	0.588	263.612	595.659		
		10:KOMBINAS	105E 3	-29.3E 3	-13.5E 3	-0.233	-168.873	-563.284		
		11:KOMBINAS	101E 3	30.5E 3	9.69E 3	0.540	244.177	588.527		
		12:KOMBINAS	60.8E 3	-29.6E 3	-12.5E 3	-0.280	-188.308	-570.416		
	284	1:BEBAN MAT	-87.4E 3	-501.255	1.57E 3	-0.145	30.659	9.601		
		2:BEBAN HIDL	-17.7E 3	-208.828	516.135	-0.004	10.122	4.078		
		3:BEBAN GEV	-20.1E 3	-30.1E 3	-11.1E 3	-0.410	-219.422	-599.773		
		4:BEBAN ANG	29.175	-30.546	0.307	-0.000	0.006	0.600		
		5:BEBAN ANG	-16.793	0.465	-38.127	0.011	-0.746	-0.009		
		6:KOMBINASI	-122E 3	-701.757	2.2E 3	-0.202	42.923	13.441		
		7:KOMBINASI	-133E 3	-935.632	2.71E 3	-0.180	52.987	18.046		
		8:KOMBINASI	-123E 3	-810.334	2.4E 3	-0.177	46.913	15.589		
		9:KOMBINASI	-103E 3	29.3E 3	13.5E 3	0.233	266.336	615.371		
		10:KOMBINAS	-143E 3	-30.9E 3	-8.7E 3	-0.588	-172.509	-584.174		
		11:KOMBINAS	-58.6E 3	29.6E 3	12.5E 3	0.280	247.015	608.413		
		12:KOMBINAS	-98.8E 3	-30.5E 3	-9.69E 3	-0.540	-191.829	-591.132		
484	186	1:BEBAN MAT	84.6E 3	-786.021	-1.67E 3	0.146	33.176	-15.311		
		2:BEBAN HIDL	17.3E 3	-242.220	-520.130	0.003	10.211	-4.689		
		3:BEBAN GEV	30.7E 3	30.5E 3	11.1E 3	0.679	216.250	587.038		
		4:BEBAN ANG	37.866	31.065	0.553	0.000	-0.010	0.608		
		5:BEBAN ANG	19.003	-0.978	34.825	-0.011	-0.685	-0.019		
		6:KOMBINASI	118E 3	-1.1E 3	-2.34E 3	0.205	46.446	-21.435		
		7:KOMBINASI	129E 3	-1.33E 3	-2.84E 3	0.181	56.149	-25.875		
		8:KOMBINASI	119E 3	-1.19E 3	-2.53E 3	0.179	50.022	-23.062		
		9:KOMBINASI	150E 3	29.3E 3	8.58E 3	0.858	266.273	583.977		
		10:KOMBINAS	88.1E 3	-31.7E 3	-13.6E 3	-0.500	-166.228	-610.100		
		11:KOMBINAS	107E 3	29.8E 3	9.6E 3	0.811	246.109	573.259		
		12:KOMBINAS	45.4E 3	-31.2E 3	-12.6E 3	-0.547	-186.392	-600.818		
	285	1:BEBAN MAT	-82.2E 3	786.021	1.67E 3	-0.146	32.474	-15.522		
		2:BEBAN HIDL	-17.3E 3	242.220	520.130	-0.003	10.192	-4.813		
		3:BEBAN GEV	-30.7E 3	-30.5E 3	-11.1E 3	-0.679	-219.420	-608.226		
		4:BEBAN ANG	-37.866	-31.065	-0.553	-0.000	-0.011	0.610		
		5:BEBAN ANG	-19.003	0.978	-34.825	0.011	-0.681	-0.019		
		6:KOMBINASI	-115E 3	1.1E 3	2.34E 3	-0.205	45.463	-21.731		
		7:KOMBINASI	-126E 3	1.33E 3	2.84E 3	-0.181	55.275	-26.327		
		8:KOMBINASI	-116E 3	1.19E 3	2.53E 3	-0.179	49.160	-23.439		
		9:KOMBINASI	-85.3E 3	31.7E 3	13.6E 3	0.500	268.580	584.787		
		10:KOMBINAS	-147E 3	-29.3E 3	-8.58E 3	-0.858	-170.260	-631.666		
		11:KOMBINAS	-43.3E 3	31.2E 3	12.6E 3	0.547	248.646	594.256		
		12:KOMBINAS	-105E 3	-29.8E 3	-9.6E 3	-0.811	-190.194	-622.196		



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

379

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	316.801	-5.576	26.639	-0.039	-0.523	-0.111			
		6:KOMBINASI	101E 3	-139.986	5.46E 3	0.845	-111.266	-2.250			
		7:KOMBINASI	104E 3	-158.588	6.2E 3	0.728	-126.157	-2.552			
		8:KOMBINASI	97.2E 3	-144.113	5.63E 3	0.725	-114.612	-2.318			
		9:KOMBINASI	116E 3	34.8E 3	14.4E 3	3.359	24.706	624.390			
		10:KOMBINAS	78.6E 3	-35.1E 3	-3.18E 3	-1.908	-253.930	-629.026			
		11:KOMBINAS	83.4E 3	34.9E 3	12.3E 3	3.176	67.790	625.261			
		12:KOMBINAS	46.2E 3	-35.1E 3	-5.3E 3	-2.090	-210.847	-628.155			
	366	1:BEBAN MAT	-67.4E 3	99.990	-3.9E 3	-0.603	-73.404	-2.315			
		2:BEBAN HIDL	-10.8E 3	24.125	-950.196	-0.001	-18.032	-0.557			
		3:BEBAN GEN	-18.6E 3	-35E 3	-8.81E 3	-2.633	-206.427	-745.594			
		4:BEBAN ANG	184.982	-39.521	-0.570	-0.000	0.010	0.767			
		5:BEBAN ANG	-316.801	5.576	-26.639	0.039	-0.522	-0.108			
		6:KOMBINASI	-94.3E 3	139.986	-5.46E 3	-0.845	-102.766	-3.241			
		7:KOMBINASI	-98.1E 3	158.588	-6.2E 3	-0.728	-116.936	-3.669			
		8:KOMBINASI	-91.6E 3	144.113	-5.63E 3	-0.725	-106.117	-3.335			
		9:KOMBINASI	-73E 3	35.1E 3	3.18E 3	1.908	100.310	742.269			
		10:KOMBINAS	-110E 3	-34.8E 3	-14.4E 3	-3.359	-312.544	-748.929			
		11:KOMBINAS	-42E 3	35.1E 3	5.3E 3	2.090	140.364	743.510			
		12:KOMBINAS	-79.3E 3	-34.9E 3	-12.3E 3	-3.176	-272.491	-747.677			
693	268	1:BEBAN MAT	80E 3	-808.607	4.8E 3	0.604	-92.776	-15.497			
		2:BEBAN HIDL	13.2E 3	-179.794	1.2E 3	-0.001	-24.299	-3.620			
		3:BEBAN GEN	33.6E 3	31.6E 3	8.99E 3	2.056	142.565	556.801			
		4:BEBAN ANG	78.255	34.324	-0.209	0.000	0.008	0.680			
		5:BEBAN ANG	103.551	-2.786	30.066	-0.039	-0.611	-0.058			
		6:KOMBINASI	112E 3	-1.13E 3	6.72E 3	0.845	-129.887	-21.695			
		7:KOMBINASI	117E 3	-1.26E 3	7.67E 3	0.723	-150.210	-24.388			
		8:KOMBINASI	109E 3	-1.15E 3	6.95E 3	0.724	-135.631	-22.216			
		9:KOMBINASI	143E 3	30.4E 3	15.9E 3	2.780	6.935	534.585			
		10:KOMBINAS	75.6E 3	-32.7E 3	-2.03E 3	-1.333	-278.196	-579.017			
		11:KOMBINAS	106E 3	30.8E 3	13.3E 3	2.599	59.067	542.854			
		12:KOMBINAS	38.4E 3	-32.3E 3	-4.67E 3	-1.513	-226.064	-570.748			
	367	1:BEBAN MAT	-75.4E 3	808.607	-4.8E 3	-0.604	-95.397	-16.222			
		2:BEBAN HIDL	-13.2E 3	179.794	-1.2E 3	0.001	-22.607	-3.433			
		3:BEBAN GEN	-33.6E 3	-31.6E 3	-8.99E 3	-2.056	-210.015	-681.320			
		4:BEBAN ANG	-78.255	-34.324	0.209	-0.000	0.000	0.686			
		5:BEBAN ANG	-103.551	2.786	-30.066	0.039	-0.568	-0.052			
		6:KOMBINASI	-106E 3	1.13E 3	-6.72E 3	-0.845	-133.556	-22.711			
		7:KOMBINASI	-112E 3	1.26E 3	-7.67E 3	-0.723	-150.647	-24.959			
		8:KOMBINASI	-104E 3	1.15E 3	-6.95E 3	-0.724	-137.083	-22.899			
		9:KOMBINASI	-70.1E 3	32.7E 3	2.03E 3	1.333	72.931	658.420			
		10:KOMBINAS	-137E 3	-30.4E 3	-15.9E 3	-2.780	-347.098	-704.219			
		11:KOMBINAS	-34.3E 3	32.3E 3	4.67E 3	1.513	124.157	666.720			
		12:KOMBINAS	-101E 3	-30.8E 3	-13.3E 3	-2.599	-295.872	-695.920			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

383

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)		
374		1:BEBAN MAT	-59.4E 3	-233.512	-288.971	-0.177	-5.496	4.299		
		2:BEBAN HIDL	-10.7E 3	-267.608	86.246	-0.003	1.743	5.084		
		3:BEBAN GEV	-10.9E 3	-25.7E 3	-9.52E 3	-0.242	-190.215	-517.044		
		4:BEBAN ANG	24.751	-29.487	0.688	-0.000	0.014	0.576		
		5:BEBAN ANG	-3.901	-1.575	-37.316	0.011	-0.731	0.032		
		6:KOMBINASI	-83.2E 3	-326.917	-404.560	-0.248	-7.695	6.019		
		7:KOMBINASI	-88.5E 3	-708.387	-208.772	-0.218	-3.806	13.293		
		8:KOMBINASI	-82.1E 3	-547.822	-260.519	-0.216	-4.852	10.243		
		9:KOMBINASI	-71.2E 3	25.1E 3	9.26E 3	0.025	185.362	527.287		
		10:KOMBINAS	-92.9E 3	-26.2E 3	-9.78E 3	-0.458	-195.067	-506.801		
		11:KOMBINAS	-42.8E 3	25.4E 3	9.26E 3	0.082	185.288	520.914		
		12:KOMBINAS	-64.4E 3	-25.9E 3	-9.78E 3	-0.401	-195.161	-513.175		
700	9426	1:BEBAN MAT	61.9E 3	-647.882	748.742	0.171	-14.807	-12.600		
		2:BEBAN HIDL	10.6E 3	-331.209	27.062	0.002	-0.801	-6.610		
		3:BEBAN GEV	18.1E 3	26.4E 3	9.35E 3	0.533	180.528	503.754		
		4:BEBAN ANG	31.344	30.414	-0.364	0.000	0.008	0.588		
		5:BEBAN ANG	13.499	-0.847	33.282	-0.011	-0.656	-0.015		
		6:KOMBINASI	86.6E 3	-907.035	1.05E 3	0.240	-20.730	-17.639		
		7:KOMBINASI	91.1E 3	-1.31E 3	941.790	0.208	-19.049	-25.695		
		8:KOMBINASI	84.8E 3	-1.11E 3	925.553	0.207	-18.569	-21.729		
		9:KOMBINASI	103E 3	25.3E 3	10.3E 3	0.740	161.958	482.025		
		10:KOMBINAS	66.7E 3	-27.5E 3	-8.43E 3	-0.325	-199.095	-525.483		
		11:KOMBINAS	73.8E 3	25.8E 3	10E 3	0.687	167.200	492.415		
		12:KOMBINAS	37.8E 3	-27E 3	-8.68E 3	-0.379	-193.853	-515.094		
9727		1:BEBAN MAT	-59.5E 3	647.882	-748.742	-0.171	-14.564	-12.815		
		2:BEBAN HIDL	-10.5E 3	331.209	-27.062	-0.002	-0.281	-6.382		
		3:BEBAN GEV	-18.1E 3	-26.4E 3	-9.35E 3	-0.533	-186.276	-531.616		
		4:BEBAN ANG	-31.344	-30.414	0.364	-0.000	0.006	0.595		
		5:BEBAN ANG	-13.499	0.847	-33.282	0.011	-0.650	-0.018		
		6:KOMBINASI	-83.3E 3	907.035	-1.05E 3	-0.240	-20.389	-17.941		
		7:KOMBINASI	-88.2E 3	1.31E 3	-941.790	-0.208	-17.894	-25.589		
		8:KOMBINASI	-81.9E 3	1.11E 3	-925.553	-0.207	-17.738	-21.760		
		9:KOMBINASI	-63.8E 3	27.5E 3	8.43E 3	0.325	168.538	509.856		
		10:KOMBINAS	-100E 3	-25.3E 3	-10.3E 3	-0.740	-204.013	-553.376		
		11:KOMBINAS	-35.5E 3	27E 3	8.68E 3	0.379	173.168	520.083		
		12:KOMBINAS	-71.6E 3	-25.8E 3	-10E 3	-0.687	-199.383	-543.149		
701	276	1:BEBAN MAT	57.8E 3	-30.678	2.79E 3	-0.338	-37.539	-0.720		
		2:BEBAN HIDL	9.13E 3	48.172	172.953	-0.033	-1.534	2.118		
		3:BEBAN GEV	1.61E 3	33.8E 3	2.6E 3	1.236	105.063	586.997		
		4:BEBAN ANG	-41.785	39.064	1.075	-0.002	-0.012	0.697		
		5:BEBAN ANG	-59.673	10.704	3.451	-0.006	-0.332	0.108		
		6:KOMBINASI	80.9E 3	-42.949	3.9E 3	-0.473	-52.555	-1.008		
		7:KOMBINASI	84E 3	40.262	3.62E 3	-0.459	-47.502	2.525		
		8:KOMBINASI	78.5E 3	11.359	3.52E 3	-0.439	-46.581	1.254		



Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		5:BEBAN ANG	-9.711	0.416	-37.443	0.011	-0.731	-0.008
		6:KOMBINASI	-94E 3	-668.991	2.14E 3	-0.247	41.707	12.903
		7:KOMBINASI	-102E 3	-883.063	2.59E 3	-0.216	50.157	16.925
		8:KOMBINASI	-94E 3	-766.947	2.3E 3	-0.214	44.754	14.725
		9:KOMBINASI	-85.4E 3	25.5E 3	12E 3	0.040	238.343	543.980
		10:KOMBINASI	-103E 3	-27.1E 3	-7.41E 3	-0.469	-148.835	-514.530
		11:KOMBINASI	-51.9E 3	25.9E 3	11.1E 3	0.096	220.400	537.550
		12:KOMBINASI	-69E 3	-26.7E 3	-8.34E 3	-0.413	-166.778	-520.961
709	285	1:BEBAN MAT	62E 3	-808.775	-1.58E 3	0.172	31.211	-15.603
		2:BEBAN HIDL	13.1E 3	-238.334	-468.551	0.001	9.473	-4.732
		3:BEBAN GEV	16.7E 3	26.9E 3	9.82E 3	0.708	189.537	513.153
		4:BEBAN ANG	25.271	30.926	0.680	0.000	-0.013	0.608
		5:BEBAN ANG	12.517	-0.962	34.354	-0.011	-0.677	-0.019
		6:KOMBINASI	86.8E 3	-1.13E 3	-2.22E 3	0.240	43.696	-21.846
		7:KOMBINASI	95.3E 3	-1.35E 3	-2.65E 3	0.208	52.610	-26.295
		8:KOMBINASI	87.5E 3	-1.21E 3	-2.37E 3	0.207	46.927	-23.456
		9:KOMBINASI	104E 3	25.7E 3	7.45E 3	0.915	236.464	489.697
		10:KOMBINASI	70.8E 3	-28.1E 3	-12.2E 3	-0.501	-142.611	-536.609
		11:KOMBINASI	72.5E 3	26.1E 3	8.39E 3	0.862	217.627	499.110
		12:KOMBINASI	39.1E 3	-27.6E 3	-11.2E 3	-0.553	-161.447	-527.196
	384	1:BEBAN MAT	-59.6E 3	808.775	1.58E 3	-0.172	30.927	-16.122
		2:BEBAN HIDL	-13.1E 3	238.334	468.551	-0.001	8.907	-4.617
		3:BEBAN GEV	-16.7E 3	-26.9E 3	-9.82E 3	-0.708	-195.603	-540.712
		4:BEBAN ANG	-25.271	-30.926	-0.680	-0.000	-0.014	0.605
		5:BEBAN ANG	-12.517	0.962	-34.354	0.011	-0.671	-0.019
		6:KOMBINASI	-83.4E 3	1.13E 3	2.22E 3	-0.240	43.298	-22.571
		7:KOMBINASI	-92.5E 3	1.35E 3	2.65E 3	-0.208	51.363	-26.734
		8:KOMBINASI	-84.6E 3	1.21E 3	2.37E 3	-0.207	46.019	-23.964
		9:KOMBINASI	-67.9E 3	28.1E 3	12.2E 3	0.501	241.822	516.748
		10:KOMBINASI	-101E 3	-25.7E 3	-7.45E 3	-0.915	-149.584	-564.676
		11:KOMBINASI	-36.9E 3	27.6E 3	11.2E 3	0.553	223.437	526.202
		12:KOMBINASI	-70.4E 3	-26.1E 3	-8.39E 3	-0.862	-167.768	-555.222
710	286	1:BEBAN MAT	58.7E 3	-212.018	-1.1E 3	0.170	22.888	-4.030
		2:BEBAN HIDL	11.2E 3	-19.441	-350.630	-0.000	7.095	-0.322
		3:BEBAN GEV	4.85E 3	28.2E 3	9.4E 3	0.807	181.330	541.722
		4:BEBAN ANG	-26.911	32.847	0.427	0.000	-0.006	0.646
		5:BEBAN ANG	3.485	-0.938	29.158	-0.011	-0.578	-0.018
		6:KOMBINASI	82.2E 3	-296.825	-1.54E 3	0.238	32.043	-5.641
		7:KOMBINASI	88.3E 3	-285.527	-1.88E 3	0.204	38.817	-5.351
		8:KOMBINASI	81.6E 3	-273.862	-1.67E 3	0.204	34.560	-5.158
		9:KOMBINASI	86.4E 3	28E 3	7.73E 3	1.011	215.890	536.565
		10:KOMBINASI	76.7E 3	-28.5E 3	-11.1E 3	-0.603	-146.770	-546.880
		11:KOMBINASI	57.7E 3	28E 3	8.41E 3	0.960	201.929	538.096
		12:KOMBINASI	48E 3	-28.4E 3	-10.4E 3	-0.654	-160.731	-545.349



Job No	Sheet No 376	Rev
Part		
Ref		
By	Date 21-Feb-13	Chd
Client	File Portal Compre Dinamis 0	Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	263.763	-5.361	-37.625	0.038	-0.727	0.110			
		6:KOMBINASI	-108E 3	3.55E 3	5.93E 3	-0.916	118.690	-68.932			
		7:KOMBINASI	-108E 3	3.52E 3	6.33E 3	-0.830	126.377	-68.145			
		8:KOMBINASI	-102E 3	3.34E 3	5.86E 3	-0.813	117.136	-64.747			
		9:KOMBINASI	-65.9E 3	33.8E 3	15.5E 3	0.818	339.867	594.635			
		10:KOMBINAS	-138E 3	-27.1E 3	-3.73E 3	-2.444	-105.615	-724.130			
		11:KOMBINAS	-33.3E 3	32.7E 3	13.4E 3	1.042	299.052	615.069			
		12:KOMBINAS	-105E 3	-28.2E 3	-5.78E 3	-2.220	-146.451	-703.696			
687	9432	1:BEBAN MAT	88E 3	-2.96E 3	-1.48E 3	0.638	26.911	-58.290			
		2:BEBAN HIDL	10.5E 3	-541.182	-532.635	0.012	10.869	-11.105			
		3:BEBAN GEV	33.2E 3	33E 3	8.6E 3	2.913	135.933	586.002			
		4:BEBAN ANG	82.416	36.060	-0.936	0.001	0.016	0.717			
		5:BEBAN ANG	-137.290	4.960	28.501	-0.038	-0.582	0.099			
		6:KOMBINASI	123E 3	-4.15E 3	-2.08E 3	0.893	37.675	-81.606			
		7:KOMBINASI	122E 3	-4.42E 3	-2.63E 3	0.784	49.715	-87.716			
		8:KOMBINASI	116E 3	-4.1E 3	-2.31E 3	0.777	43.181	-81.053			
		9:KOMBINASI	149E 3	28.8E 3	6.29E 3	3.690	179.114	504.949			
		10:KOMBINAS	82.9E 3	-37.1E 3	-10.9E 3	-2.136	-92.752	-667.055			
		11:KOMBINAS	112E 3	30.4E 3	7.27E 3	3.487	160.153	533.541			
		12:KOMBINAS	48E 3	-35.7E 3	-9.94E 3	-2.339	-111.713	-638.463			
	9733	1:BEBAN MAT	-83.4E 3	2.96E 3	1.48E 3	-0.638	31.319	-57.911			
		2:BEBAN HIDL	-10.5E 3	541.182	532.635	-0.012	10.005	-10.124			
		3:BEBAN GEV	-33.2E 3	-33E 3	-8.6E 3	-2.913	-201.653	-709.301			
		4:BEBAN ANG	-82.416	-36.060	0.936	-0.001	0.021	0.698			
		5:BEBAN ANG	137.290	-4.960	-28.501	0.038	-0.536	0.096			
		6:KOMBINASI	-117E 3	4.15E 3	2.08E 3	-0.893	43.846	-81.075			
		7:KOMBINASI	-117E 3	4.42E 3	2.63E 3	-0.784	53.590	-85.892			
		8:KOMBINASI	-111E 3	4.1E 3	2.31E 3	-0.777	47.587	-79.617			
		9:KOMBINASI	-77.4E 3	37.1E 3	10.9E 3	2.136	249.240	629.684			
		10:KOMBINAS	-144E 3	-28.9E 3	-6.29E 3	-3.690	-154.065	-788.919			
		11:KOMBINAS	-41.9E 3	35.7E 3	9.94E 3	2.339	229.839	657.182			
		12:KOMBINAS	-108E 3	-30.4E 3	-7.27E 3	-3.487	-173.466	-761.421			
688	263	1:BEBAN MAT	83.4E 3	2.49E 3	-1.36E 3	0.623	24.750	49.516			
		2:BEBAN HIDL	10E 3	491.610	-446.150	-0.001	8.463	10.119			
		3:BEBAN GEV	26.7E 3	32.6E 3	10E 3	1.885	165.474	578.297			
		4:BEBAN ANG	-68.456	35.249	3.822	0.001	-0.072	0.700			
		5:BEBAN ANG	-130.767	7.469	33.819	-0.038	-0.687	0.144			
		6:KOMBINASI	117E 3	3.49E 3	-1.91E 3	0.873	34.650	69.323			
		7:KOMBINASI	116E 3	3.78E 3	-2.35E 3	0.747	43.242	75.610			
		8:KOMBINASI	110E 3	3.48E 3	-2.08E 3	0.747	38.164	69.536			
		9:KOMBINASI	137E 3	36.1E 3	7.96E 3	2.633	203.638	647.835			
		10:KOMBINAS	83.3E 3	-29.1E 3	-12.1E 3	-1.138	-127.311	-508.759			
		11:KOMBINAS	102E 3	34.9E 3	8.81E 3	2.446	187.750	622.862			
		12:KOMBINAS	48.3E 3	-30.4E 3	-11.3E 3	-1.325	-143.199	-533.732			



Job Title

Part

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	-88.627	5.026	29.559	-0.039	-0.629	0.098			
		6:KOMBINASI	83.5E 3	-4.38E 3	-915.050	0.744	30.538	-84.081			
		7:KOMBINASI	83.2E 3	-5.13E 3	-2.06E 3	0.624	47.948	-94.594			
		8:KOMBINASI	78.8E 3	-4.61E 3	-1.58E 3	0.629	39.783	-86.147			
		9:KOMBINASI	95.7E 3	21.6E 3	5.37E 3	3.009	131.665	351.052			
		10:KOMBINAS	62E 3	-30.8E 3	-8.54E 3	-1.751	-52.098	-523.346			
		11:KOMBINAS	70.5E 3	23.4E 3	6.37E 3	2.858	111.513	383.147			
		12:KOMBINAS	36.8E 3	-29E 3	-7.55E 3	-1.902	-72.250	-491.251			
	8600	1:BEBAN MAT	-55E 3	3.13E 3	653.607	-0.531	3.826	-62.739			
		2:BEBAN HIDL	-7.27E 3	856.049	798.924	0.008	17.731	-19.502			
		3:BEBAN GEN	-16.8E 3	-26.2E 3	-6.96E 3	-2.380	-181.479	-589.470			
		4:BEBAN ANG	-75.291	-36.519	-1.394	0.002	-0.065	0.687			
		5:BEBAN ANG	88.627	-5.026	-29.559	0.039	-0.531	0.099			
		6:KOMBINASI	-77E 3	4.38E 3	915.050	-0.744	5.357	-87.835			
		7:KOMBINASI	-77.7E 3	5.13E 3	2.06E 3	-0.624	32.961	-106.490			
		8:KOMBINASI	-73.3E 3	4.61E 3	1.58E 3	-0.629	22.322	-94.789			
		9:KOMBINASI	-56.5E 3	30.8E 3	8.54E 3	1.751	203.802	494.681			
		10:KOMBINAS	-90.1E 3	-21.6E 3	-5.37E 3	-3.009	-159.157	-684.260			
		11:KOMBINAS	-32.7E 3	29E 3	7.55E 3	1.902	184.923	533.005			
		12:KOMBINAS	-66.4E 3	-23.4E 3	-6.37E 3	-2.858	-178.036	-645.936			
913	362	1:BEBAN MAT	56.1E 3	2.62E 3	-1.3E 3	0.642	27.853	49.877			
		2:BEBAN HIDL	6.93E 3	745.482	-562.619	0.030	10.954	12.285			
		3:BEBAN GEN	10.8E 3	25.5E 3	7.65E 3	1.674	111.071	425.451			
		4:BEBAN ANG	-57.524	34.716	4.632	-0.002	-0.090	0.717			
		5:BEBAN ANG	-81.326	7.446	35.481	-0.038	-0.735	0.145			
		6:KOMBINASI	78.6E 3	3.67E 3	-1.82E 3	0.899	38.994	69.827			
		7:KOMBINASI	78.4E 3	4.34E 3	-2.46E 3	0.818	50.950	79.508			
		8:KOMBINASI	74.3E 3	3.89E 3	-2.12E 3	0.801	44.377	72.137			
		9:KOMBINASI	85.1E 3	29.4E 3	5.53E 3	2.475	155.448	497.588			
		10:KOMBINAS	63.5E 3	-21.6E 3	-9.78E 3	-0.874	-66.694	-353.313			
		11:KOMBINAS	61.3E 3	27.9E 3	6.49E 3	2.252	136.138	470.339			
		12:KOMBINAS	39.7E 3	-23.1E 3	-8.82E 3	-1.096	-86.004	-380.562			
	461	1:BEBAN MAT	-51.5E 3	-2.62E 3	1.3E 3	-0.642	23.090	52.970			
		2:BEBAN HIDL	-6.93E 3	-745.482	562.619	-0.030	11.115	16.958			
		3:BEBAN GEN	-10.8E 3	-25.5E 3	-7.65E 3	-1.674	-191.091	-575.105			
		4:BEBAN ANG	57.524	-34.716	-4.632	0.002	-0.092	0.645			
		5:BEBAN ANG	81.326	-7.446	-35.481	0.038	-0.657	0.147			
		6:KOMBINASI	-72.1E 3	-3.67E 3	1.82E 3	-0.899	32.326	74.158			
		7:KOMBINASI	-72.9E 3	-4.34E 3	2.46E 3	-0.818	45.493	90.696			
		8:KOMBINASI	-68.8E 3	-3.89E 3	2.12E 3	-0.801	38.824	80.522			
		9:KOMBINASI	-58E 3	21.6E 3	9.78E 3	0.874	229.915	655.627			
		10:KOMBINAS	-79.6E 3	-29.4E 3	-5.53E 3	-2.475	-152.267	-494.583			
		11:KOMBINAS	-35.6E 3	23.1E 3	8.82E 3	1.096	211.872	622.778			
		12:KOMBINAS	-57.2E 3	-27.9E 3	-6.49E 3	-2.252	-170.310	-527.432			





JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

498

Rev

Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	107E 3	28.4E 3	-7.29E 3	1.926	345.060	476.119			
		10:KOMBINASI	75.9E 3	-20.8E 3	-21E 3	-0.097	159.388	-335.320			
		11:KOMBINASI	78E 3	27.1E 3	-2.42E 3	1.681	259.695	452.660			
		12:KOMBINASI	46.5E 3	-22.1E 3	-16.2E 3	-0.343	74.023	-358.779			
	459	1:BEBAN MAT	-64.6E 3	-2.8E 3	10.3E 3	-0.743	219.963	57.716			
		2:BEBAN HIDL	-8.69E 3	-447.727	1.77E 3	-0.022	39.577	9.751			
		3:BEBAN GEM	-15.8E 3	-24.6E 3	-6.88E 3	-1.012	-177.086	-560.343			
		4:BEBAN ANG	20.910	-37.086	-0.709	0.002	-0.019	0.689			
		5:BEBAN ANG	85.962	-4.724	-39.232	0.034	-0.736	0.102			
		6:KOMBINASI	-90.4E 3	-3.92E 3	14.5E 3	-1.041	307.948	80.802			
		7:KOMBINASI	-91.4E 3	-4.08E 3	15.2E 3	-0.928	327.279	84.860			
		8:KOMBINASI	-86.2E 3	-3.81E 3	14.2E 3	-0.915	303.533	79.010			
		9:KOMBINASI	-70.4E 3	20.8E 3	21E 3	0.097	480.818	639.353			
		10:KOMBINASI	-102E 3	-28.4E 3	7.29E 3	-1.926	126.447	-481.333			
		11:KOMBINASI	-42.3E 3	22.1E 3	16.2E 3	0.343	375.052	612.287			
		12:KOMBINASI	-73.9E 3	-27.1E 3	2.42E 3	-1.681	20.881	-508.399			
911	361	1:BEBAN MAT	54.5E 3	-2.87E 3	-4.16E 3	0.554	83.013	-53.432			
		2:BEBAN HIDL	6.4E 3	-453.454	-963.654	-0.009	18.015	-7.601			
		3:BEBAN GEM	16.9E 3	24E 3	6.99E 3	1.310	96.825	391.617			
		4:BEBAN ANG	244.685	33.881	2.909	-0.001	0.012	0.685			
		5:BEBAN ANG	-224.621	4.534	33.874	-0.036	-0.753	0.091			
		6:KOMBINASI	76.3E 3	-4.01E 3	-5.82E 3	0.775	116.219	-74.805			
		7:KOMBINASI	75.6E 3	-4.17E 3	-6.53E 3	0.649	128.440	-76.280			
		8:KOMBINASI	71.8E 3	-3.89E 3	-5.95E 3	0.655	117.631	-71.719			
		9:KOMBINASI	88.7E 3	20.1E 3	1.03E 3	1.965	214.457	319.898			
		10:KOMBINASI	54.8E 3	-27.9E 3	-12.9E 3	-0.655	20.806	-463.337			
		11:KOMBINASI	66E 3	21.4E 3	3.24E 3	1.808	171.537	343.528			
		12:KOMBINASI	32.1E 3	-26.5E 3	-10.7E 3	-0.811	-22.113	-439.706			
	460	1:BEBAN MAT	-49.9E 3	2.87E 3	4.16E 3	-0.554	80.129	-59.022			
		2:BEBAN HIDL	-6.4E 3	453.454	963.654	0.009	19.786	-10.187			
		3:BEBAN GEM	-16.9E 3	-24E 3	-6.99E 3	-1.310	-178.034	-548.497			
		4:BEBAN ANG	-244.685	-33.881	-2.909	0.001	-0.126	0.644			
		5:BEBAN ANG	224.621	-4.534	-33.874	0.036	-0.575	0.087			
		6:KOMBINASI	-69.8E 3	4.01E 3	5.82E 3	-0.775	112.181	-82.631			
		7:KOMBINASI	-70.1E 3	4.17E 3	6.53E 3	-0.649	127.812	-87.125			
		8:KOMBINASI	-66.2E 3	3.89E 3	5.95E 3	-0.655	115.940	-81.013			
		9:KOMBINASI	-49.3E 3	27.9E 3	12.9E 3	0.655	293.975	467.484			
		10:KOMBINASI	-83.2E 3	-20.1E 3	-1.03E 3	-1.965	-62.094	-629.510			
		11:KOMBINASI	-27.9E 3	26.5E 3	10.7E 3	0.811	250.150	495.377			
		12:KOMBINASI	-61.8E 3	-21.4E 3	-3.24E 3	-1.808	-105.918	-601.617			
912	9733	1:BEBAN MAT	59.6E 3	-3.13E 3	-653.607	0.531	21.813	-60.058			
		2:BEBAN HIDL	7.27E 3	-856.049	-798.924	-0.008	13.608	-14.078			
		3:BEBAN GEM	16.8E 3	26.2E 3	6.96E 3	2.380	91.881	437.199			
		4:BEBAN ANG	75.291	36.519	1.394	-0.002	0.010	0.746			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

506

Rev

Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
925	9727	1:BEBAN MAT	41.8E 3	-611.090	615.893	0.187	-12.976	-12.284			
		2:BEBAN HIDL	7.14E 3	-481.651	113.971	0.005	-1.271	-8.302			
		3:BEBAN GEM	6.75E 3	21.4E 3	7.76E 3	1.708	147.733	401.514			
		4:BEBAN ANG	18.999	31.010	-0.965	0.000	0.016	0.613			
		5:BEBAN ANG	14.281	-1.124	35.361	-0.011	-0.693	-0.022			
		6:KOMBINASI	58.5E 3	-855.525	862.250	0.262	-18.166	-17.198			
		7:KOMBINASI	61.6E 3	-1.5E 3	921.425	0.233	-17.605	-28.025			
		8:KOMBINASI	57.3E 3	-1.21E 3	853.042	0.230	-16.843	-23.043			
		9:KOMBINASI	64.1E 3	20.2E 3	8.62E 3	1.939	130.891	378.471			
		10:KOMBINAS	50.6E 3	-22.7E 3	-6.91E 3	-1.478	-164.576	-424.557			
		11:KOMBINAS	44.4E 3	20.9E 3	8.32E 3	1.877	136.055	390.458			
		12:KOMBINAS	30.9E 3	-22E 3	-7.21E 3	-1.540	-159.412	-412.570			
10028		1:BEBAN MAT	-39.4E 3	611.090	-615.893	-0.187	-11.183	-11.687			
		2:BEBAN HIDL	-7.14E 3	481.651	-113.971	-0.005	-3.199	-10.591			
		3:BEBAN GEM	-6.75E 3	-21.4E 3	-7.76E 3	-1.708	-156.763	-439.364			
		4:BEBAN ANG	-18.999	-31.010	0.965	-0.000	0.022	0.603			
		5:BEBAN ANG	-14.281	1.124	-35.361	0.011	-0.694	-0.022			
		6:KOMBINASI	-55.2E 3	855.525	-862.250	-0.262	-15.657	-16.362			
		7:KOMBINASI	-58.7E 3	1.5E 3	-921.425	-0.233	-18.539	-30.970			
		8:KOMBINASI	-54.4E 3	1.21E 3	-853.042	-0.230	-16.619	-24.615			
		9:KOMBINASI	-47.7E 3	22.7E 3	6.91E 3	1.478	140.144	414.749			
		10:KOMBINAS	-61.2E 3	-20.2E 3	-8.62E 3	-1.939	-173.383	-463.980			
		11:KOMBINAS	-28.7E 3	22E 3	7.21E 3	1.540	146.698	428.846			
		12:KOMBINAS	-42.2E 3	-20.9E 3	-8.32E 3	-1.877	-166.829	-449.882			
926	375	1:BEBAN MAT	39.1E 3	-115.406	2.74E 3	-0.347	-36.103	-2.120			
		2:BEBAN HIDL	6.16E 3	111.369	189.723	-0.017	-1.374	2.821			
		3:BEBAN GEM	1.55E 3	26.9E 3	2.19E 3	0.928	84.871	461.164			
		4:BEBAN ANG	-44.357	40.629	0.240	-0.001	-0.003	0.720			
		5:BEBAN ANG	-69.541	10.902	4.055	-0.006	-0.358	0.108			
		6:KOMBINASI	54.8E 3	-161.569	3.83E 3	-0.486	-50.544	-2.969			
		7:KOMBINASI	56.8E 3	39.702	3.59E 3	-0.444	-45.522	1.970			
		8:KOMBINASI	53.1E 3	-27.119	3.48E 3	-0.434	-44.697	0.277			
		9:KOMBINASI	54.7E 3	26.9E 3	5.67E 3	0.494	40.173	461.441			
		10:KOMBINAS	51.6E 3	-26.9E 3	1.29E 3	-1.361	-129.568	-460.887			
		11:KOMBINAS	36.8E 3	26.8E 3	4.65E 3	0.615	52.378	459.255			
		12:KOMBINAS	33.7E 3	-27E 3	275.615	-1.240	-117.363	-463.072			
9932		1:BEBAN MAT	-37.9E 3	115.406	-2.74E 3	0.347	-17.613	-0.143			
		2:BEBAN HIDL	-6.16E 3	-111.369	-189.723	0.017	-2.347	-0.637			
		3:BEBAN GEM	-1.55E 3	-26.9E 3	-2.19E 3	-0.928	-56.109	-68.807			
		4:BEBAN ANG	44.357	-40.629	-0.240	0.001	-0.001	0.077			
		5:BEBAN ANG	69.541	-10.902	-4.055	0.006	0.279	0.106			
		6:KOMBINASI	-53.1E 3	161.569	-3.83E 3	0.486	-24.658	-0.200			
		7:KOMBINASI	-55.4E 3	-39.702	-3.59E 3	0.444	-24.890	-1.191			
		8:KOMBINASI	-51.7E 3	27.119	-3.48E 3	0.434	-23.482	-0.809			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:BEBAN ANG	5.132	-1.114	38.652	-0.011	-0.717	-0.021			
		6:KOMBINASI	55.4E 3	-1.08E 3	-1.81E 3	0.245	37.863	-21.775			
		7:KOMBINASI	62.1E 3	-1.46E 3	-2.7E 3	0.216	51.940	-28.066			
		8:KOMBINASI	56.6E 3	-1.26E 3	-2.27E 3	0.213	44.633	-24.541			
		9:KOMBINASI	62.7E 3	20.6E 3	5.97E 3	2.300	201.656	384.637			
		10:KOMBINASI	50.5E 3	-23.1E 3	-10.5E 3	-1.873	-112.391	-433.718			
		11:KOMBINASI	41.7E 3	21.1E 3	7.07E 3	2.244	181.364	395.179			
		12:KOMBINASI	29.6E 3	-22.5E 3	-9.4E 3	-1.929	-132.683	-423.175			
	483	1:BEBAN MAT	-37.2E 3	769.949	1.3E 3	-0.175	23.760	-14.649			
		2:BEBAN HIDL	-9.09E 3	337.209	716.386	-0.004	15.922	-7.352			
		3:BEBAN GEN	-6.08E 3	-21.8E 3	-8.24E 3	-2.087	-166.153	-446.657			
		4:BEBAN ANG	-14.108	-31.664	-0.762	-0.000	-0.016	0.617			
		5:BEBAN ANG	-5.132	1.114	-38.652	0.011	-0.721	-0.023			
		6:KOMBINASI	-52.1E 3	1.08E 3	1.81E 3	-0.245	33.285	-20.508			
		7:KOMBINASI	-59.2E 3	1.46E 3	2.7E 3	-0.216	53.988	-29.341			
		8:KOMBINASI	-53.7E 3	1.28E 3	2.27E 3	-0.213	44.435	-24.930			
		9:KOMBINASI	-47.6E 3	23.1E 3	10.5E 3	1.873	210.588	421.727			
		10:KOMBINASI	-59.8E 3	-20.6E 3	-5.97E 3	-2.300	-121.718	-471.587			
		11:KOMBINASI	-27.4E 3	22.5E 3	9.4E 3	1.929	187.538	433.473			
		12:KOMBINASI	-39.6E 3	-21.1E 3	-7.07E 3	-2.244	-144.769	-459.841			
935	385	1:BEBAN MAT	41.1E 3	-243.418	-1.08E 3	0.166	19.853	-4.597			
		2:BEBAN HIDL	7.67E 3	-10.602	-534.321	0.006	9.094	-0.317			
		3:BEBAN GEN	3.37E 3	22.6E 3	7.77E 3	0.769	148.062	425.483			
		4:BEBAN ANG	-29.435	33.743	-1.027	0.000	0.008	0.664			
		5:BEBAN ANG	-0.253	-0.975	31.440	-0.011	-0.612	-0.019			
		6:KOMBINASI	57.6E 3	-340.785	-1.52E 3	0.233	27.794	-6.436			
		7:KOMBINASI	61.6E 3	-309.064	-2.16E 3	0.209	38.373	-6.024			
		8:KOMBINASI	57E 3	-302.703	-1.84E 3	0.205	32.917	-5.834			
		9:KOMBINASI	60.4E 3	22.3E 3	5.94E 3	0.974	180.979	419.650			
		10:KOMBINASI	53.7E 3	-22.9E 3	-9.61E 3	-0.564	-115.145	-431.317			
		11:KOMBINASI	40.4E 3	22.3E 3	6.8E 3	0.918	165.929	421.346			
		12:KOMBINASI	33.6E 3	-22.8E 3	-8.75E 3	-0.619	-130.194	-429.621			
	484	1:BEBAN MAT	-38.7E 3	243.418	1.08E 3	-0.166	22.704	-4.951			
		2:BEBAN HIDL	-7.67E 3	10.602	534.321	-0.006	11.866	-0.099			
		3:BEBAN GEN	-3.37E 3	-22.6E 3	-7.77E 3	-0.769	-156.922	-459.665			
		4:BEBAN ANG	29.435	-33.743	1.027	-0.000	0.033	0.660			
		5:BEBAN ANG	0.253	0.975	-31.440	0.011	-0.621	-0.019			
		6:KOMBINASI	-54.2E 3	340.785	1.52E 3	-0.233	31.786	-6.932			
		7:KOMBINASI	-58.8E 3	309.064	2.16E 3	-0.209	46.230	-6.099			
		8:KOMBINASI	-54.2E 3	302.703	1.84E 3	-0.205	39.111	-6.040			
		9:KOMBINASI	-50.8E 3	22.9E 3	9.61E 3	0.564	196.033	453.625			
		10:KOMBINASI	-57.5E 3	-22.3E 3	-5.94E 3	-0.974	-117.811	-465.706			
		11:KOMBINASI	-31.5E 3	22.8E 3	8.75E 3	0.619	177.356	455.209			
		12:KOMBINASI	-38.2E 3	-22.3E 3	-6.8E 3	-0.918	-136.488	-464.122			



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

510

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	77.2E 3	19.2E 3	6.29E 3	0.351	187.862	360.263			
		10:KOMBINAS	70.9E 3	-22.4E 3	-9.77E 3	0.076	-118.082	-420.107			
		11:KOMBINAS	51.3E 3	19.9E 3	7.22E 3	0.296	170.802	371.897			
		12:KOMBINAS	45.1E 3	-21.8E 3	-8.84E 3	0.022	-135.142	-408.473			
	481	1:BEBAN MAT	-51.2E 3	1.06E 3	902.405	-0.177	15.587	-21.106			
		2:BEBAN HIDL	-9.73E 3	320.001	654.598	-0.001	14.561	-7.015			
		3:BEBAN GEV	-3.14E 3	-20.8E 3	-8.03E 3	-0.137	-161.954	-427.044			
		4:BEBAN ANG	-41.272	-30.998	-0.282	-0.000	-0.016	0.605			
		5:BEBAN ANG	3.492	0.455	-40.111	0.010	-0.796	-0.008			
		6:KOMBINASI	-71.6E 3	1.48E 3	1.26E 3	-0.248	21.822	-29.549			
		7:KOMBINASI	-77E 3	1.78E 3	2.13E 3	-0.214	42.003	-36.551			
		8:KOMBINASI	-71.1E 3	1.59E 3	1.74E 3	-0.214	33.266	-32.342			
		9:KOMBINASI	-68E 3	22.4E 3	9.77E 3	-0.076	195.220	394.702			
		10:KOMBINAS	-74.3E 3	-19.2E 3	-6.29E 3	-0.351	-128.688	-459.386			
		11:KOMBINAS	-42.9E 3	21.8E 3	8.84E 3	-0.022	175.982	408.048			
		12:KOMBINAS	-49.2E 3	-19.9E 3	-7.22E 3	-0.296	-147.926	-446.039			
933	383	1:BEBAN MAT	49.7E 3	374.421	-1.51E 3	0.171	29.323	7.928			
		2:BEBAN HIDL	9.31E 3	286.076	-698.943	0.003	12.023	4.832			
		3:BEBAN GEV	936.615	21.2E 3	8.03E 3	0.158	153.041	396.461			
		4:BEBAN ANG	-11.329	30.924	-0.566	0.000	0.010	0.611			
		5:BEBAN ANG	2.232	-0.281	39.551	-0.010	-0.774	-0.006			
		6:KOMBINASI	69.6E 3	524.189	-2.11E 3	0.239	41.052	11.100			
		7:KOMBINASI	74.5E 3	907.027	-2.93E 3	0.209	54.424	17.246			
		8:KOMBINASI	68.9E 3	735.382	-2.51E 3	0.208	47.210	14.347			
		9:KOMBINASI	69.9E 3	21.9E 3	5.52E 3	0.366	200.251	410.807			
		10:KOMBINAS	68E 3	-20.4E 3	-10.5E 3	0.049	-105.831	-382.114			
		11:KOMBINAS	45.7E 3	21.5E 3	6.67E 3	0.312	179.432	403.596			
		12:KOMBINAS	43.8E 3	-20.8E 3	-9.39E 3	-0.005	-126.650	-389.325			
	482	1:BEBAN MAT	-47.3E 3	-374.421	1.51E 3	-0.171	29.846	6.759			
		2:BEBAN HIDL	-9.31E 3	-286.076	698.943	-0.003	15.394	6.389			
		3:BEBAN GEV	-936.615	-21.2E 3	-8.03E 3	-0.158	-162.025	-433.435			
		4:BEBAN ANG	11.329	-30.924	0.566	-0.000	0.012	0.602			
		5:BEBAN ANG	-2.232	0.281	-39.551	0.010	-0.778	-0.005			
		6:KOMBINASI	-66.2E 3	-524.189	2.11E 3	-0.239	41.784	9.462			
		7:KOMBINASI	-71.6E 3	-907.027	2.93E 3	-0.209	60.446	18.334			
		8:KOMBINASI	-66.1E 3	-735.382	2.51E 3	-0.208	51.210	14.500			
		9:KOMBINASI	-65.1E 3	20.4E 3	10.5E 3	-0.049	213.234	447.935			
		10:KOMBINAS	-67E 3	-21.9E 3	-5.52E 3	-0.366	-110.815	-418.935			
		11:KOMBINAS	-41.6E 3	20.8E 3	9.39E 3	0.005	188.886	439.518			
		12:KOMBINAS	-43.5E 3	-21.5E 3	-6.67E 3	-0.312	-135.164	-427.352			
934	384	1:BEBAN MAT	39.6E 3	-769.949	-1.3E 3	0.175	27.045	-15.554			
		2:BEBAN HIDL	9.09E 3	-337.209	-716.386	0.004	12.179	-5.876			
		3:BEBAN GEV	6.08E 3	21.8E 3	8.24E 3	2.087	157.023	409.177			
		4:BEBAN ANG	14.108	31.664	0.762	0.000	-0.014	0.625			



Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
1134	8600	1:BEBAN MAT	29.2E 3	-2.76E 3	-3.64E 3	1.157	53.490	-64.177			
		2:BEBAN HIDL	1.99E 3	-537.136	-663.200	0.018	16.350	-15.646			
		3:BEBAN GEM	3.02E 3	17.1E 3	3.41E 3	2.570	42.380	321.728			
		4:BEBAN ANG	60.956	37.836	-12.210	0.011	0.139	0.872			
		5:BEBAN ANG	-28.282	3.427	32.937	-0.034	-0.677	0.087			
		6:KOMBINASI	40.9E 3	-3.87E 3	-5.09E 3	1.620	74.886	-89.847			
		7:KOMBINASI	38.2E 3	-4.17E 3	-5.43E 3	1.418	90.348	-102.046			
		8:KOMBINASI	37E 3	-3.85E 3	-5.03E 3	1.407	80.538	-92.658			
		9:KOMBINASI	40.1E 3	13.3E 3	-1.62E 3	3.977	122.918	229.069			
		10:KOMBINAS	34E 3	-21E 3	-8.44E 3	-1.163	38.158	-414.386			
		11:KOMBINAS	29.3E 3	14.6E 3	136.950	3.611	90.521	263.969			
		12:KOMBINAS	23.3E 3	-19.8E 3	-6.69E 3	-1.528	5.761	-379.486			
	560	1:BEBAN MAT	-23.4E 3	2.78E 3	3.64E 3	-1.157	124.890	-71.293			
		2:BEBAN HIDL	-1.99E 3	537.136	663.200	-0.018	16.169	-10.691			
		3:BEBAN GEM	-3.02E 3	-17.1E 3	-3.41E 3	-2.670	-126.576	-617.723			
		4:BEBAN ANG	-60.956	-37.836	12.210	-0.011	0.460	0.983			
		5:BEBAN ANG	28.282	-3.427	-32.937	0.034	-0.938	0.081			
		6:KOMBINASI	-32.8E 3	3.87E 3	5.09E 3	-1.620	174.846	-99.810			
		7:KOMBINASI	-31.3E 3	4.17E 3	5.43E 3	-1.418	175.738	-102.658			
		8:KOMBINASI	-30.1E 3	3.85E 3	5.03E 3	-1.407	166.037	-96.243			
		9:KOMBINASI	-27.1E 3	21E 3	8.44E 3	1.163	292.613	421.480			
		10:KOMBINAS	-33.1E 3	-13.3E 3	1.62E 3	-3.977	39.461	-613.966			
		11:KOMBINAS	-18.1E 3	19.8E 3	6.69E 3	1.528	238.977	453.560			
		12:KOMBINAS	-24.1E 3	-14.8E 3	-136.950	-3.611	-14.175	-581.887			
1135	461	1:BEBAN MAT	24.9E 3	2.23E 3	-2.82E 3	0.926	52.317	49.950			
		2:BEBAN HIDL	2.32E 3	478.539	-701.583	0.018	13.999	13.586			
		3:BEBAN GEM	1.67E 3	16.2E 3	3.71E 3	1.594	61.231	301.925			
		4:BEBAN ANG	-39.392	38.535	9.817	0.007	-0.176	0.873			
		5:BEBAN ANG	-23.281	8.027	37.564	-0.039	-0.806	0.168			
		6:KOMBINASI	34.8E 3	3.12E 3	-3.94E 3	1.296	73.244	69.931			
		7:KOMBINASI	33.5E 3	3.44E 3	-4.5E 3	1.141	85.178	81.678			
		8:KOMBINASI	32.1E 3	3.15E 3	-4.08E 3	1.129	76.779	73.526			
		9:KOMBINASI	33.8E 3	19.3E 3	-371.497	2.724	138.010	375.451			
		10:KOMBINAS	30.5E 3	-13E 3	-7.79E 3	-0.465	15.548	-228.399			
		11:KOMBINAS	24E 3	18.2E 3	1.17E 3	2.427	108.316	346.880			
		12:KOMBINAS	20.7E 3	-14.2E 3	-6.24E 3	-0.761	-14.146	-256.969			
	561	1:BEBAN MAT	-19.1E 3	-2.23E 3	2.82E 3	-0.926	85.775	59.164			
		2:BEBAN HIDL	-2.32E 3	-478.539	701.583	-0.018	20.402	9.879			
		3:BEBAN GEM	-1.67E 3	-16.2E 3	-3.71E 3	-1.594	-125.314	-491.971			
		4:BEBAN ANG	39.392	-38.535	-9.817	-0.007	-0.306	1.018			
		5:BEBAN ANG	23.281	-8.027	-37.564	0.039	-1.036	0.226			
		6:KOMBINASI	-26.7E 3	-3.12E 3	3.94E 3	-1.296	120.085	82.830			
		7:KOMBINASI	-26.6E 3	-3.44E 3	4.5E 3	-1.141	135.574	86.803			
		8:KOMBINASI	-25.2E 3	-3.15E 3	4.08E 3	-1.129	123.333	80.875			



Software licensed to Snow Panther [L20]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

Client

File Portal Compre Dinamis 0 Date/Time 01-Sep-2013 19:22

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion			Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		9:KOMBINASI	-23.8E 3	10.9E 3	4.22E 3	0.353	109.943	303.821						
		10:KOMBINASI	-27.2E 3	-11.4E 3	-4.43E 3	-0.883	-115.199	-292.539						
		11:KOMBINASI	-15.2E 3	11.1E 3	4.22E 3	0.424	110.006	298.597						
		12:KOMBINASI	-18.6E 3	-11.2E 3	-4.43E 3	-0.812	-115.136	-297.762						
1147	10028	1:BEBAN MAT	21.5E 3	-558.858	826.186	0.196	-15.450	-12.331						
		2:BEBAN HIDL	1.98E 3	-317.241	25.675	0.007	-1.870	-8.684						
		3:BEBAN GEV	3.31E 3	11.8E 3	4.19E 3	1.610	95.317	263.574						
		4:BEBAN ANG	9.080	27.165	1.442	-0.001	-0.017	0.635						
		5:BEBAN ANG	13.829	-2.077	27.906	-0.010	-0.651	-0.041						
		6:KOMBINASI	30E 3	-782.402	1.16E 3	0.274	-21.631	-17.264						
		7:KOMBINASI	28.9E 3	-1.18E 3	1.03E 3	0.246	-21.533	-28.692						
		8:KOMBINASI	27.7E 3	-987.871	1.02E 3	0.242	-20.411	-23.482						
		9:KOMBINASI	31E 3	10.8E 3	5.2E 3	1.852	74.906	240.092						
		10:KOMBINASI	24.4E 3	-12.8E 3	-3.17E 3	-1.368	-115.728	-287.056						
		11:KOMBINASI	22.6E 3	11.3E 3	4.93E 3	1.786	81.412	252.476						
		12:KOMBINASI	16E 3	-12.3E 3	-3.44E 3	-1.433	-109.222	-274.873						
	8829	1:BEBAN MAT	-18.5E 3	558.858	-826.186	-0.196	-25.060	-15.071						
		2:BEBAN HIDL	-1.98E 3	317.241	-25.675	-0.007	0.611	-6.871						
		3:BEBAN GEV	-3.31E 3	-11.8E 3	-4.19E 3	-1.610	-109.950	-315.766						
		4:BEBAN ANG	-9.080	-27.165	-1.442	0.001	-0.054	0.697						
		5:BEBAN ANG	-13.829	2.077	-27.906	0.010	-0.717	-0.061						
		6:KOMBINASI	-25.8E 3	782.402	-1.16E 3	-0.274	-35.084	-21.100						
		7:KOMBINASI	-25.3E 3	1.18E 3	-1.03E 3	-0.246	-29.094	-29.080						
		8:KOMBINASI	-24.1E 3	987.871	-1.02E 3	-0.242	-29.461	-24.957						
		9:KOMBINASI	-20.8E 3	12.8E 3	3.17E 3	1.368	80.489	280.810						
		10:KOMBINASI	-27.4E 3	-10.8E 3	-5.2E 3	-1.852	-139.411	-340.723						
		11:KOMBINASI	-13.3E 3	12.3E 3	3.44E 3	1.433	87.395	302.202						
		12:KOMBINASI	-19.9E 3	-11.3E 3	-4.93E 3	-1.786	-132.504	-329.330						
1148	474	1:BEBAN MAT	19E 3	-44.394	1.92E 3	-0.149	-33.307	-2.853						
		2:BEBAN HIDL	2.07E 3	15.817	185.299	-0.027	-2.982	2.239						
		3:BEBAN GEV	1.57E 3	13.6E 3	1.76E 3	0.576	44.779	290.177						
		4:BEBAN ANG	-48.988	30.171	1.273	-0.002	-0.005	0.691						
		5:BEBAN ANG	-92.762	11.548	-7.671	-0.011	-0.127	0.154						
		6:KOMBINASI	26.6E 3	-62.151	2.68E 3	-0.209	-46.630	-3.994						
		7:KOMBINASI	26.1E 3	-27.965	2.6E 3	-0.222	-44.757	0.160						
		8:KOMBINASI	24.9E 3	-37.455	2.48E 3	-0.206	-42.961	-1.184						
		9:KOMBINASI	26.4E 3	13.6E 3	4.24E 3	0.370	1.818	288.993						
		10:KOMBINASI	23.3E 3	-13.7E 3	728.990	-0.782	-87.741	-291.361						
		11:KOMBINASI	18.7E 3	13.6E 3	3.48E 3	0.442	14.803	287.610						
		12:KOMBINASI	15.5E 3	-13.7E 3	-31.221	-0.710	-74.756	-292.745						
	8728	1:BEBAN MAT	-17.2E 3	44.394	-1.92E 3	0.149	-23.072	1.547						
		2:BEBAN HIDL	-2.07E 3	-15.817	-185.299	0.027	-2.459	-1.774						
		3:BEBAN GEV	-1.57E 3	-13.6E 3	-1.76E 3	-0.576	-45.241	-113.215						
		4:BEBAN ANG	48.988	-30.171	-1.273	0.002	-0.032	0.197						



JENDINO BEIRA DA COSTA

Job No

Sheet No

632

Rev

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Part

Job Title

Ref

By

Date 21-Feb-13

Chd

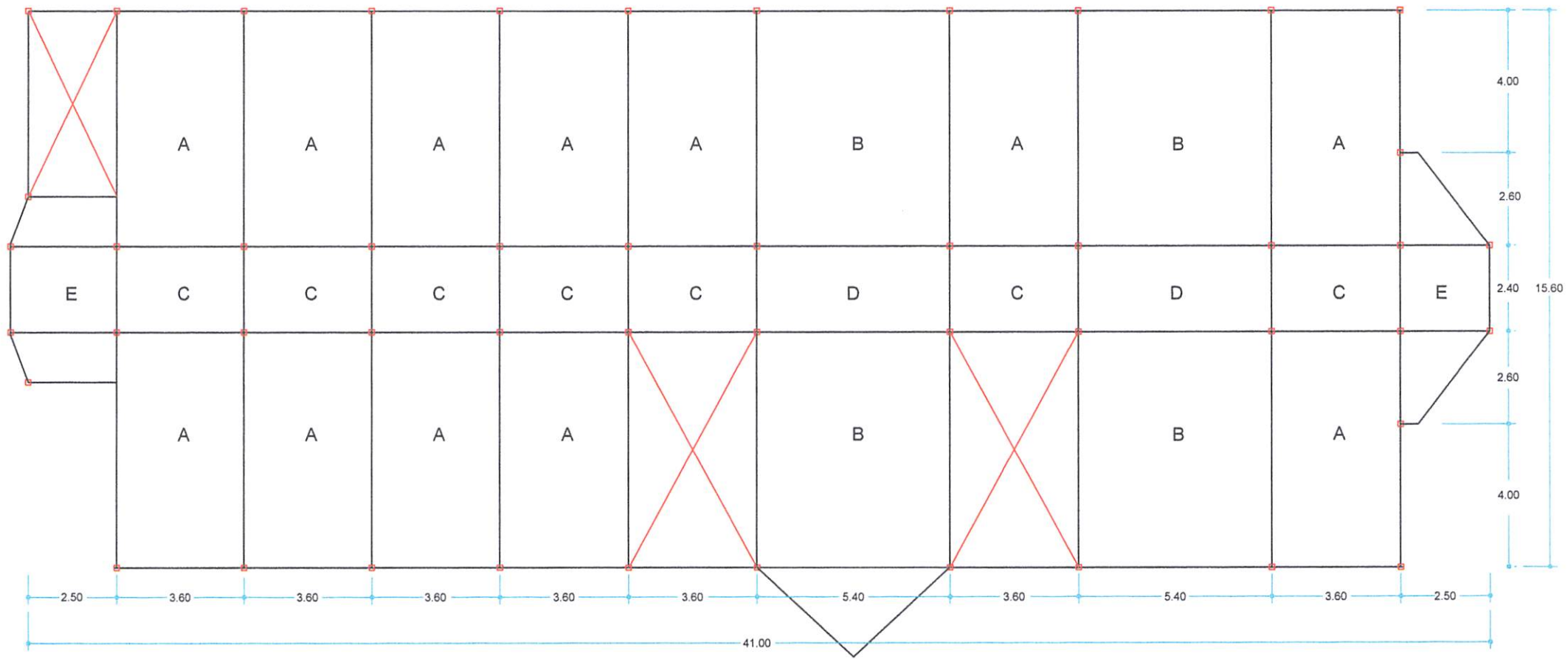
Client

File Portal Compre Dinamis 0

Date/Time 01-Sep-2013 19:22

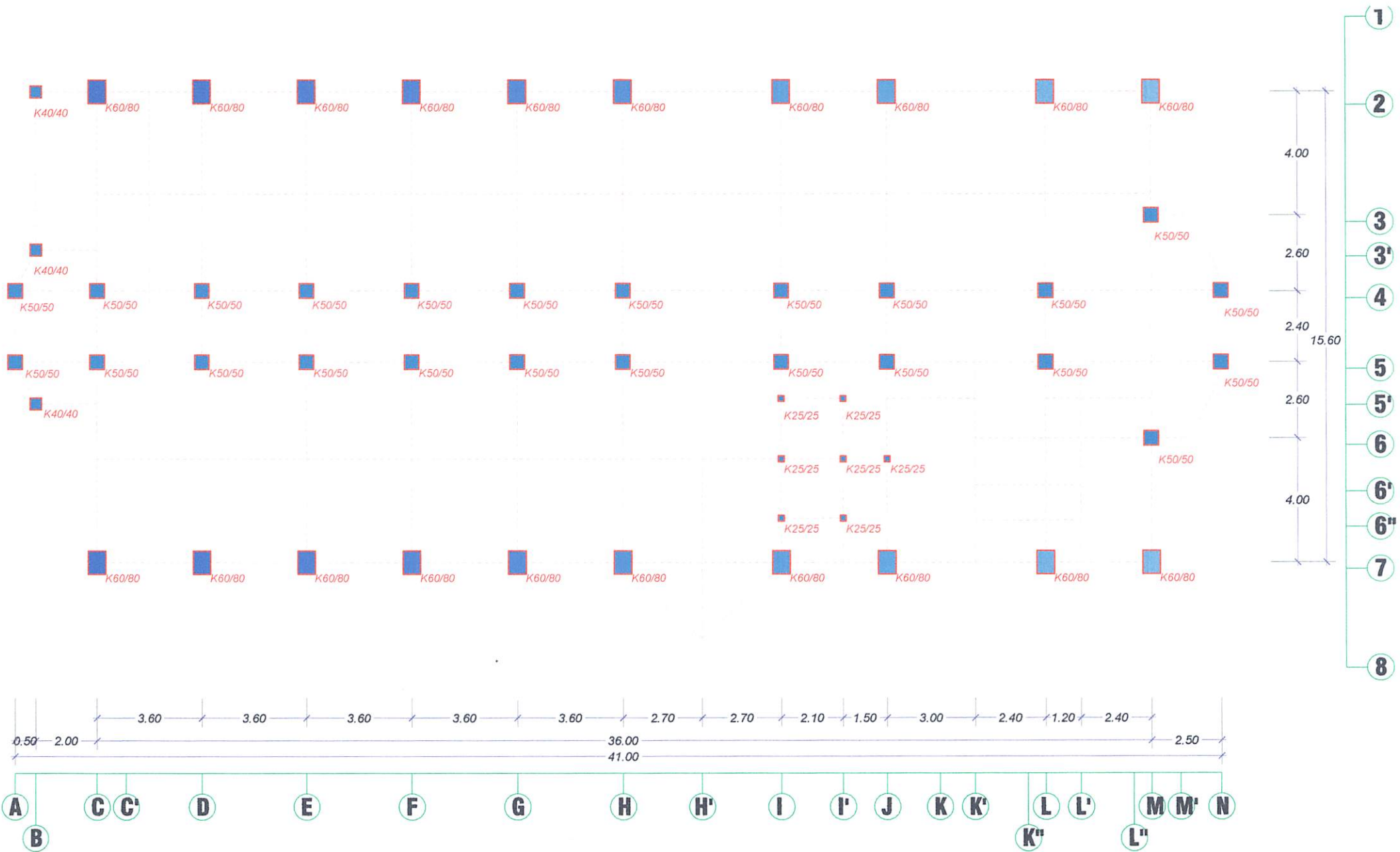
Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
1156	483	1:BEBAN MAT	20.9E 3	-601.144	-1.42E 3	0.189	29.355	-13.721				
		2:BEBAN HIDL	1.99E 3	-231.954	-436.999	0.004	12.400	-6.195				
		3:BEBAN GEV	498.865	12E 3	4.63E 3	1.446	105.385	269.020				
		4:BEBAN ANG	2.851	27.691	-0.209	0.001	-0.003	0.647				
		5:BEBAN ANG	-0.374	-0.370	28.942	-0.010	-0.676	-0.013				
		6:KOMBINASI	29.3E 3	-841.602	-1.99E 3	0.264	41.097	-19.210				
		7:KOMBINASI	28.3E 3	-1.09E 3	-2.41E 3	0.233	55.066	-26.377				
		8:KOMBINASI	27.1E 3	-953.327	-2.14E 3	0.231	47.626	-22.660				
		9:KOMBINASI	27.6E 3	11.1E 3	2.49E 3	1.677	153.011	246.359				
		10:KOMBINAS	26.6E 3	-13E 3	-6.78E 3	-1.215	-57.759	-291.680				
		11:KOMBINAS	19.3E 3	11.5E 3	3.35E 3	1.616	131.805	256.671				
		12:KOMBINAS	18.3E 3	-12.6E 3	-5.91E 3	-1.276	-78.968	-281.368				
	583	1:BEBAN MAT	-17.9E 3	601.144	1.42E 3	-0.189	40.354	-15.755				
		2:BEBAN HIDL	-1.99E 3	231.954	436.999	-0.004	9.027	-5.179				
		3:BEBAN GEV	-498.865	-12E 3	-4.63E 3	-1.446	-121.803	-320.721				
		4:BEBAN ANG	-2.851	-27.691	0.209	-0.001	0.013	0.710				
		5:BEBAN ANG	0.374	0.370	-28.942	0.010	-0.743	-0.005				
		6:KOMBINASI	-25.1E 3	841.602	1.99E 3	-0.264	56.496	-22.057				
		7:KOMBINASI	-24.7E 3	1.09E 3	2.41E 3	-0.233	62.889	-27.192				
		8:KOMBINASI	-23.5E 3	953.327	2.14E 3	-0.231	57.453	-24.085				
		9:KOMBINASI	-23E 3	13E 3	6.78E 3	1.215	179.256	298.636				
		10:KOMBINAS	-24E 3	-11.1E 3	-2.49E 3	-1.677	-64.350	-344.805				
		11:KOMBINAS	-15.8E 3	12.6E 3	5.91E 3	1.276	158.122	306.541				
		12:KOMBINAS	-16.8E 3	-11.5E 3	-3.35E 3	-1.616	-85.484	-334.900				
1157	484	1:BEBAN MAT	20.4E 3	-231.334	-1.37E 3	0.206	29.814	-5.370				
		2:BEBAN HIDL	1.87E 3	-17.588	-328.331	0.003	9.269	-0.275				
		3:BEBAN GEV	1.71E 3	11.9E 3	4.27E 3	0.427	96.587	269.443				
		4:BEBAN ANG	-35.579	28.488	7.328	0.001	-0.105	0.672				
		5:BEBAN ANG	6.718	-0.652	20.294	-0.012	-0.513	-0.017				
		6:KOMBINASI	28.5E 3	-323.667	-1.92E 3	0.288	41.740	-7.518				
		7:KOMBINASI	27.4E 3	-305.741	-2.17E 3	0.252	50.608	-6.885				
		8:KOMBINASI	26.3E 3	-295.188	-1.98E 3	0.250	45.046	-6.719				
		9:KOMBINASI	28E 3	11.6E 3	2.3E 3	0.678	141.633	262.723				
		10:KOMBINAS	24.6E 3	-12.2E 3	-8.25E 3	-0.177	-51.540	-276.162				
		11:KOMBINAS	20E 3	11.7E 3	3.04E 3	0.613	123.420	264.810				
		12:KOMBINAS	16.6E 3	-12.1E 3	-5.51E 3	-0.242	-69.754	-274.276				
	584	1:BEBAN MAT	-17.4E 3	231.334	1.37E 3	-0.206	37.479	-5.973				
		2:BEBAN HIDL	-1.87E 3	17.588	328.331	-0.003	6.830	-0.587				
		3:BEBAN GEV	-1.71E 3	-11.9E 3	-4.27E 3	-0.427	-112.966	-312.191				
		4:BEBAN ANG	35.579	-28.488	-7.328	-0.001	-0.255	0.725				
		5:BEBAN ANG	-6.718	0.652	-20.294	0.012	-0.482	-0.015				
		6:KOMBINASI	-24.3E 3	323.667	1.92E 3	-0.288	52.471	-8.362				
		7:KOMBINASI	-23.8E 3	305.741	2.17E 3	-0.252	55.903	-8.107				
		8:KOMBINAS	-22.7E 3	295.188	1.98E 3	-0.250	51.805	-7.755				

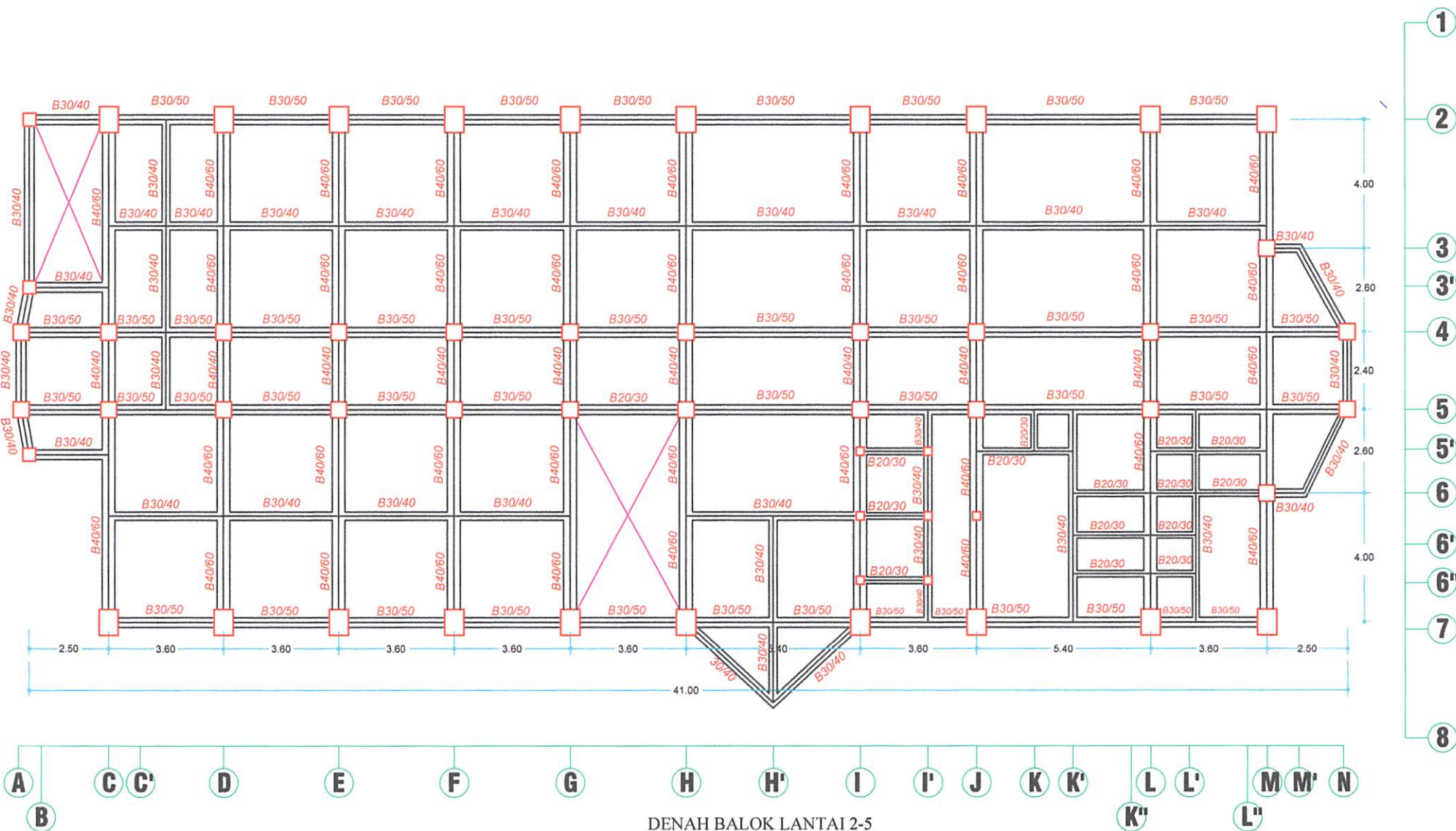


GAMBAR DENAH PLAT LANTAI 2-7

SKALA 1:160

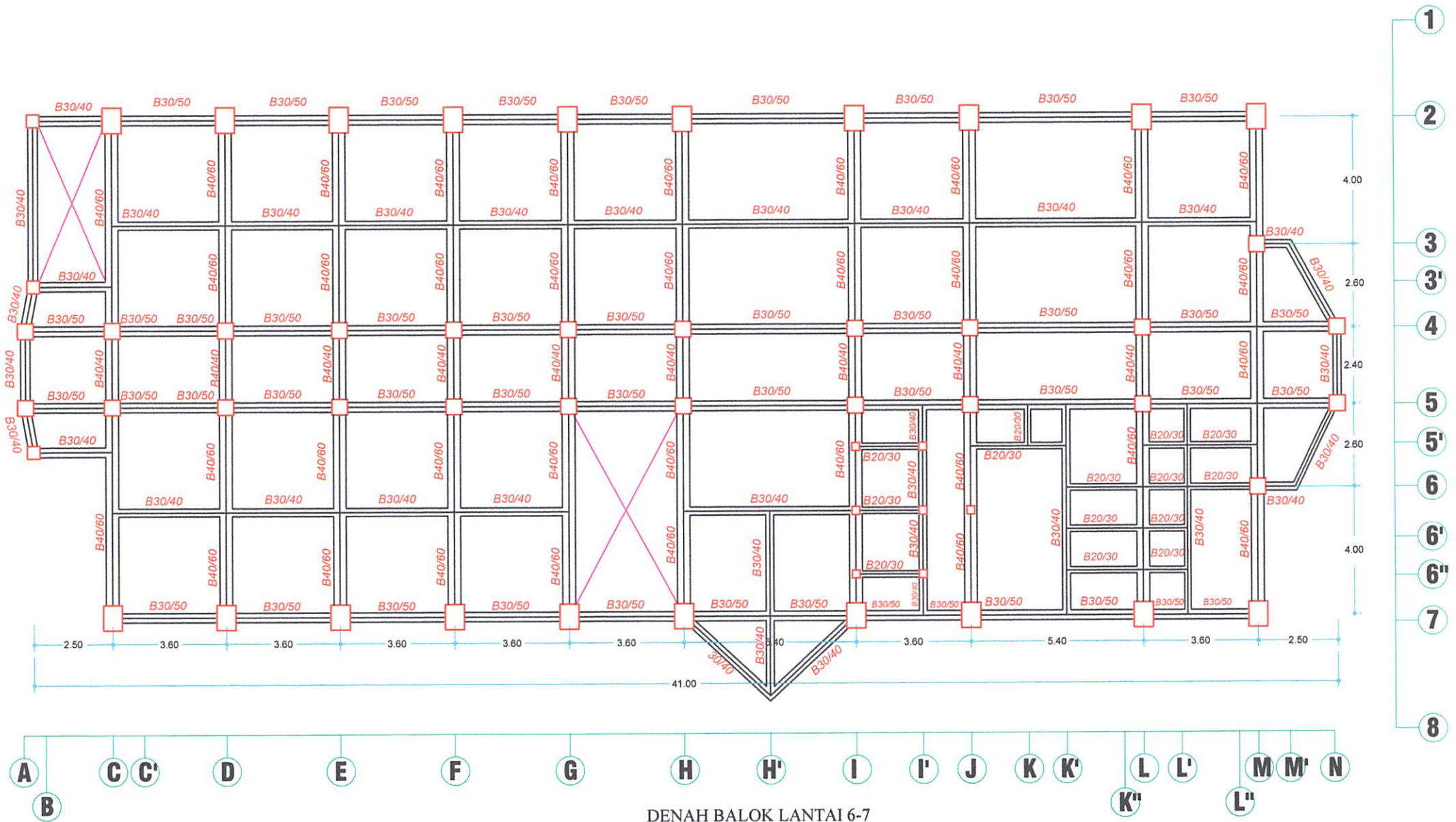


Denah Kolom Lt. 1-7
 Skala 1 : 180



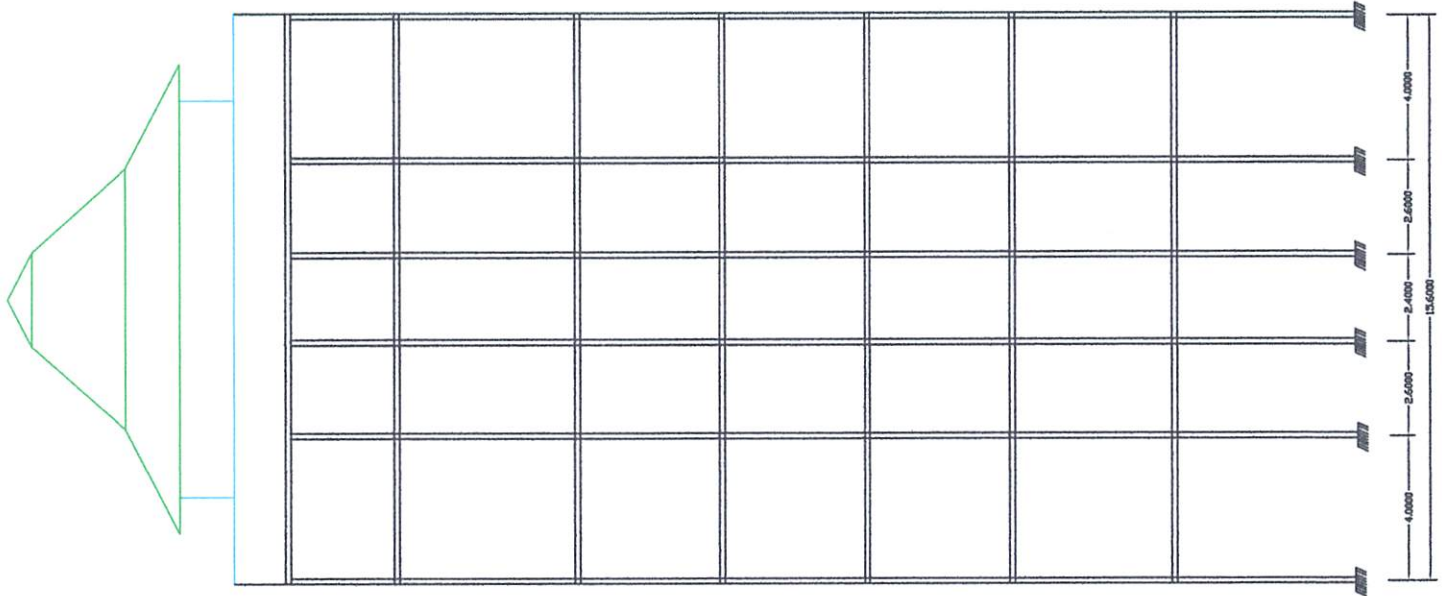
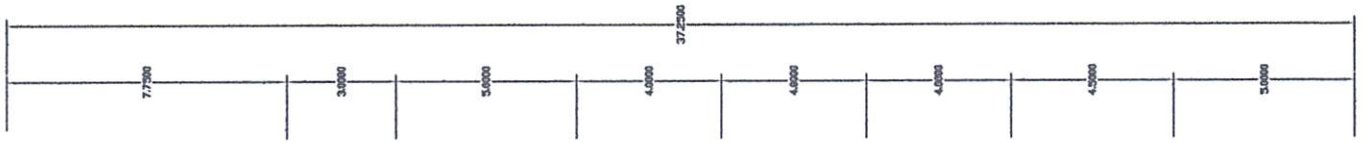
DENAH BALOK LANTAI 2-5

SKALA 1:165



DENAH BALOK LANTAI 6-7

SKALA 1:165



GAMBAR PORTAL MELINTANG

TUGAS AKHIR



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR:

PERENCANAAN PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH
GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGKAN PLAT SEBAGAI
DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA
PENGUNTAHAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSTAS BRAWAJAYA MALANG

DIREKANAKAN: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIGAMBAR: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. Bambang Wedyantadi, MT

Ir. A. Agus Santosa, MT

KETERANGAN

Mutu Beton f_c = 35 MPa
Mutu Beton f_y Ulir = 400 MPa
Mutu Beton f_y Polos = 240 MPa

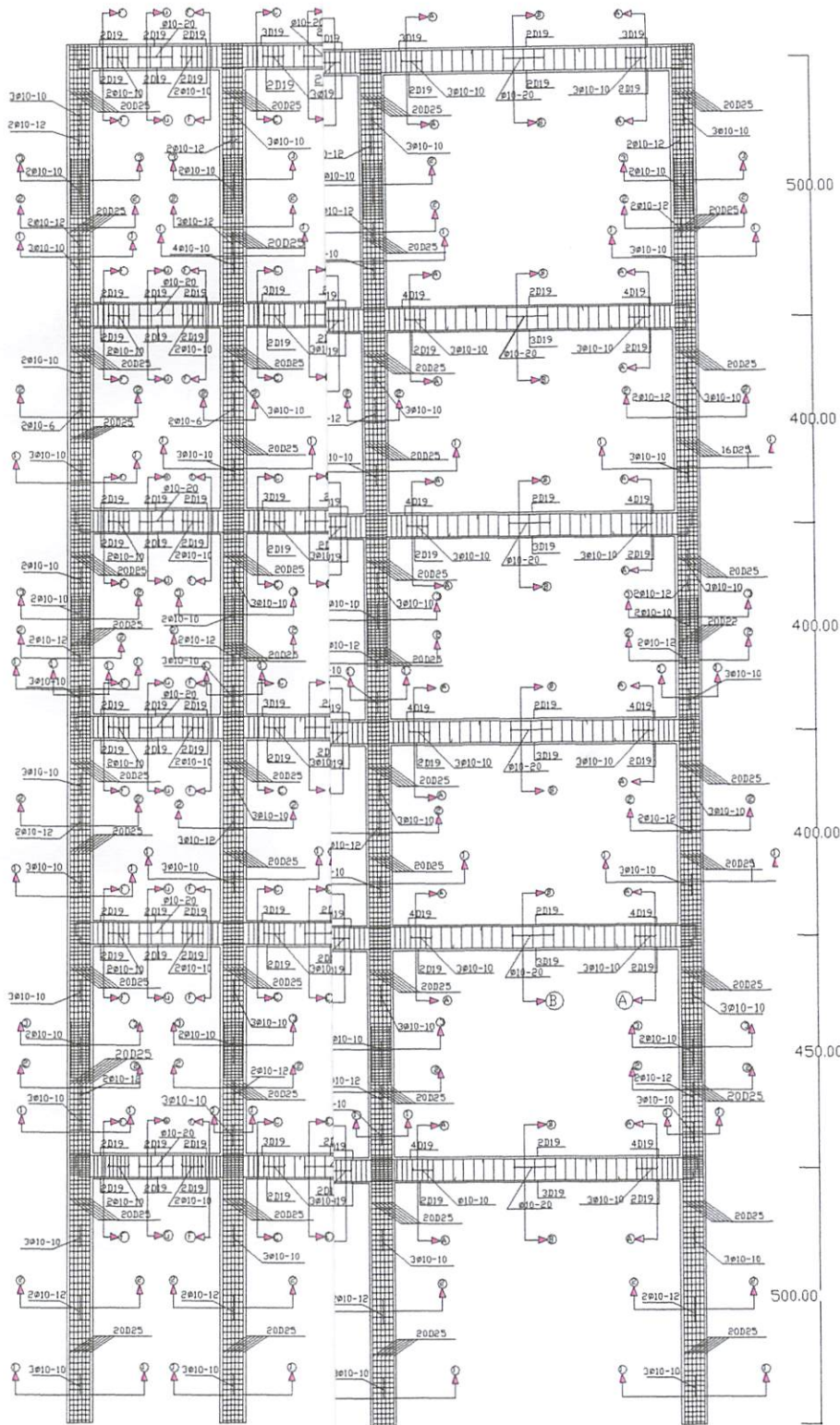
JUDUL GAMBAR

PORTAL MEMANJANG LINE 5

SAKALA GAMBAR 1:130

NOMOR GAMBAR : 1

JULMLAH GAMBAR : 6



A

B

J

K

TUGAS AKHIR



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR:

PERENCANAAN PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGKAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSTIAS BRAWIJAYA MALANG

DIRENCANAKAN: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIGAMBAR: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. Bambang Wedyartadji, MT

Ir. A. Agus Santosa, MT

KETERANGAN

Mutu Beton f_c = 35 MPa
Mutu Beton f_y Ulir = 400 MPa
Mutu Beton f_y Polos = 240 MPa

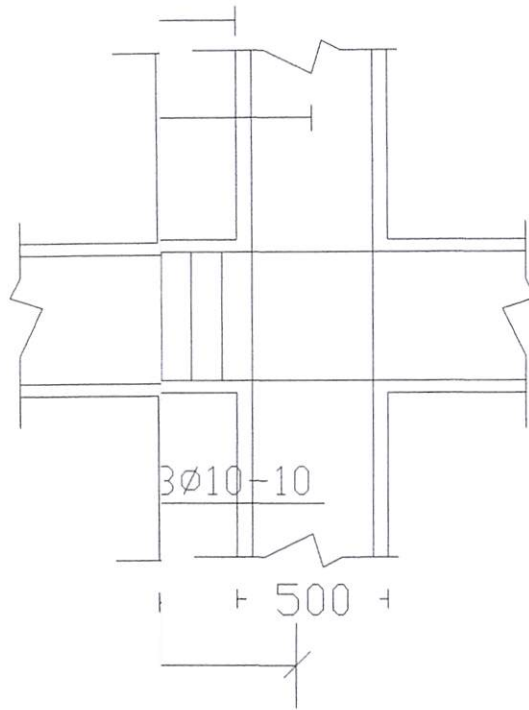
JUDUL GAMBAR

DETAIL POTONGAN BALOK MEMANJANG

SAKALA GAMBAR 1: 100

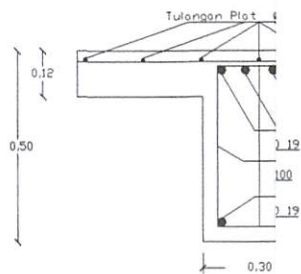
NOMOR GAMBAR : 2

JULMLAH GAMBAR : 6

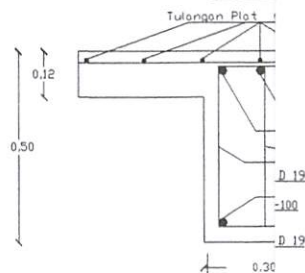


GAMBAR

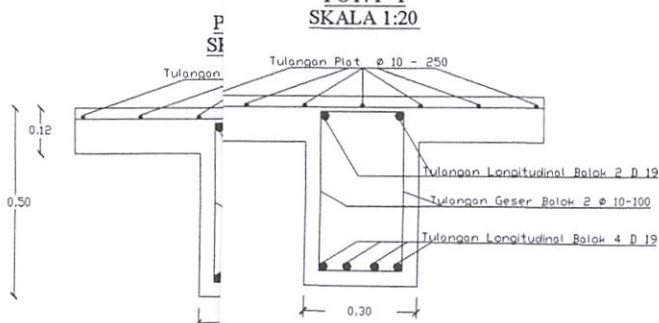
POT: A
SKALA



POT: C
SKALA



POT: I - I
SKALA 1:20



TUGAS AKHIR



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR:

PERENCANAAN PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNUNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

DIRENCANAKAN: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIGAMBAR: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. Bambang Wedyantadji, MT

Ir. A. Agus Santosa, MT

KETERANGAN

Mutu Beton f_c = 35 MPa
Mutu Beton f_y Ulir = 400 MPa
Mutu Beton f_y Polos = 240 MPa

JUDUL GAMBAR

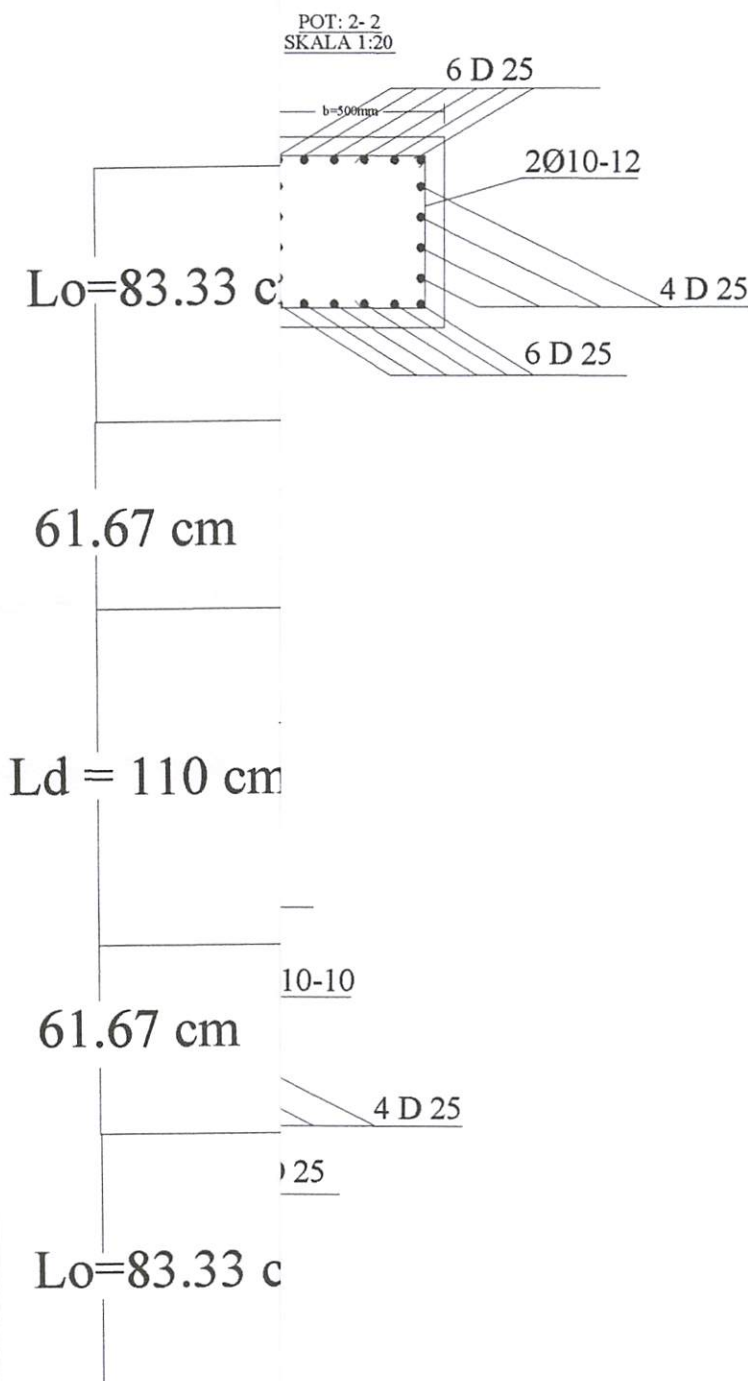
DETAIL POTONGAN KOLOM MEMANJANG (500 X 500)

SAKALA GAMBAR 1:100

NOMOR GAMBAR : 3

JUMLAH GAMBAR : 6

LOM POTONGAN MEMANJANG



Gambar penul

TUGAS AKHIR



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR:

PERENCANAAN PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGAN PLAT SEBAGAI DIAFRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSTAS BRAWIJAYA MALANG

DIRENCANAKAN: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIGAMBAR: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. Bambang Wedyantadji, MT

Ir. A. Agus Santosa, MT

KETERANGAN

Mutu Beton f_c = 35 MPa
Mutu Beton f_y Ulir = 400 MPa
Mutu Beton f_y Polos = 240 MPa

JUDUL GAMBAR

GAMBAR PORTAL MELINTANG LINEH

SAKALA GAMBAR 1:115

NOMOR GAMBAR : 4

JULMLAH GAMBAR : 6

TUGAS AKHIR



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR:

PERENCANAAN PORTAL TAHAN GEMPA PADA WILAYAH
GEMPA 4, DENGAN MEMPERHITUNGAN PLAT SEBAGAI
DIAPHRAGMA LANTAI KAKU (PLAT MESHING) PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

DIRENCANAKAN: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIGAMBAR: JENDINO BEIRA DA COSTA

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. Bambang Wedyantadji, MT

Ir. A. Agus Santosa, MT

KETERANGAN

Mutu Beton f'_c = 35 MPa
Mutu Beton f_y Ufir = 400 MPa
Mutu Beton f_y Polos = 240 MPa

JUDUL GAMBAR

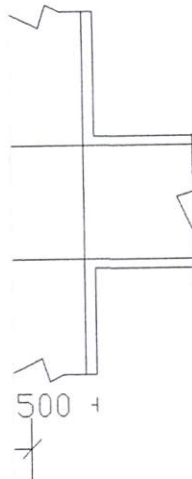
DETAIL POTONGAN BALOK MELINTANG

SKALA GAMBAR 1 : 100

NOMOR GAMBAR : 5

JUMLAH GAMBAR : 6

j



Tulangan Longitudinal Balok 3 D 19

Tulangan Geser Balok 2 Ø 10-200

Tulangan Longitudinal Balok 5 D 19



Tulangan Longitudinal Balok 2 D 19

Tulangan Geser Balok 2 Ø 10-200

Tulangan Longitudinal Balok 3 D 19

TABEL PENULANGAN TUMPUAN LANTAI 2

**KIRI
JOINT 71**

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	48482000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8537
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	115651000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
$e > d'$		MR (Nmm)	99956404
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		

JOINT 72

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	59867000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	42.7943
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	28.9251
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0031711
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	634.2238
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	143200000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	20.7961
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.9343
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	446.1491
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124284669
$e > d'$		MR (Nmm)	99427735
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		

**KANAN
JOINT 49**

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	32951000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8537
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	81362000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
$e > d'$		MR (Nmm)	99956404
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		

JOINT 471

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	60416000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	42.7943
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	28.9251
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0031711
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	634.2238
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	146535000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	20.7961
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.9343
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	446.1491
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4812	Mn (Nmm)	124284669
$e > d'$		MR (Nmm)	99427735
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006962		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.2432		
a (mm)	63.0697		
Cc (N)	562897.1549		
Cs (N)	78918.8451		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0813		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274503386		
MR (Nmm)	219602709		

JOINT 74

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	12214000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	36236000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0338
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
e < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 75

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8794000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	39167000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0338
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
e < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 8528

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	16442000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	42192000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0338
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
e < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 471

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	1590000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	30301000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0338
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
e < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

Momen Positif (+)	400	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy ultir (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Mu (Nmm)	400
Asumsi e > d'	35	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tegangan tekan	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan serong (mm)	20	As (mm ²)	566.77
Selimum Plat (mm)	40	As (mm ²)	566.77
Selimum Balok (mm)	40	As (mm ²)	566.77
Pemang Balok (mm)	3000	As (mm ²)	566.77
Lebar balok (mm)	300	As (mm ²)	566.77
Tinggi Balok (mm)	500	As (mm ²)	566.77
Tebal Plat (mm)	120	As (mm ²)	566.77
Distribusi ulang	30.6811	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Plat (mm ²)	785	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	As (mm ²)	566.77
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	As (mm ²)	566.77
ef (mm)	0.002	ef (mm)	0.002
ev (mm)	637.4034	ev (mm)	637.4034
fs (MPa)	950	fs (MPa)	950
fs > fy, maka		fs > fy, maka	
c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087	c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087
c (mm)	103.9087	c (mm)	103.9087
a (mm)	84.6129	a (mm)	84.6129
h (mm)	84.6129	h (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cc (N)	755170.0000
Cs (N)	226708.0000	Cs (N)	226708.0000
Ts1 (N)	188400.0000	Ts1 (N)	188400.0000
Ts2 (N)	340662.0000	Ts2 (N)	340662.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z1 (mm)	414.7562
Z2 (mm)	432.0627	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	Mn (Nmm)	215259386
MR (Nmm)	172207509	MR (Nmm)	172207509

Momen Positif (+)	400	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy ultir (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Mu (Nmm)	400
Asumsi e > d'	35	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tegangan tekan	3 D 19	As (mm ²)	850.155
Ø Tulangan serong (mm)	20	As (mm ²)	850.155
Selimum Plat (mm)	40	As (mm ²)	850.155
Selimum Balok (mm)	40	As (mm ²)	850.155
Pemang Balok (mm)	3000	As (mm ²)	850.155
Lebar balok (mm)	300	As (mm ²)	850.155
Tinggi Balok (mm)	500	As (mm ²)	850.155
Tebal Plat (mm)	120	As (mm ²)	850.155
Distribusi ulang	30.6811	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Plat (mm ²)	785	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	As (mm ²)	850.155
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	As (mm ²)	566.77
ef (mm)	0.002	ef (mm)	0.002
ev (mm)	637.4034	ev (mm)	637.4034
fs (MPa)	950	fs (MPa)	950
fs > fy, maka		fs > fy, maka	
c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087	c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087
c (mm)	103.9087	c (mm)	103.9087
a (mm)	84.6129	a (mm)	84.6129
h (mm)	84.6129	h (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cc (N)	755170.0000
Cs (N)	226708.0000	Cs (N)	226708.0000
Ts1 (N)	188400.0000	Ts1 (N)	188400.0000
Ts2 (N)	340662.0000	Ts2 (N)	340662.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z1 (mm)	414.7562
Z2 (mm)	432.0627	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	Mn (Nmm)	215259386
MR (Nmm)	172207509	MR (Nmm)	172207509

JOINT 77

Momen Positif (+)	400	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy ultir (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Mu (Nmm)	400
Asumsi e > d'	35	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tegangan tekan	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan serong (mm)	20	As (mm ²)	566.77
Selimum Plat (mm)	40	As (mm ²)	566.77
Selimum Balok (mm)	40	As (mm ²)	566.77
Pemang Balok (mm)	3000	As (mm ²)	566.77
Lebar balok (mm)	300	As (mm ²)	566.77
Tinggi Balok (mm)	500	As (mm ²)	566.77
Tebal Plat (mm)	120	As (mm ²)	566.77
Distribusi ulang	27.2951	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Plat (mm ²)	785	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	As (mm ²)	566.77
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	As (mm ²)	566.77
ef (mm)	0.002	ef (mm)	0.002
ev (mm)	637.4034	ev (mm)	637.4034
fs (MPa)	950	fs (MPa)	950
fs > fy, maka		fs > fy, maka	
c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087	c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087
c (mm)	103.9087	c (mm)	103.9087
a (mm)	84.6129	a (mm)	84.6129
h (mm)	84.6129	h (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cc (N)	755170.0000
Cs (N)	226708.0000	Cs (N)	226708.0000
Ts1 (N)	188400.0000	Ts1 (N)	188400.0000
Ts2 (N)	340662.0000	Ts2 (N)	340662.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z1 (mm)	414.7562
Z2 (mm)	432.0627	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	Mn (Nmm)	215259386
MR (Nmm)	172207509	MR (Nmm)	172207509

Momen Positif (+)	400	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy ultir (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	400
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Mu (Nmm)	400
Asumsi e > d'	35	Mu (Nmm)	400
Tegangan tarik	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tegangan tekan	3 D 19	As (mm ²)	850.155
Ø Tulangan serong (mm)	20	As (mm ²)	850.155
Selimum Plat (mm)	40	As (mm ²)	850.155
Selimum Balok (mm)	40	As (mm ²)	850.155
Pemang Balok (mm)	3000	As (mm ²)	850.155
Lebar balok (mm)	300	As (mm ²)	850.155
Tinggi Balok (mm)	500	As (mm ²)	850.155
Tebal Plat (mm)	120	As (mm ²)	850.155
Distribusi ulang	27.2951	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Plat (mm ²)	785	As Plat (mm ²)	785
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	As (mm ²)	850.155
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	As (mm ²)	566.77
ef (mm)	0.002	ef (mm)	0.002
ev (mm)	637.4034	ev (mm)	637.4034
fs (MPa)	950	fs (MPa)	950
fs > fy, maka		fs > fy, maka	
c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087	c dihitung ulang dengan (fs = fy)	103.9087
c (mm)	103.9087	c (mm)	103.9087
a (mm)	84.6129	a (mm)	84.6129
h (mm)	84.6129	h (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cc (N)	755170.0000
Cs (N)	226708.0000	Cs (N)	226708.0000
Ts1 (N)	188400.0000	Ts1 (N)	188400.0000
Ts2 (N)	340662.0000	Ts2 (N)	340662.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z1 (mm)	414.7562
Z2 (mm)	432.0627	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	Mn (Nmm)	215259386
MR (Nmm)	172207509	MR (Nmm)	172207509

JOINT 78

TABEL PENUNJANG TUMPUAN LANTAI 3

KIRI
JOINT 152
KANAN

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)		Asumsi benar	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Asumsi c > d'	0.0006957
Tegangan tekam fc (MPa)	240	Tegangan tekam fc (MPa)	35	Asv (mm)	0.002
Mu (N/mm)	240	Mu (N/mm)	47617000	fs (MPa)	139.1327
				a (mm)	63.0767
				Ce (N)	562959.7635
				Cs (N)	78856.2365
				TS1 (N)	188400
				TS2 (N)	423.0778
				Z1 (mm)	429.6162
				Z2 (mm)	274502725
				Mn (N/mm)	219602180
				MR (N/mm)	99956404
JOINT 174					
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi c > d'	0.0006957
Tegangan tekam fc (MPa)	35	Mu (N/mm)	47617000	Asv (mm)	0.002
Mu (N/mm)	240	Mu (N/mm)	47617000	fs (MPa)	139.1327
				a (mm)	63.0767
				Ce (N)	562959.7635
				Cs (N)	78856.2365
				TS1 (N)	188400
				TS2 (N)	423.0778
				Z1 (mm)	429.6162
				Z2 (mm)	274502725
				Mn (N/mm)	219602180
				MR (N/mm)	99956404

KIRI
JOINT 174

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)		Asumsi benar	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Asumsi c > d'	0.0006957
Tegangan tekam fc (MPa)	240	Tegangan tekam fc (MPa)	35	Asv (mm)	0.002
Mu (N/mm)	240	Mu (N/mm)	67890000	fs (MPa)	139.1327
				a (mm)	63.0767
				Ce (N)	562959.7635
				Cs (N)	78856.2365
				TS1 (N)	188400
				TS2 (N)	423.0778
				Z1 (mm)	429.6162
				Z2 (mm)	274502725
				Mn (N/mm)	219602180
				MR (N/mm)	99956404
JOINT 175					
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi c > d'	0.0006957
Tegangan tekam fc (MPa)	35	Mu (N/mm)	67890000	Asv (mm)	0.002
Mu (N/mm)	240	Mu (N/mm)	67890000	fs (MPa)	139.1327
				a (mm)	63.0767
				Ce (N)	562959.7635
				Cs (N)	78856.2365
				TS1 (N)	188400
				TS2 (N)	423.0778
				Z1 (mm)	429.6162
				Z2 (mm)	274502725
				Mn (N/mm)	219602180
				MR (N/mm)	99956404

JOINT 176

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	29928000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	sa' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819		
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka			
Mu (Nmm)	56858000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
v1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
sa' (mm)	0.0024407				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
$fs' > fy$, maka					
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170				
Cs (N)	226708				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	340062				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

JOINT 9061

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	17439000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	42.7943		
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	28.9251		
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	sa' (mm)	0.0031711		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	634.2238		
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka			
Mu (Nmm)	64702000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
Asumsi $c > d'$		c (mm)	20.7961		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.9343		
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000		
v1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	446.1491		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162		
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124284669		
$c > d'$		MR (Nmm)	99427735		
Asumsi benar					
sa' (mm)	0.0006957				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	139.1327				
a (mm)	63.0767				
Cc (N)	562959.7635				
Cs (N)	78856.2365				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	453416				
Z1 (mm)	423.0778				
Z2 (mm)	429.6162				
Mn (Nmm)	274502725				
MR (Nmm)	219602180				

JOINT 175

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	26264000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	sa' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819		
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka			
Mu (Nmm)	45094000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
v1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
sa' (mm)	0.0024407				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
$fs' > fy$, maka					
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170.0000				
Cs (N)	226708.0000				
TS1 (N)	188400.0000				
TS2 (N)	340062.0000				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

JOINT 176

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	29894000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	42.7943		
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	28.9251		
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	sa' (mm)	0.0031711		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	634.2238		
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka			
Mu (Nmm)	79476000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
Asumsi $c > d'$		c (mm)	20.7961		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.9343		
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000		
v1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	446.1491		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162		
c (mm)	77.4812	Mn (Nmm)	124284669		
$c > d'$		MR (Nmm)	99427735		
Asumsi benar					
sa' (mm)	0.0006962				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	139.2432				
a (mm)	63.0697				
Cc (N)	562897.1549				
Cs (N)	78918.8451				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	453416				
Z1 (mm)	423.0813				
Z2 (mm)	429.6162				
Mn (Nmm)	274503386				
MR (Nmm)	219602709				

JOINT 177

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	12344000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	as' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	36558000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	37.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitungan ulang			
c (mm)	28.8507		
as' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 178

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	9565000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	as' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	36844000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	37.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitungan ulang			
c (mm)	28.8507		
as' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 9061

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	11527000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	as' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	34940000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	37.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitungan ulang			
c (mm)	28.8507		
as' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 177

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	5374000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	as' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	34758000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	37.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitungan ulang			
c (mm)	28.8507		
as' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 181

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	2709000		
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'			
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm²)	850.153		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm²)	850.153	es' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm²)	566.77	ey (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.3819		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	42638000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm²)	850.153	Cc (N)	566770.0000		
As (mm²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	39.30	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
e < d'		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
es' (mm)	0.0024407				
ey (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
fs' > fy, maka					
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170				
Cs (N)	226708				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	340062				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

JOINT 201

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8582000		
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'			
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm²)	566.77		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm²)	785	c (mm)	29.6532		
As tulangan Tekan (mm²)	566.77	es' (mm)	0.0030192		
As tulangan Tarik (mm²)	566.77	ey (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	4042000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	19.7016		
As Plat (mm²)	785	a (mm)	16.0430		
As' (mm²)	566.77	Cc (N)	453416.0000		
As (mm²)	566.77	Cs (N)	226708.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000		
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785		
d' (mm)	39.1	Z2 (mm)	381.0000		
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918		
e < d'		MR (Nmm)	87773534		
Sebagian tulangan tekan tertarik					
Dihitung ulang					
c (mm)	32.8085				
es' (mm)	0.0024407				
ey (mm)	0.002				
fs (MPa)	488.1341				
fs' > fy, maka					
maka tulangan tekan lebih dan dipakai fs'=fy					
c (mm)	88.3116				
a (mm)	71.9122				
Cc (N)	641816				
Cs (N)	226708				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	226708				
Z1 (mm)	404.5439				
Z2 (mm)	381.0000				
Mn (Nmm)	173267014				
MR (Nmm)	138613611				

JOINT 1907

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8582000		
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'			
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm²)	785		
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm²)	566.77		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm²)	785	c (mm)	29.6532		
As tulangan Tekan (mm²)	566.77	es' (mm)	0.0030192		
As tulangan Tarik (mm²)	566.77	ey (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	4042000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	19.7016		
As Plat (mm²)	785	a (mm)	16.0430		
As' (mm²)	566.77	Cc (N)	453416.0000		
As (mm²)	566.77	Cs (N)	226708.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000		
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785		
d' (mm)	39.1	Z2 (mm)	381.0000		
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918		
e < d'		MR (Nmm)	87773534		
Sebagian tulangan tekan tertarik					
Dihitung ulang					
c (mm)	32.8085				
es' (mm)	0.0024407				
ey (mm)	0.002				
fs (MPa)	488.1341				
fs' > fy, maka					
maka tulangan tekan lebih dan dipakai fs'=fy					
c (mm)	88.3116				
a (mm)	71.9122				
Cc (N)	641816				
Cs (N)	226708				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	226708				
Z1 (mm)	404.5439				
Z2 (mm)	381.0000				
Mn (Nmm)	173267014				
MR (Nmm)	138613611				

JOINT 181

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	18938000		
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'			
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm²)	850.153		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	39.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm²)	850.153	es' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm²)	566.77	ey (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.3819		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	22400000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm²)	850.153	Cc (N)	566770.0000		
As (mm²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	39.30	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	118170507		
e < d'		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tekan tertarik					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
es' (mm)	0.0024407				
ey (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
fs' > fy, maka					
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)					
c (mm)	88.3116				
a (mm)	71.9122				
Cc (N)	641816.0000				
Cs (N)	226708.0000				
TS1 (N)	188400.0000				
TS2 (N)	226708.0000				
Z1 (mm)	404.5439				
Z2 (mm)	381.0000				
Mn (Nmm)	173267014				
MR (Nmm)	138613611				

TABEL PENULANGAN TUMPUAN LANTAI 4

**KIRI
JOINT 273**

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	73261000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282		
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	1525	Fs (MPa)	696.8537		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	69624000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	18.4097		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910		
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162		
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505		
e > d'		MR (Nmm)	99956404		
Asumsi benar					
ss' (mm)	0.0006957				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	139.1327				
a (mm)	63.0767				
Cc (N)	562959.7635				
Cs (N)	78856.2365				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	453416				
Z1 (mm)	423.0778				
Z2 (mm)	429.6162				
Mn (Nmm)	274502725				
MR (Nmm)	219602180				

JOINT 274

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	73261000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282		
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	1525	Fs (MPa)	696.8537		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	159461000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	18.4097		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910		
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162		
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505		
e > d'		MR (Nmm)	99956404		
Asumsi benar					
ss' (mm)	0.0006957				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	139.1327				
a (mm)	63.0767				
Cc (N)	562959.7635				
Cs (N)	78856.2365				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	453416				
Z1 (mm)	423.0778				
Z2 (mm)	429.6162				
Mn (Nmm)	274502725				
MR (Nmm)	219602180				

**KANAN
JOINT 152**

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	65575000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282		
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	1525	Fs (MPa)	696.8537		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	70809000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	18.4097		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910		
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162		
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505		
e > d'		MR (Nmm)	99956404		
Asumsi benar					
ss' (mm)	0.0006957				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	139.1327				
a (mm)	63.0767				
Cc (N)	562959.7635				
Cs (N)	78856.2365				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	453416				
Z1 (mm)	423.0778				
Z2 (mm)	429.6162				
Mn (Nmm)	274502725				
MR (Nmm)	219602180				

JOINT 273

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	41510000
Tegangan tekan Fc (MPa)		35		Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25		
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50		
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282		
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	1525	Fs (MPa)	696.8537		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	118478000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi e > d'		c (mm)	18.4097		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910		
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000		
y1 (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207		
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162		
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505		
e > d'		MR (Nmm)	99956404		
Asumsi benar					
ss' (mm)	0.0006957				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	139.1327				
a (mm)	63.0767				
Cc (N)	562959.7635				
Cs (N)	78856.2365				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	453416				
Z1 (mm)	423.0778				
Z2 (mm)	429.6162				
Mn (Nmm)	274502725				
MR (Nmm)	219602180				

JOINT 275

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	35042000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	63797000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 9426

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	16456000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8537
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	63636000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
		MR (Nmm)	99956404
c > d'			
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		

JOINT 274

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	20992000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	38218000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 275

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	31322000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8537
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	82063000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
		MR (Nmm)	99956404
c > d'			
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		



JOINT 375

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	15105000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Plat	10 Ø 10	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tekan	3 D 19	As (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	sv (mm)	25
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	d (mm)	454.6162
Selimut Plat (mm)	20	d' (mm)	39.50
Selimut Balok (mm)	40	c (mm)	42.9992
Panjang Balok (mm)	3600	$c < d'$	
Lebar balok (mm)	300	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tinggi Balok (mm)	500	Dihitung ulang	
Tebal Plat (mm)	120	c (mm)	24.6270
As tulangan Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
Beff (mm)	950	TS (N)	226708
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	40987000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
sv (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	ss' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
$f_s' > f_y$, maka			
c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)			
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 376

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	11427000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Plat	10 Ø 10	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tekan	3 D 19	As (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	sv (mm)	25
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	d (mm)	454.6162
Selimut Plat (mm)	20	d' (mm)	39.50
Selimut Balok (mm)	40	c (mm)	42.9992
Panjang Balok (mm)	3600	$c < d'$	
Lebar balok (mm)	300	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tinggi Balok (mm)	500	Dihitung ulang	
Tebal Plat (mm)	120	c (mm)	24.6270
As tulangan Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
Beff (mm)	950	TS (N)	226708
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	39436000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
sv (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	ss' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
$f_s' > f_y$, maka			
c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)			
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 9727

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	8177000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Plat	10 Ø 10	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tekan	3 D 19	As (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	sv (mm)	25
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	d (mm)	454.6162
Selimut Plat (mm)	20	d' (mm)	39.50
Selimut Balok (mm)	40	c (mm)	42.9992
Panjang Balok (mm)	3600	$c < d'$	
Lebar balok (mm)	300	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tinggi Balok (mm)	500	Dihitung ulang	
Tebal Plat (mm)	120	c (mm)	24.6270
As tulangan Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
Beff (mm)	950	TS (N)	226708
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	30253000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
sv (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	ss' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
$f_s' > f_y$, maka			
c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)			
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400.0000	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 375

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	6278000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Plat	10 Ø 10	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tekan	3 D 19	As (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	sv (mm)	25
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	d (mm)	454.6162
Selimut Plat (mm)	20	d' (mm)	39.50
Selimut Balok (mm)	40	c (mm)	42.9992
Panjang Balok (mm)	3600	$c < d'$	
Lebar balok (mm)	300	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tinggi Balok (mm)	500	Dihitung ulang	
Tebal Plat (mm)	120	c (mm)	24.6270
As tulangan Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
Beff (mm)	950	TS (N)	226708
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	35950000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
sv (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	ss' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
$f_s' > f_y$, maka			
c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)			
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400.0000	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 377

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	3702000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	33696000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 378

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	2990000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	30142000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 376

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	9086000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	38500000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 377

		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Mu (Nmm)	9356000
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Asumsi $c > d'$	
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	v1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$fs' > fy$, maka	
Mu (Nmm)	39738000	c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
v1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$fs' > fy$, maka			
c dihitung ulang dengan ($fs' = fy$)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 473

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	42817000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	76440000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.3627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka		c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 10028

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19174000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8337
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	74682000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
$c > d'$		MR (Nmm)	99956404
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		

JOINT 472

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	29189000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	50603000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.3627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$c < d'$		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka		c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 473

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	35351000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	es' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8337
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	94605000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
$c > d'$		MR (Nmm)	99956404
Asumsi benar			
es' (mm)	0.0006957		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	139.1327		
a (mm)	63.0767		
Cc (N)	562959.7635		
Cs (N)	78856.2365		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	453416		
Z1 (mm)	423.0778		
Z2 (mm)	429.6162		
Mn (Nmm)	274502725		
MR (Nmm)	219602180		

JOINT 474

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	1572000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	44693000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	es' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
fs' > fy, maka		c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 10028

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	13202000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	40114000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	es' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
fs' > fy, maka		c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400.0000	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509



JOINT 475

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	10617000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	36479000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	es' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
fs' > fy, maka		c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 474

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	5661000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	39.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	34915000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	39.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507	es' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002	fs (MPa)	637.4034
fs' > fy, maka		c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087	a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000	Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400.0000	TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562	Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386	MR (Nmm)	172207509

JOINT 476

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	3478000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	32368000	e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
Sebagian tulangan tarik tertekan		MR (Nmm)	94536406
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$f_s' > f_y$, maka		e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 477

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	3923000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	30925000	e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
Sebagian tulangan tarik tertekan		MR (Nmm)	94536406
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$f_s' > f_y$, maka		e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 475

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	952000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	38509000	e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
Sebagian tulangan tarik tertekan		MR (Nmm)	94536406
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$f_s' > f_y$, maka		e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 476

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	9109000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	38371000	e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
Sebagian tulangan tarik tertekan		MR (Nmm)	94536406
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
$f_s' > f_y$, maka		e dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

TABEL PENULANGAN TUMPUAN LANTAI 7

KIRI
JOINT 571

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	12116000
Tegangan tekan Pc (MPa)		35		Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	12114000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
yl (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	59.30	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
e < d'		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
es' (mm)	0.0024407				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
fs' > fy, maka					
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170				
Cs (N)	226708				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	340062				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

KANAN
JOINT 548

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	41475000
Tegangan tekan Pc (MPa)		35		Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	78475000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
yl (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	59.30	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
e < d'		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
es' (mm)	0.0024407				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
fs' > fy, maka					
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170.0000				
Cs (N)	226708.0000				
TS1 (N)	188400.0000				
TS2 (N)	340062.0000				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

JOINT 572

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	42174000
Tegangan tekan Pc (MPa)		35		Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	90311000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
yl (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	59.30	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
e < d'		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
es' (mm)	0.0024407				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
fs' > fy, maka					
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170				
Cs (N)	226708				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	340062				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

BA'FANG 571

Tegangan tarik fy ulir (MPa)		400		Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)		240		Mu (Nmm)	4066000
Tegangan tekan Pc (MPa)		35		Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785		
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155		
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77		
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25		
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162		
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.30		
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992		
Lebar balok (mm)	300	e < d'			
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan			
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang			
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811		
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179		
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002		
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819		
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka			
Mu (Nmm)	31631000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270		
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538		
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000		
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000		
yl (mm)	25	TS (N)	226708		
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358		
d' (mm)	59.30	Z2 (mm)	397.5627		
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507		
e < d'		MR (Nmm)	94536406		
Sebagian tulangan tarik tertekan					
Dihitung ulang					
c (mm)	28.8507				
es' (mm)	0.0024407				
sv (mm)	0.002				
fs (MPa)	637.4034				
fs' > fy, maka					
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)					
c (mm)	103.9087				
a (mm)	84.6129				
Cc (N)	755170.0000				
Cs (N)	226708.0000				
TS1 (N)	188400.0000				
TS2 (N)	340062.0000				
Z1 (mm)	414.7562				
Z2 (mm)	432.0627				
Mn (Nmm)	215259386				
MR (Nmm)	172207509				

JOINT 573

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	42284000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	vl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	79920000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
vl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$e < d'$		MR (Nmm)	94536406

Sebagian tulangan tarik tertekan	
Dihitungan ulang	
c (mm)	28.8507
ss' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002
fs (MPa)	637.4034
fs' > fy, maka	
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087
a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170
Cs (N)	226708
TS1 (N)	188400
TS2 (N)	340062
Z1 (mm)	414.7562
Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386
MR (Nmm)	172207509

JOINT 8829

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	7275000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	vl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	ss' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8537
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	46437000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
vl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
$e > d'$		MR (Nmm)	99956404

Asumsi benar	
ss' (mm)	0.0006957
sv (mm)	0.002
fs (MPa)	139.1327
a (mm)	63.0767
Cc (N)	562959.7635
Cs (N)	78856.2365
TS1 (N)	188400
TS2 (N)	453416
Z1 (mm)	423.0778
Z2 (mm)	429.6162
Mn (Nmm)	274502725
MR (Nmm)	219602180

BATANG 572

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	37188000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	vl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	47870000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
vl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
$e < d'$		MR (Nmm)	94536406

Sebagian tulangan tarik tertekan	
Dihitungan ulang	
c (mm)	28.8507
ss' (mm)	0.0024407
sv (mm)	0.002
fs (MPa)	637.4034
fs' > fy, maka	
e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087
a (mm)	84.6129
Cc (N)	755170.0000
Cs (N)	226708.0000
TS1 (N)	188400.0000
TS2 (N)	340062.0000
Z1 (mm)	414.7562
Z2 (mm)	432.0627
Mn (Nmm)	215259386
MR (Nmm)	172207509

BATANG 573

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	32212000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi $e > d'$	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	4 D 19	As' (mm ²)	1133.54
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	vl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	39.8058
Lebar balok (mm)	300	$e < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungan ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	27.5282
As tulangan Tekan (mm ²)	1133.54	ss' (mm)	0.0034843
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	fs (MPa)	696.8537
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	78145000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $e > d'$		c (mm)	18.4097
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.9910
As' (mm ²)	1133.54	Cc (N)	680124.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	453416.0000
vl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.1207
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	395.1162
c (mm)	77.4626	Mn (Nmm)	124945505
$e > d'$		MR (Nmm)	99956404

Asumsi benar	
ss' (mm)	0.0006957
sv (mm)	0.002
fs (MPa)	139.1327
a (mm)	63.0767
Cc (N)	562959.7635
Cs (N)	78856.2365
TS1 (N)	188400
TS2 (N)	453416
Z1 (mm)	423.0778
Z2 (mm)	429.6162
Mn (Nmm)	274502725
MR (Nmm)	219602180

JOINT 574

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	12683000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	33397000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 575

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	10487000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	33128000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

BATANG 8829

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	11756000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	33101000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

BATANG 574

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	4912000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	26656000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
c < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 576

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	5501000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	25913000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 577

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	2334000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	16984000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

BATANG 575

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8931000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	29413000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		



BATANG 576

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	6488000
Tegangan tekan Fc (MPa)	35	Asumsi c > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	c < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	es' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sv (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	29608000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi c > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
es' (mm)	0.0024407		
sv (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka			
c dihitung ulang dengan (fs' = fy)			
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170.0000		
Cs (N)	226708.0000		
TS1 (N)	188400.0000		
TS2 (N)	340062.0000		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 578

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	11586000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sy (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	12838000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
e < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sy (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka		e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

JOINT 579

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8582000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ss' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sy (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	4042000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
e < d'		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitung ulang			
c (mm)	32.8085		
ss' (mm)	0.0024407		
sy (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka		maka tulangan tekan lebih dan dipakai fs'-fy	
c (mm)	88		
a (mm)	72		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	405		
Z2 (mm)	381		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 577

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8087000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	3 D 19	As' (mm ²)	850.155
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	42.9992
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	30.6811
As tulangan Tekan (mm ²)	850.155	ss' (mm)	0.0028179
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sy (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	563.5819
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	16560000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	24.6270
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	20.0538
As' (mm ²)	850.155	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	340062.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708
d (mm)	454.6162	Z1 (mm)	447.0358
d' (mm)	59.50	Z2 (mm)	397.5627
c (mm)	57.1240	Mn (Nmm)	118170507
e < d'		MR (Nmm)	94536406
Sebagian tulangan tarik tertekan			
Dihitung ulang			
c (mm)	28.8507		
ss' (mm)	0.0024407		
sy (mm)	0.002		
fs (MPa)	637.4034		
fs' > fy, maka		e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
c (mm)	103.9087		
a (mm)	84.6129		
Cc (N)	755170		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	340062		
Z1 (mm)	414.7562		
Z2 (mm)	432.0627		
Mn (Nmm)	215259386		
MR (Nmm)	172207509		

BATANG 578

Tegangan tarik fy ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8582000
Tegangan tekan fc (MPa)	35	Asumsi e > d'	
Tulangan Plat	10 Ø 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	yl (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	e < d'	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ss' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	sy (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	4042000	e dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi e > d'		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
yl (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
e < d'		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitung ulang			
c (mm)	32.8085		
ss' (mm)	0.0024407		
sy (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka		maka tulangan tekan lebih dan dipakai fs'-fy	
c (mm)	88		
a (mm)	72		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	405		
Z2 (mm)	381		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

**TABEL PENULANGAN LAPANGAN LANTAI 2
BATANG 11188**

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400			Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240			Mu (Nmm)	52249000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35			Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10	∅	10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2	D	19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3	D	19	As (mm ²)	850.155
∅ Tulangan sengkang (mm)	10			y_l (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20			d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40			d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400			c (mm)	23.4071
Lebar balok (mm)	300			$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500			Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120			Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785			c (mm)	23.4062
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77			ϵ_s' (mm)	0.0046262
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155			ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1525			f_s (MPa)	925.2354
Momen Negatif (-)				$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	49594000			c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$				c (mm)	15.3414
As Plat (mm ²)	785			a (mm)	12.4925
As' (mm ²)	566.77			Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155			Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25			TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5			Z1 (mm)	434.2537
d' (mm)	59.1			Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274			Mn (Nmm)	159746244
$c < d'$				MR (Nmm)	127796995
Sebagian tulangan tekan tertarik					
Dihitungn ulang					
c (mm)	37.1049				
ϵ_s' (mm)	0.0031870				
ϵ_y (mm)	0.002				
f_s (MPa)	362.1376				
$f_s' < f_y$, maka					
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'					
c (mm)	99.5163				
a (mm)	81.0063				
Cc (N)	722981.0952				
Cs (N)	307873.0952				
TS1 (N)	188400				
TS2 (N)	226708				
Z1 (mm)	399.9969				
Z2 (mm)	381.0000				
Mn (Nmm)	171890517				
MR (Nmm)	137512413				

BATANG 7944

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8582000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	4042000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 7719

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	43723000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	50375000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0018107		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	362.1376		
fs' < fy, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai fs'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 1575

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	11217000
Tegangan tekan f'_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f'_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f'_s > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	5130000	c dihitung ulang dengan ($f'_s = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f'_s (MPa)	488.1341		
$f'_s > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f'_s = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BAYANG 1575

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)	
Momen Positif (+)	11217000	Momen Negatif (-)	2130000
Mu (Nmm)		Mu (Nmm)	
Asumsi $c < d'$		Asumsi $c < d'$	
As Plat (mm ²)	782	As Plat (mm ²)	782
As' (mm ²)	26677	As' (mm ²)	26677
As (mm ²)	26677	As (mm ²)	26677
z1 (mm)	22	z1 (mm)	22
z2 (mm)	421.6162	z2 (mm)	421.6162
z3 (mm)	20.20	z3 (mm)	20.20
c (mm)	27.2021	c (mm)	27.2021
$c < d'$		$c < d'$	
Sebagian tulangan tarik terleleh		Sebagian tulangan tarik terleleh	
Dititungs ulang		Dititungs ulang	
As (mm ²)	20.6222	As (mm ²)	20.6222
As' (mm ²)	0.0030192	As' (mm ²)	0.0030192
As (mm ²)	0.002	As (mm ²)	0.002
As (mm ²)	603.8376	As (mm ²)	603.8376
$f_s > f_{s, \text{maks}}$		$f_s > f_{s, \text{maks}}$	
Mu (Nmm)	2130000	Mu (Nmm)	2130000
Asumsi $c < d'$		Asumsi $c < d'$	
As Plat (mm ²)	782	As Plat (mm ²)	782
As' (mm ²)	26677	As' (mm ²)	26677
As (mm ²)	26677	As (mm ²)	26677
z1 (mm)	22	z1 (mm)	22
z2 (mm)	421.6162	z2 (mm)	421.6162
z3 (mm)	20.20	z3 (mm)	20.20
c (mm)	27.2021	c (mm)	27.2021
$c < d'$		$c < d'$	
Sebagian tulangan tekan terleleh		Sebagian tulangan tekan terleleh	
Dititungs ulang		Dititungs ulang	
c (mm)	32.8082	c (mm)	32.8082
As' (mm ²)	0.0034407	As' (mm ²)	0.0034407
As (mm ²)	0.002	As (mm ²)	0.002
As (mm ²)	488.1211	As (mm ²)	488.1211
$f_s > f_{s, \text{maks}}$		$f_s > f_{s, \text{maks}}$	
maks tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s = f_y$			
c (mm)	88.3116	c (mm)	88.3116
a (mm)	71.9122	a (mm)	71.9122
Cs (N)	611816	Cs (N)	611816
Cs (N)	256708	Cs (N)	256708
T21 (N)	188400	T21 (N)	188400
T22 (N)	256708	T22 (N)	256708
X1 (mm)	404.2436	X1 (mm)	404.2436
X2 (mm)	281.0000	X2 (mm)	281.0000
Xi (Nmm)	17326704	Xi (Nmm)	17326704
MIR (Nmm)	138613611	MIR (Nmm)	138613611

BATANG 1516

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	23127000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s' (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	17751000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s' (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 1509

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19987000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	13195000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

МВ (мм)	138013011		
МВ (мм)	133501014		
Δ5 (мм)	3810000		
Δ1 (мм)	4042430		
Δ25 (И)	550308		
Δ21 (И)	128100		
С ₂ (И)	550308		
С ₀ (И)	011810		
а (мм)	110155		
с (мм)	883110		
марк түрүндөгү төкөн төкөр чөпү чүбүрчү й - й			
й, > й' марка			
й ₂ (МПа)	4881341		
е ₂ (мм)	0'005		
е ₂ (мм)	0'005140Δ		
с (мм)	35'0822		
Дирекциялык планды			
Жергиликтүү түрүндөгү төкөн төкөрчө			
й < й'			
с (мм)		МВ (мм)	8113234
с (мм)	281015	МВ (мм)	10010018
д (мм)	20'1	Δ5 (мм)	3810000
д (мм)	110'2	Δ1 (мм)	4354382
γ ₁ (мм)	52	Δ21 (И)	5503080000
Δ ₂₅ (мм ²)	200'1Δ	С ₂ (И)	5503080000
Δ ₂₁ (мм ²)	200'1Δ	С ₀ (И)	000011030
Δ ₂ пл ₂ (мм ²)	Δ82	а (мм)	104030
Δ ₂ пл ₂ > й'			
МВ (мм)	13102011	с чыңалыгы гүлү гүлү (й ₂ = й')	
Монитор жергиликтүү (-)			
й, > й' марка			
БВ (мм)	020	й ₂ (МПа)	0038330
Δ ₂ түрүндөгү Төк (мм ²)	200'1Δ	е ₂ (мм)	0'005
Δ ₂ түрүндөгү Төкөн (мм ²)	200'1Δ	е ₂ (мм)	0'0030105
Δ ₂ түрүндөгү Пл ₂ (мм ²)	Δ82	с (мм)	50'0225
Төкөн Пл ₂ (мм)	150	Дирекциялык планды	
Түбүсү Бөлөк (мм)	200	Жергиликтүү түрүндөгү төкөн төкөрчө	
Төкөн Бөлөк (мм)	300	й < й'	
Пл ₂ түрүндөгү Бөлөк (мм)	3000	с (мм)	50'5021
Жергиликтүү Бөлөк (мм)	10	д (мм)	20'20
Жергиликтүү Пл ₂ (мм)	50	д (мм)	1210105
Δ ₂ түрүндөгү Жергиликтүү (мм)	10	γ ₁ (мм)	52
Түрүндөгү Төк	2	Δ ₂₅ (мм ²)	200'1Δ
Түрүндөгү Төкөн	2	Δ ₂₁ (мм ²)	200'1Δ
Түрүндөгү Пл ₂	10	Δ ₂ пл ₂ (мм ²)	Δ82
Төкөн түрүндөгү й ₂ (МПа)	32	й < й' марка	
Төкөн түрүндөгү й ₂ Бөлөк (МПа)	540	МВ (мм)	1000000
Төкөн түрүндөгү й ₂ пл ₂ (МПа)	100	Монитор жергиликтүү (+)	

BATANG 1504

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19530000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	13020000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 1351

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	6885000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_l (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	6183000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan lebih dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

**TABEL PENULANGAN LAPANGAN LANTAI 3
BATANG 11704**

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	53746000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	23.4071
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	23.4062
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0046262
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	f_s (MPa)	925.2354
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	49626000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	15.3414
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	12.4925
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	434.2537
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159746244
$c < d'$		MR (Nmm)	127796995
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0031870		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	99.5163		
a (mm)	81.0063		
Cc (N)	722981.0952		
Cs (N)	307873.0952		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	399.9969		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171890517		
MR (Nmm)	137512413		

TABEL PENJELASAN LABANGAN LANTAI 3

BATANG TUMBUH

Momen Negatif (-)		Momen Positif (+)	
MK (Nmm)	192512413	MN (Nmm)	171800217
N2 (mm)	381.0000	N2 (mm)	381.0000
N1 (mm)	300.0000	N1 (mm)	300.0000
T2 (N)	520708	T2 (N)	520708
T21 (N)	188400	T21 (N)	188400
C2 (N)	307873.0025	C2 (N)	307873.0025
C2 (N)	552081.0025	C2 (N)	552081.0025
a (mm)	81.0003	a (mm)	81.0003
c (mm)	00.2103	c (mm)	00.2103
maksimum tahanan tekam belum lebih dari dipakai ts			
ts < ts' maka			
fs (MPa)	302.1270	fs (MPa)	302.1270
ez (mm)	0.002	ez (mm)	0.002
es' (mm)	0.0071870	es' (mm)	0.0071870
e (mm)	37.1040	e (mm)	37.1040
Dibitung ulang			
Sebagian tahanan tekam terarik			
c < d'			
c (mm)	284254	MN (Nmm)	150740244
b' (mm)	201	N2 (mm)	381.0000
b (mm)	440.5	N1 (mm)	434.2337
v1 (mm)	25	T2 (N)	340003.0000
v2 (mm²)	820.125	C2 (N)	520708.0000
v3 (mm²)	200.77	C2 (N)	220708.0000
v4 (mm²)	782	a (mm)	15.4022
Z'ansi c > d'			
MN (Nmm)	-40020000	c (mm)	12.3414
c dihitung ulang dengan (ts' = ts)			
ts' > ts' maka			
fs (MPa)	1222	fs (MPa)	022.2324
v4 (mm)	820.125	ez (mm)	0.002
v3 (mm)	200.77	es' (mm)	0.0040202
v2 (mm²)	782	c (mm)	22.4002
Dibitung ulang			
Sebagian tahanan tekam terarik			
c < d'			
c (mm)	200	MN (Nmm)	224002
Tinggi Balok (mm)	200	Tinggi Balok (mm)	200
Lebar balok (mm)	200	Lebar balok (mm)	200
c < d'			
e (mm)	2100	e (mm)	224002
Setinggi Balok (mm)	40	b' (mm)	20.20
Setinggi Balok (mm)	20	b (mm)	424.0102
O Tahanan sebarang (mm)	10	z1 (mm)	22
Tahanan Tarik	3	v3 (mm²)	820.125
Tahanan Tekan	2	v2 (mm²)	200.77
Tahanan Patah	10	v4 (mm²)	782
Tahanan tekam fs (MPa)	32	Z'ansi c > d'	
Tegangan tarik / polos (MPa)	240	MN (Nmm)	2274000
Tegangan tarik / ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	

BATANG 380

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	107771000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	f_s (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	105489000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
ϵ_s' (mm)	0.0018107		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATAVIC 380

Momen Negatif (-)		Momen Positif (+)	
MR (Nmm)	137119271	Mu (Nmm)	107771000
Mu (Nmm)	171399217		
N2 (mm)	381.0000		
N1 (mm)	308.7823		
T2 (N)	226708		
T21 (N)	188400		
C2 (N)	320490.2669		
C (N)	714607.2669		
a (mm)	83.1204		
c (mm)	102.4931		
maksud ulangan tekan beton telah dipakai k'			
k' < f _c maka			
f _s (MPa)	362.1370	ey (mm)	0.002
		es' (mm)	0.0018107
		c (mm)	37.1049
Dibitung ulang			
Sebagian tahanan tekan tarik			
e < d'			
c (mm)	284274	Mu (Nmm)	129287330
d' (mm)	201	N2 (mm)	381.0000
d (mm)	1402	N1 (mm)	1234440
z1 (mm)	22	T2 (N)	310625.0000
A _s (mm ²)	820122	C2 (N)	226708.0000
A _s ' (mm ²)	20277	C (N)	266770.0000
A _s Plat (mm ²)	782	a (mm)	14.1119
Asumsi e < d'			
Mu (Nmm)	102429000	e dibitung ulang dengan (e' = e)	
k' > f _c maka			
f _s (MPa)	1320	f _s (MPa)	322.0202
A _s ulangan Tarik (mm ²)	820122	ey (mm)	0.002
A _s ulangan Tekan (mm ²)	20277	es' (mm)	0.0041223
A _s ulangan Plat (mm ²)	782	c (mm)	248770
Lebar Plat (mm)	120	Pibitung ulang	
Lebar Balok (mm)	200	Sebagian tahanan tarik tekan	
Lebar balok (mm)	200	e < d'	
Panjang Balok (mm)	2400	c (mm)	248780
Sehin Balok (mm)	40	d' (mm)	2020
Sehin Plat (mm)	20	d (mm)	424610
U ₁ ulangan sekrup (mm)	10	z1 (mm)	22
U ₂ ulangan Tarik (mm ²)	820122	A _s (mm ²)	820122
U ₂ ulangan Tekan (mm ²)	20277	A _s ' (mm ²)	20277
U ₂ ulangan Plat (mm ²)	782	A _s Plat (mm ²)	782
Lebar Plat (mm)	120	Tegangan tarik f _t ulir (MPa)	
Lebar Balok (mm)	200	Tegangan tarik f _t polos (MPa)	
Lebar balok (mm)	200	Tegangan tekan f _c (MPa)	
Lebar balok (mm)	200	Asumsi e < d'	
Mu (Nmm)	107771000	Mu (Nmm)	107771000
Tegangan tarik f _t ulir (MPa)	400		

BATANG 377

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	3181000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	2795000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11488

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	49048000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	43085000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0018107		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	362.1376		
fs' < fy, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai fs'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 11453

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	12191000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	6969000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11395

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	21147000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	14809000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATAKONG 11305

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)	
138013011	M _R (Nmm)	138013011	M _R (Nmm)
13207014	M ₀ (Nmm)	13207014	M ₀ (Nmm)
381.000	N ₂ (mm)	381.000	N ₂ (mm)
404.2430	N ₁ (mm)	404.2430	N ₁ (mm)
520708	I ₂₂ (N)	520708	I ₂₂ (N)
188400	I ₂₁ (N)	188400	I ₂₁ (N)
520708	C _s (N)	520708	C _s (N)
041810	C _c (N)	041810	C _c (N)
710122	a (mm)	710122	a (mm)
883110	c (mm)	883110	c (mm)
maksud tulangan tekan telah dipakai k _s '=k _s			
k _s ' > k _s maka			
488.1341	f _s (MPa)	488.1341	f _s (MPa)
0.002	ε _r (mm)	0.002	ε _r (mm)
0.0034407	ε _s ' (mm)	0.0034407	ε _s ' (mm)
32.8082	c (mm)	32.8082	c (mm)
Ditinjau ulang			
Sebagian tulangan tekan tarik			
c > h'			
28.1012	c (mm)	28.1012	c (mm)
201	N ₂ (mm)	201	N ₂ (mm)
440.2	N ₁ (mm)	440.2	N ₁ (mm)
22	I ₂₂ (N)	22	I ₂₂ (N)
220708.0000	C _s (N)	220708.0000	C _s (N)
220708.0000	C _c (N)	220708.0000	C _c (N)
10.0430	a (mm)	10.0430	a (mm)
10.7010	c (mm)	10.7010	c (mm)
c dipotong ulang dengan (k _s ' = k _s)			
k _s ' > k _s maka			
020	f _s (MPa)	020	f _s (MPa)
0.002	ε _r (mm)	0.002	ε _r (mm)
0.0030102	ε _s ' (mm)	0.0030102	ε _s ' (mm)
20.0222	c (mm)	20.0222	c (mm)
Ditinjau ulang			
Sebagian tulangan tarik tertekan			
c < h'			
2800	c (mm)	2800	c (mm)
40	b' (mm)	40	b' (mm)
20	b (mm)	20	b (mm)
10	z ₁ (mm)	10	z ₁ (mm)
2	A _s (mm ²)	2	A _s (mm ²)
10	A _s ' (mm ²)	10	A _s ' (mm ²)
10	Ø	10	Ø
Asumsi c > d'			
210	Z ₀ (Nmm)	210	Z ₀ (Nmm)
21147000	Momen Positif (+)	21147000	Momen Positif (+)
138013011	M _R (MPa)	138013011	M _R (MPa)
210	Tegangan tarik f _t polos (MPa)	210	Tegangan tarik f _t polos (MPa)
22	Tegangan tekan f _c (MPa)	22	Tegangan tekan f _c (MPa)
10	Tulangan Plat	10	Tulangan Plat
2	Tulangan Tekan	2	Tulangan Tekan
2	Tulangan Tarik	2	Tulangan Tarik
10	Ø Tulangan sengkang (mm)	10	Ø Tulangan sengkang (mm)
20	Selimut Plat (mm)	20	Selimut Plat (mm)
40	Selimut Balok (mm)	40	Selimut Balok (mm)
2800	Panjang Balok (mm)	2800	Panjang Balok (mm)
27.2021	c (mm)	27.2021	c (mm)

BATANG 11388

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19865000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	13424000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11382

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	20203000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f's (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		f's > f_y, maka	
Mu (Nmm)	14182000	c dihitung ulang dengan (f's = f_y)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
f's (MPa)	488.1341		
f's > f_y, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai f's=f_y			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		



BATANG 372

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	39715000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	26661000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

**TABEL PENULANGAN LAPANGAN LANTAI 4
BATANG 12209**

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	56294000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	23.4071
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	23.4062
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0046262
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	f_s (MPa)	925.2354
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	54407000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	15.3414
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	12.4925
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	434.2537
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159746244
$c < d'$		MR (Nmm)	127796995
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
ϵ_s' (mm)	0.0031870		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	99.5163		
a (mm)	81.0063		
Cc (N)	722981.0952		
Cs (N)	307873.0952		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	399.9969		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171890517		
MR (Nmm)	137512413		

BATAK 12200
TABEL PENUNJANG LAPANGAN LANTAI 1

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)	
13751213	M/R (N/mm)	13751213	M/R (N/mm)
171800217	b (mm)	171800217	b (mm)
381.0000	N2 (mm)	381.0000	N2 (mm)
300.0000	N1 (mm)	300.0000	N1 (mm)
250708	T2 (N)	250708	T2 (N)
188100	T21 (N)	188100	T21 (N)
307873.0025	C2 (N)	307873.0025	C2 (N)
225081.0025	C2 (N)	225081.0025	C2 (N)
81.0000	a (mm)	81.0000	a (mm)
002103	c (mm)	002103	c (mm)
maka tulangan tekan belum lebih dan dipakai 12'			
$R' < R'$ maka			
305.1370	R' (MPa)	305.1370	R' (MPa)
0.002	es (mm)	0.002	es (mm)
0.001870	es' (mm)	0.001870	es' (mm)
37.1040	c (mm)	37.1040	c (mm)
Dibitung ulang			
Sebagian tulangan tekan tarik			
$c > b'$			
15750002	c (mm)	15750002	c (mm)
281274	M/R (N/mm)	281274	M/R (N/mm)
291	N2 (mm)	291	N2 (mm)
402	N1 (mm)	402	N1 (mm)
22	T2 (N)	22	T2 (N)
310005.0000	C2 (N)	310005.0000	C2 (N)
250708.0000	C2 (N)	250708.0000	C2 (N)
200770.0000	C2 (N)	200770.0000	C2 (N)
124022	a (mm)	124022	a (mm)
123414	c (mm)	123414	c (mm)
c dihitung ulang dengan ($R' = R'$)			
$R' > R'$ maka			
1252	R' (MPa)	1252	R' (MPa)
022.2321	es (mm)	022.2321	es (mm)
0.002	es' (mm)	0.002	es' (mm)
0.0040202	es (mm)	0.0040202	es (mm)
23.4002	c (mm)	23.4002	c (mm)
Dibitung ulang			
Sebagian tulangan tarik tertekan			
$c < b'$			
234071	c (mm)	234071	c (mm)
20	b (mm)	20	b (mm)
421.0102	b' (mm)	421.0102	b' (mm)
22	N1 (mm)	22	N1 (mm)
820.122	A2 (mm ²)	820.122	A2 (mm ²)
20	A2' (mm ²)	20	A2' (mm ²)
20	A2 (mm ²)	20	A2 (mm ²)
782	A2 Plat (mm ²)	782	A2 Plat (mm ²)
Asumsikan $c < b'$			
20204000	Momen Positif (+)	20204000	Momen Positif (+)

BATANG 12180

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	110720000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	f's (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	93913000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0018107		
ey (mm)	0.002		
f's (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 12050

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	13929000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	4548000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATAANG 13020

Momen Negatif (-)		Momen Positif (+)	
M _R (Nm)	138613611	M _R (Nm)	133267014
M _N (Nm)	3810000	M _N (Nm)	3810000
X ₁ (mm)	101.2436	X ₁ (mm)	101.2436
X ₂ (mm)	3810000	X ₂ (mm)	3810000
T ₂₅ (N)	326708	T ₂₅ (N)	326708
T ₂₁ (N)	188400	T ₂₁ (N)	188400
C ₂ (N)	326708	C ₂ (N)	326708
C ₁ (N)	641316	C ₁ (N)	641316
a (mm)	719155	a (mm)	719155
c (mm)	883116	c (mm)	883116
maksud tahanan tekan telah dan dipakai f _s =f _y		maksud tahanan tekan telah dan dipakai f _s =f _y	
f _s > f _y maka		f _s > f _y maka	
f _s (MPa)	4881341	f _s (MPa)	4881341
e _y (mm)	0.005	e _y (mm)	0.005
e _s (mm)	0.0054407	e _s (mm)	0.0054407
c (mm)	32.8085	c (mm)	32.8085
Dibitung ulang		Dibitung ulang	
Sebagian tahanan tekan terlewat		Sebagian tahanan tekan terlewat	
c < h _s		c < h _s	
M _R (Nm)	138613611	M _R (Nm)	87732534
c (mm)	281915	c (mm)	109716918
q (mm)	291	q (mm)	3810000
h (mm)	4102	h (mm)	4324782
z ₁ (mm)	52	z ₁ (mm)	5267080000
z ₂ (N)	52	z ₂ (N)	5267080000
z ₃ (N)	26677	z ₃ (N)	2667080000
z ₄ (mm ²)	26677	z ₄ (mm ²)	4324160000
A _s tahanan Tekan (mm ²)	26677	A _s tahanan Tekan (mm ²)	160420
A _s tahanan Tarik (mm ²)	26677	A _s tahanan Tarik (mm ²)	197016
Momen Negatif (-)	4218000	Momen Positif (+)	13020000
f _s > f _y maka		f _s > f _y maka	
f _s (MPa)	920	f _s (MPa)	603.8256
z ₁ (mm)	0.005	z ₁ (mm)	0.005
z ₂ (mm)	26677	z ₂ (mm)	0.0030192
z ₃ (mm)	26677	z ₃ (mm)	26677
A _s tahanan Tekan (mm ²)	26677	A _s tahanan Tekan (mm ²)	26677
A _s tahanan Tarik (mm ²)	26677	A _s tahanan Tarik (mm ²)	26677
Lebar Plat (mm)	150	Lebar Plat (mm)	150
Lebar Balok (mm)	200	Lebar Balok (mm)	200
Lebar Balok (mm)	200	Lebar Balok (mm)	200
Panjang Balok (mm)	7600	Panjang Balok (mm)	322921
Sehingga Balok (mm)	40	Sehingga Balok (mm)	2920
Sehingga Plat (mm)	30	Sehingga Plat (mm)	4240162
Q Tahanan seangkang (mm)	10	Q Tahanan seangkang (mm)	52
Tahanan Tarik	2	Tahanan Tarik	26677
Tahanan Tekan	2	Tahanan Tekan	26677
Tahanan Plat	10	Tahanan Plat	26677
Tahanan tekan f _c (MPa)	32	Tahanan tekan f _c (MPa)	32
Tegangan tarik f _t polos (MPa)	240	Tegangan tarik f _t polos (MPa)	13020000
Tegangan tarik f _t ulir (MPa)	400	Tegangan tarik f _t ulir (MPa)	13020000

BATANG 11994

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	49308000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	43626000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0018107		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	362.1376		
fs' < fy, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai fs'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 11959

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	12226000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	6393000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11901

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	21106000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	14516000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11894

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19635000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	13474000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11888

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	20404000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_l (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f's (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	14942000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
f's (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 597

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	41500000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	27808000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 11736

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	25708000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	15801000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

**TABEL PENULANGAN LAPANGAN LANTAI 5
BATANG 12715**

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	57414000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_l (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	23.4071
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	23.4062
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0046262
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	f's (MPa)	925.2354
Momen Negatif (-)		f's > f_y, maka	
Mu (Nmm)	57094000	c dihitung ulang dengan (f's = f_y)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	15.3414
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	12.4925
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	434.2537
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159746244
$c < d'$		MR (Nmm)	127796995
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0031870		
ey (mm)	0.002		
f's (MPa)	362.1376		
f's < f_y, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f's			
c (mm)	99.5163		
a (mm)	81.0063		
Cc (N)	722981.0952		
Cs (N)	307873.0952		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	399.9969		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171890517		
MR (Nmm)	137512413		

BATANG 830

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	111125000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitung ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	f_s (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	107836000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
ϵ_s' (mm)	0.0018107		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 12557

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	3838000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	2811000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12500

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	48927000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	43485000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0018107		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	362.1376		
fs' < fy, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai fs'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 12465

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	12336000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_l (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	8177000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12406

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	20727000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	13646000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATAANG 12406

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)	
Mu (Nmm)	400	Mu (Nmm)	1364000
Tegangan tarik fy (MPa)	240	Tegangan tekan fy (MPa)	400
Tegangan tarik fy polos (MPa)	240	Tegangan tarik fy (MPa)	240
Tegangan tekan fc (MPa)	32	Tegangan tekan fy (MPa)	400
Tulangan Plat	10 10	Tulangan Plat	10 10
Tulangan Tekan	2 10	Tulangan Tekan	2 10
Tulangan Tarik	2 10	Tulangan Tarik	2 10
Q Tulangan sekanan (mm)	10	Q Tulangan sekanan (mm)	10
Selimit Plat (mm)	20	Selimit Plat (mm)	20
Selimit Balok (mm)	40	Selimit Balok (mm)	40
Panjang Balok (mm)	3000	Panjang Balok (mm)	3000
Lebar balok (mm)	300	Lebar balok (mm)	300
Tinggi Balok (mm)	500	Tinggi Balok (mm)	500
Tebal Plat (mm)	120	Tebal Plat (mm)	120
As tulangan Plat (mm²)	785	As tulangan Plat (mm²)	785
As tulangan Tekan (mm²)	266.77	As tulangan Tekan (mm²)	266.77
As tulangan Tarik (mm²)	266.77	As tulangan Tarik (mm²)	266.77
Bef (mm)	950	Bef (mm)	950
Momen Negatif (-)		Momen Positif (+)	
Mu (Nmm)	1364000	Mu (Nmm)	20727000
Asumsi c > d'		Asumsi c > d'	
As Plat (mm²)	785	As Plat (mm²)	785
As' (mm²)	266.77	As' (mm²)	266.77
As (mm²)	266.77	As (mm²)	266.77
xi (mm)	22	xi (mm)	22
b (mm)	410.2	b (mm)	410.2
b' (mm)	201	b' (mm)	201
c (mm)	281.912	c (mm)	281.912
MIR (Nmm)	138613611	MIR (Nmm)	87732374
Mu (Nmm)	173267014	Mu (Nmm)	10976918
N2 (mm)	381.0000	N2 (mm)	381.0000
N1 (mm)	404.2430	N1 (mm)	432.4782
T22 (N)	226708	T22 (N)	226708.0000
T21 (N)	188400	T21 (N)	226708.0000
Cs (N)	226708	Cs (N)	226708.0000
Cc (N)	611816	Cc (N)	226708.0000
a (mm)	71.9122	a (mm)	16.0430
c (mm)	88.2116	c (mm)	19.7016
maka tulangan tekan lebih dan dipakai k' = fy		c dihitung ulang dengan (k' = fy)	
k' > fy, maka		k' > fy, maka	
fc (MPa)	-488.1341	fc (MPa)	603.8376
cy (mm)	0.002	cy (mm)	0.002
cs' (mm)	0.0024407	cs' (mm)	0.0024407
c (mm)	22.8082	c (mm)	29.6222
Ditunggal ulang		Ditunggal ulang	
Sebagian tulangan tekan ter tarik		Sebagian tulangan tarik ter tekan	
c > d'		c > d'	

BATANG 12400

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19673000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	13766000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12394

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	20927000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	15704000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
ϵ_s' (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 822

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	42524000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	28506000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12242

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	30272000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	5599000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

**TABEL PENULANGAN LAPANGAN LANTAI 6
BATANG 13124**

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	68444000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	6100	c (mm)	23.4071
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	23.4062
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0046262
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	f_s (MPa)	925.2354
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	67612000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	15.3414
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	12.4925
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	434.2537
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159746244
$c < d'$		MR (Nmm)	127796995
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
ϵ_s' (mm)	0.0031870		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	99.5163		
a (mm)	81.0063		
Cc (N)	722981.0952		
Cs (N)	307873.0952		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	399.9969		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171890517		
MR (Nmm)	137512413		

**TABEL PENJAJANGAN LAPANGAN LANTAI 0
BATANG 13124**

Momen Negatif (-)		Momen Positif (+)	
M/R (N/mm)	13232413	M/R (N/mm)	13232413
M/10 (N/mm)	1323241.3	M/10 (N/mm)	1323241.3
N2 (mm)	381.0000	N2 (mm)	381.0000
N1 (mm)	300.0000	N1 (mm)	300.0000
T21 (N)	188400	T21 (N)	188400
T22 (N)	220708	T22 (N)	220708
T23 (N)	307873.0025	T23 (N)	307873.0025
C2 (N)	722081.0025	C2 (N)	722081.0025
a (mm)	81.0003	a (mm)	81.0003
c (mm)	00.2103	c (mm)	00.2103
maksud tahanan tekan belum lebih dan dibagi E _s		maksud tahanan tekan belum lebih dan dibagi E _s	
R _s < R _s maka		R _s < R _s maka	
f _s (MPa)	403.1370	f _s (MPa)	403.1370
e _s (mm)	0.003	e _s (mm)	0.003
e ₁ (mm)	0.0031870	e ₁ (mm)	0.0031870
e (mm)	37.1040	e (mm)	37.1040
Dibitung ulang		Dibitung ulang	
Sebagian tahanan tekan tertarik		Sebagian tahanan tarik tertarik	
c > d'			
c (mm)	284274	M/10 (N/mm)	1323241.3
d' (mm)	201	M/10 (N/mm)	1323241.3
d (mm)	440.2	N2 (mm)	381.0000
b (mm)	440.2	N1 (mm)	300.0000
Z1 (mm)	22	T21 (N)	188400
Z2 (mm)	22	T22 (N)	220708
Z3 (mm)	820.122	T23 (N)	307873.0025
Z4 (mm)	200.77	C2 (N)	722081.0025
Z5 (mm)	200.77	a (mm)	81.0003
Z6 (mm)	782	c (mm)	00.2103
Dibitung ulang		Dibitung ulang dengan (R _s = f _s)	
Momen Negatif (-)		Momen Positif (+)	
M/10 (N/mm)	03015000	M/10 (N/mm)	03015000
R _s > R _s maka		R _s > R _s maka	
f _s (MPa)	1222	f _s (MPa)	403.2324
e _s (mm)	0.002	e _s (mm)	0.002
e ₁ (mm)	0.0046202	e ₁ (mm)	0.0046202
e (mm)	23.4002	e (mm)	23.4002
Dibitung ulang		Dibitung ulang	
Sebagian tahanan tarik tertarik		Sebagian tahanan tarik tertarik	
c > d'			
c (mm)	0100	c (mm)	23.4071
d' (mm)	40	d' (mm)	20.20
d (mm)	20	d (mm)	42.46102
O Tahanan seokang (mm)	10	Z1 (mm)	22
Tahanan Tarik	3	Z2 (mm)	22
Tahanan Tekan	2	Z3 (mm)	820.122
Tahanan Plat	10	Z4 (mm)	200.77
Tahanan Plat	10	Z5 (mm)	200.77
Tahanan tekan f _c (MPa)	32	Z6 (mm)	782
Tahanan tarik f _t polos (MPa)	240		
Tahanan tarik f _t ulir (MPa)	400		

BATANG 13183

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	133742000
Tegangan tekan f'_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	As (mm ²)	1133.54
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	26.6720
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	1133.54	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	f's (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	113930000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	20.7961
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.9343
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	680124
As (mm ²)	1133.54	Cs (N)	226708
y_1 (mm)	25	TS (N)	453416
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381
c (mm)	58.5909	Mn (Nmm)	207460161
$c < d'$		MR (Nmm)	165968128
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	40.0817		
es' (mm)	0.0014534		
ey (mm)	0.002		
f's (MPa)	290.6816		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	102.4681		
a (mm)	83.4383		
Cc (N)	744686.5904		
Cs (N)	329579		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7809		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171397318		
MR (Nmm)	137117855		



BATANG 13054

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	9108000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_l (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	6458000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12997

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	59056000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	$e_{s'}$ (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	e_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	f_s (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	52139000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
$e_{s'}$ (mm)	0.0018107		
e_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BALANG 12007

Momen Negatif (-)		Momen Negatif (+)	
M/R (N/mm)	137119374	M/R (N/mm)	157459864
N3 (mm)	381.0000	N3 (mm)	381.0000
N1 (mm)	308.7823	N1 (mm)	308.7823
T25 (N)	559708	T25 (N)	559708
T21 (N)	188400	T21 (N)	188400
C2 (N)	750400.5999	C2 (N)	750400.5999
Cc (N)	74400.7299	Cc (N)	74400.7299
a (mm)	83.1294	a (mm)	83.1294
c (mm)	102.4931	c (mm)	102.4931
maksimum tahanan tekan belum diperkuat f _s			
f _s < f _y maka			
f _s (MPa)	392.1379	f _s (MPa)	392.1379
e _x (mm)	0.005	e _x (mm)	0.005
e _y (mm)	0.0018107	e _y (mm)	0.0018107
e (mm)	37.1049	e (mm)	37.1049
Dibandingkan ulang			
Sebagian tahanan tekan terlewat			
c < d'			
M/R (N/mm)	137119374	M/R (N/mm)	157459864
N3 (mm)	381.0000	N3 (mm)	381.0000
N1 (mm)	308.7823	N1 (mm)	308.7823
T25 (N)	559708	T25 (N)	559708
T21 (N)	188400	T21 (N)	188400
C2 (N)	750400.5999	C2 (N)	750400.5999
Cc (N)	74400.7299	Cc (N)	74400.7299
a (mm)	83.1294	a (mm)	83.1294
c (mm)	102.4931	c (mm)	102.4931
maksimum tahanan tekan telah diperkuat f _s			
f _s > f _y maka			
f _s (MPa)	392.1379	f _s (MPa)	392.1379
e _x (mm)	0.0018107	e _x (mm)	0.0018107
e _y (mm)	0.005	e _y (mm)	0.005
e (mm)	37.1049	e (mm)	37.1049
Dibandingkan ulang			
Sebagian tahanan tarik terlewat			
c < d'			
M/R (N/mm)	137119374	M/R (N/mm)	157459864
f _s (MPa)	1320	f _s (MPa)	832.0202
A _s tahanan tarik (mm ²)	820.122	A _s tahanan tarik (mm ²)	0.005
A _s tahanan tekan (mm ²)	299.77	A _s tahanan tekan (mm ²)	0.0011723
A _s tahanan plat (mm ²)	782	A _s tahanan plat (mm ²)	2.18770
Lebar Plat (mm)	120	Lebar Plat (mm)	17.3301
Tinggi Balok (mm)	200	Tinggi Balok (mm)	14.1119
Lebar balok (mm)	300	Lebar balok (mm)	17.3301
Panjang Balok (mm)	2400	Panjang Balok (mm)	248780
Lebar Balok (mm)	40	Lebar Balok (mm)	20.30
Lebar Plat (mm)	30	Lebar Plat (mm)	224.6102
θ tahanan serangkang (mm)	10	θ tahanan serangkang (mm)	22
Lebarang Tarik	3	Lebarang Tarik	220.122
Lebarang Tekan	2	Lebarang Tekan	299.77
Lebarang Plat	10	Lebarang Plat	782
Lebarang tekan f _s (MPa)	32	Lebarang tekan f _s (MPa)	20026000
Lebarang tarik f _s polos (MPa)	240	Lebarang tarik f _s polos (MPa)	20026000
Lebarang tarik f _s ulir (MPa)	400	Lebarang tarik f _s ulir (MPa)	

BATANG 12963

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	15871000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	11047000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12905

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	21125000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	14657000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12898

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	19790000
Tegangan tekan f'_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	113875000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12892

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	20890000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_l (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	15262000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_l (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 1046

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	48034000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	33179000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan lebih dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 12748

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	31049000
Tegangan tekan f'_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	6176000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		



BATANG 1748

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)																	
MR (Nmm)	138613611	MR (Nmm)	87773334																
M (Nm)	133267014	M (Nm)	109716918																
N1 (mm)	404.2439	N1 (mm)	381.0000																
N2 (mm)	781.0000	N2 (mm)	432.4783																
T21 (N)	188100	T2 (N)	226708.0000																
T22 (N)	226708	T1 (mm)	226708.0000																
C1 (N)	641816	C2 (N)	226708.0000																
C2 (N)	226708	C1 (mm)	432416.0000																
e (mm)	88.3116	e (mm)	16.0470																
Maka tulangan tekan lebih dan dipakai $f_s = f_y$																			
$f_s > f_y$, maka <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>f_s (MPa)</td> <td>488.1341</td> <td>f_y (MPa)</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>e_y (mm)</td> <td>0.002</td> <td>e_x (mm)</td> <td>0.0030192</td> </tr> <tr> <td>e_z (mm)</td> <td>0.0024407</td> <td>e (mm)</td> <td>2.6522</td> </tr> </table>				f_s (MPa)	488.1341	f_y (MPa)	400	e_y (mm)	0.002	e_x (mm)	0.0030192	e_z (mm)	0.0024407	e (mm)	2.6522				
f_s (MPa)	488.1341	f_y (MPa)	400																
e_y (mm)	0.002	e_x (mm)	0.0030192																
e_z (mm)	0.0024407	e (mm)	2.6522																
Sebagian tulangan tekan tarik <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Lebar Plat (mm)</td> <td>120</td> <td>As tulangan Plat (mm²)</td> <td>782</td> </tr> <tr> <td>Tinggi Balok (mm)</td> <td>500</td> <td>As tulangan Tekan (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> <tr> <td>Lebar balok (mm)</td> <td>700</td> <td>As tulangan Tarik (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> </table>				Lebar Plat (mm)	120	As tulangan Plat (mm ²)	782	Tinggi Balok (mm)	500	As tulangan Tekan (mm ²)	266.77	Lebar balok (mm)	700	As tulangan Tarik (mm ²)	266.77				
Lebar Plat (mm)	120	As tulangan Plat (mm ²)	782																
Tinggi Balok (mm)	500	As tulangan Tekan (mm ²)	266.77																
Lebar balok (mm)	700	As tulangan Tarik (mm ²)	266.77																
$e < d'$, <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MR (Nmm)</td> <td>3600</td> <td>f_s (MPa)</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>e (mm)</td> <td>27.2921</td> <td>f_y (MPa)</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>d' (mm)</td> <td>40</td> <td>M (Nm)</td> <td>31049000</td> </tr> <tr> <td>d (mm)</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				MR (Nmm)	3600	f_s (MPa)	400	e (mm)	27.2921	f_y (MPa)	240	d' (mm)	40	M (Nm)	31049000	d (mm)	20		
MR (Nmm)	3600	f_s (MPa)	400																
e (mm)	27.2921	f_y (MPa)	240																
d' (mm)	40	M (Nm)	31049000																
d (mm)	20																		
Dibitung ulang <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>As tulangan Plat (mm²)</td> <td>782</td> <td>As tulangan Tekan (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> <tr> <td>As tulangan Tarik (mm²)</td> <td>266.77</td> <td>As tulangan Tarik (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> <tr> <td>As tulangan Plat (mm²)</td> <td>782</td> <td>f_s (MPa)</td> <td>400</td> </tr> </table>				As tulangan Plat (mm ²)	782	As tulangan Tekan (mm ²)	266.77	As tulangan Tarik (mm ²)	266.77	As tulangan Tarik (mm ²)	266.77	As tulangan Plat (mm ²)	782	f_s (MPa)	400				
As tulangan Plat (mm ²)	782	As tulangan Tekan (mm ²)	266.77																
As tulangan Tarik (mm ²)	266.77	As tulangan Tarik (mm ²)	266.77																
As tulangan Plat (mm ²)	782	f_s (MPa)	400																
$e < d'$, <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MR (Nmm)</td> <td>3600</td> <td>f_s (MPa)</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>e (mm)</td> <td>27.2921</td> <td>f_y (MPa)</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>d' (mm)</td> <td>40</td> <td>M (Nm)</td> <td>31049000</td> </tr> <tr> <td>d (mm)</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				MR (Nmm)	3600	f_s (MPa)	400	e (mm)	27.2921	f_y (MPa)	240	d' (mm)	40	M (Nm)	31049000	d (mm)	20		
MR (Nmm)	3600	f_s (MPa)	400																
e (mm)	27.2921	f_y (MPa)	240																
d' (mm)	40	M (Nm)	31049000																
d (mm)	20																		
Tulangan Tekan <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> <tr> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> </table>				As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77								
As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77																
As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77																
Tulangan Tarik <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> <tr> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> <td>As (mm²)</td> <td>266.77</td> </tr> </table>				As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77								
As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77																
As (mm ²)	266.77	As (mm ²)	266.77																
Tulangan Plat <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>As Plat (mm²)</td> <td>782</td> <td>As Plat (mm²)</td> <td>782</td> </tr> </table>				As Plat (mm ²)	782	As Plat (mm ²)	782												
As Plat (mm ²)	782	As Plat (mm ²)	782																
Tegangan tarik f_y polos (MPa) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>f_y (MPa)</td> <td>240</td> <td>f_y (MPa)</td> <td>240</td> </tr> </table>				f_y (MPa)	240	f_y (MPa)	240												
f_y (MPa)	240	f_y (MPa)	240																
Tegangan tarik f_s ulir (MPa) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>f_s (MPa)</td> <td>400</td> <td>f_s (MPa)</td> <td>400</td> </tr> </table>				f_s (MPa)	400	f_s (MPa)	400												
f_s (MPa)	400	f_s (MPa)	400																



**TABEL PENULANGAN LAPANGAN LANTAI 7
BATANG 13706**

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	40759000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	23.4071
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	23.4062
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0046262
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	1525	f_s (MPa)	925.2354
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	40413000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	15.3414
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	12.4925
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	434.2537
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159746244
$c < d'$		MR (Nmm)	127796995
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
ϵ_s' (mm)	0.0031870		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	99.5163		
a (mm)	81.0063		
Cc (N)	722981.0952		
Cs (N)	307873.0952		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	399.9969		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171890517		
MR (Nmm)	137512413		

BATANG 13678

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	65753000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	ϵ_s' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ϵ_y (mm)	0.002
B_{eff} (mm)	1350	f_s (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	60634000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
ϵ_s' (mm)	0.0018107		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	362.1376		
$f_s' < f_y$, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai f_s'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 1268

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	6167000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	5491000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

Momen Positif (+)		Momen Negatif (-)	
Momen Positif (+)	400	Momen Negatif (-)	2401000
Mu (Nmm)	240	Mu (Nmm)	2401000
Tegangan tarik (MPa)	32	Tegangan tarik (MPa)	2401000
Tegangan tekan (MPa)	10	Tegangan tekan (MPa)	4281311
Tulangan tarik (mm ²)	10	Tulangan tarik (mm ²)	4012130
Tulangan tekan (mm ²)	10	Tulangan tekan (mm ²)	3810000
Tulangan tarik (mm)	10	Tulangan tarik (mm)	173207014
Tulangan tekan (mm)	20	Tulangan tekan (mm)	138013011
Sejajar Balok (mm)	40	Sejajar Balok (mm)	3810000
Sejajar Balok (mm)	3000	Sejajar Balok (mm)	4012130
Bentang Balok (mm)	200	Bentang Balok (mm)	3810000
Lintas Balok (mm)	150	Lintas Balok (mm)	173207014
Tebal Plat (mm)	782	Tebal Plat (mm)	138013011
Az' tulangan Plat (mm ²)	200777	Az' tulangan Plat (mm ²)	4012130
Az' tulangan Tekan (mm ²)	200777	Az' tulangan Tekan (mm ²)	3810000
Az' tulangan Tarik (mm ²)	200777	Az' tulangan Tarik (mm ²)	4012130
f _s (MPa)	020	f _s (MPa)	4281311
β ₁ (mm)		β ₁ (mm)	4012130
Momen Negatif (-)		Momen Negatif (-)	2401000
ε _s > ε _y		ε _s > ε _y	0.0024407
Mu (Nmm)		Mu (Nmm)	2401000
ε _s > ε _y maka		ε _s > ε _y maka	0.002
maka tulangan tekan telah dipakai f _s '=f _y		maka tulangan tekan telah dipakai f _s '=f _y	4281311
c (mm)		c (mm)	8823110
a (mm)		a (mm)	710155
C _s (N)		C _s (N)	641810
C _t (N)		C _t (N)	330708
T ₁ (N)		T ₁ (N)	188100
T ₂ (N)		T ₂ (N)	330708
X ₁ (mm)		X ₁ (mm)	4012130
X ₂ (mm)		X ₂ (mm)	3810000
Mu (Nmm)		Mu (Nmm)	173207014
MIR (Nmm)		MIR (Nmm)	138013011

BATANG 13496

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Negatif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	43591000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²)	850.155
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	5400	c (mm)	24.8780
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	24.8770
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0041753
As tulangan Tarik (mm ²)	850.155	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	1350	fs (MPa)	835.0592
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	32553000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	17.3301
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	14.1119
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	566770.0000
As (mm ²)	850.155	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	340062.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	433.4440
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.4274	Mn (Nmm)	159287330
$c < d'$		MR (Nmm)	127429864
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	37.1049		
es' (mm)	0.0018107		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	362.1376		
fs' < fy, maka			
maka tulangan tekan belum leleh dan dipakai fs'			
c (mm)	102.4931		
a (mm)	83.4294		
Cc (N)	744607.2666		
Cs (N)	329499.2666		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	398.7853		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	171399217		
MR (Nmm)	137119374		

BATANG 13462

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	8575000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimum Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimum Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f's (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	3473000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
f's (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		



BATANG 13403

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	14738000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm)	25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ϵ_y (mm)	0.002
Beff (mm)	950	f_s (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		$f_s' > f_y$, maka	
Mu (Nmm)	9257000	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y_1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
$\epsilon_{s'}$ (mm)	0.0024407		
ϵ_y (mm)	0.002		
f_s (MPa)	488.1341		
$f_s' > f_y$, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai $f_s' = f_y$			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 13397

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	13944000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	9415000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 13391

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	18307000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	15273000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 1264

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	28995000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	24111000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

BATANG 13248

Tegangan tarik f_y ulir (MPa)	400	Momen Positif (+)	
Tegangan tarik f_y polos (MPa)	240	Mu (Nmm)	24983000
Tegangan tekan f_c (MPa)	35	Asumsi $c > d'$	
Tulangan Plat	10 \emptyset 10	As Plat (mm ²)	785
Tulangan Tekan	2 D 19	As' (mm ²)	566.77
Tulangan Tarik	2 D 19	As (mm ²)	566.77
\emptyset Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm)	25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm)	454.6162
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm)	59.50
Panjang Balok (mm)	3600	c (mm)	27.2951
Lebar balok (mm)	300	$c < d'$	
Tinggi Balok (mm)	500	Sebagian tulangan tarik tertekan	
Tebal Plat (mm)	120	Dihitungn ulang	
As tulangan Plat (mm ²)	785	c (mm)	29.6552
As tulangan Tekan (mm ²)	566.77	es' (mm)	0.0030192
As tulangan Tarik (mm ²)	566.77	ey (mm)	0.002
Beff (mm)	950	fs (MPa)	603.8376
Momen Negatif (-)		fs' > fy, maka	
Mu (Nmm)	10153000	c dihitung ulang dengan (fs' = fy)	
Asumsi $c > d'$		c (mm)	19.7016
As Plat (mm ²)	785	a (mm)	16.0430
As' (mm ²)	566.77	Cc (N)	453416.0000
As (mm ²)	566.77	Cs (N)	226708.0000
y1 (mm)	25	TS (N)	226708.0000
d (mm)	440.5	Z1 (mm)	432.4785
d' (mm)	59.1	Z2 (mm)	381.0000
c (mm)	58.1912	Mn (Nmm)	109716918
$c < d'$		MR (Nmm)	87773534
Sebagian tulangan tekan tertarik			
Dihitungn ulang			
c (mm)	32.8085		
es' (mm)	0.0024407		
ey (mm)	0.002		
fs (MPa)	488.1341		
fs' > fy, maka			
maka tulangan tekan leleh dan dipakai fs'=fy			
c (mm)	88.3116		
a (mm)	71.9122		
Cc (N)	641816		
Cs (N)	226708		
TS1 (N)	188400		
TS2 (N)	226708		
Z1 (mm)	404.5439		
Z2 (mm)	381.0000		
Mn (Nmm)	173267014		
MR (Nmm)	138613611		

KOLOM 2

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

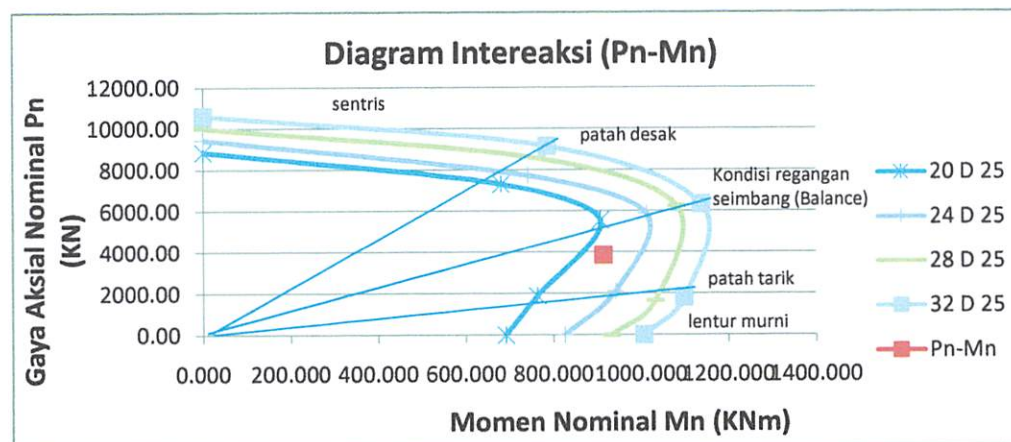
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
2	2510	594

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
2	3862	914



KOLOM 24

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

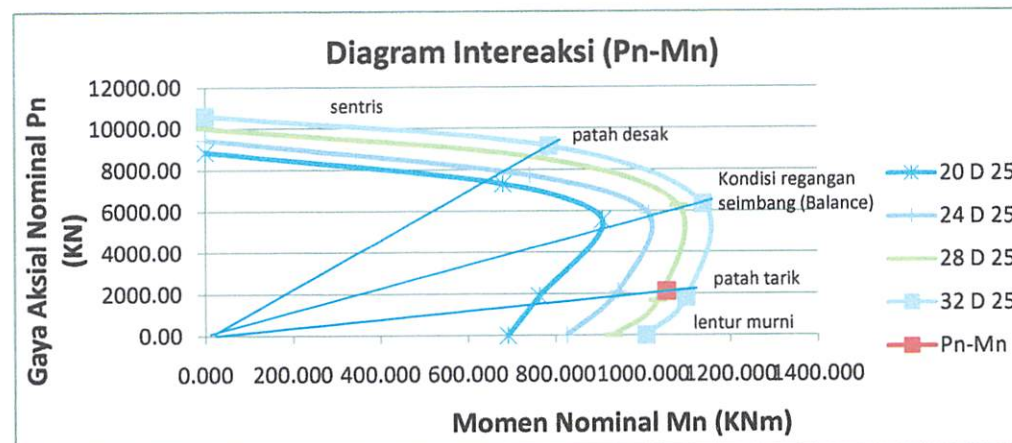
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
24	1370	685

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
24	2108	1054



KOLOM 25

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

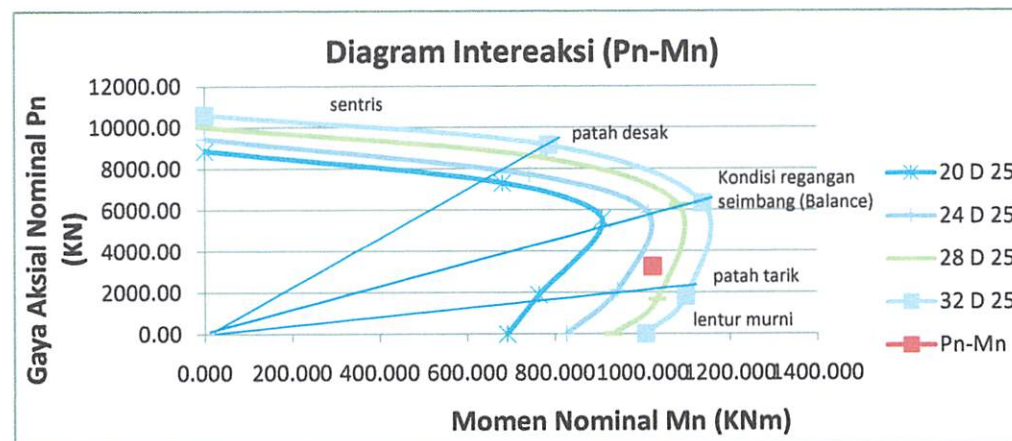
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
25	2110	665

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
25	3246	1023



KOLOM 26

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

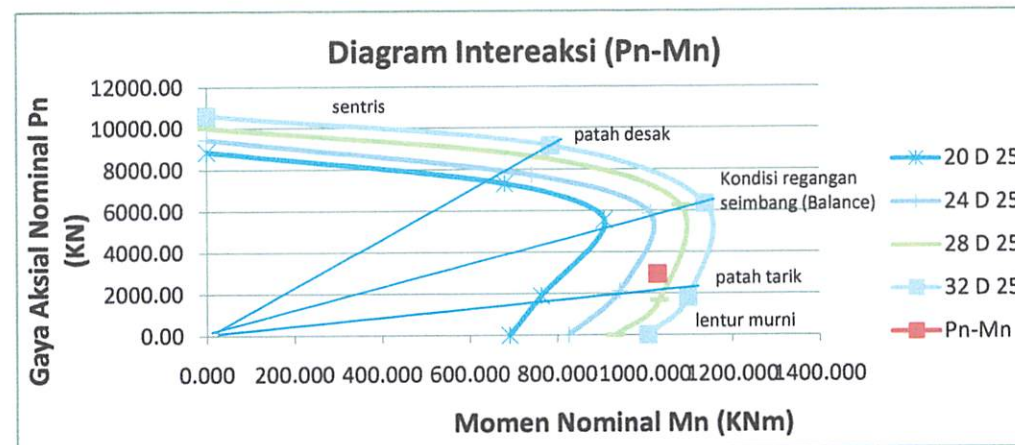
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
26	1900	669

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
26	2923	1029



KOLOM 27

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

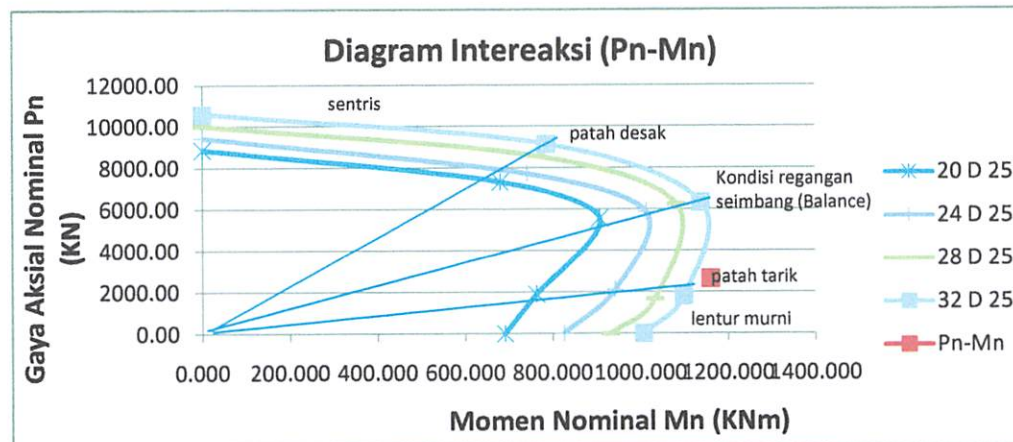
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
27	1710	754.000

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
27	2631	1160



KOLOM 28

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

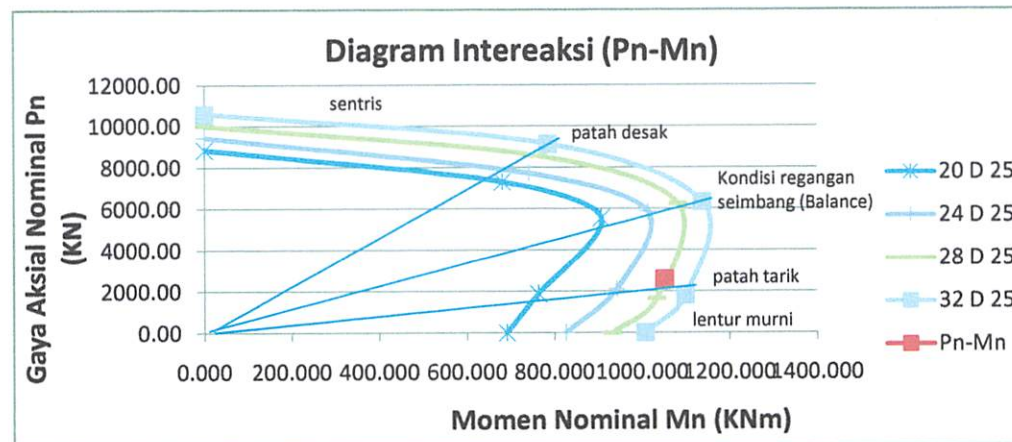
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
28	1680	683.000

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
28	2585	1051



KOLOM 29

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

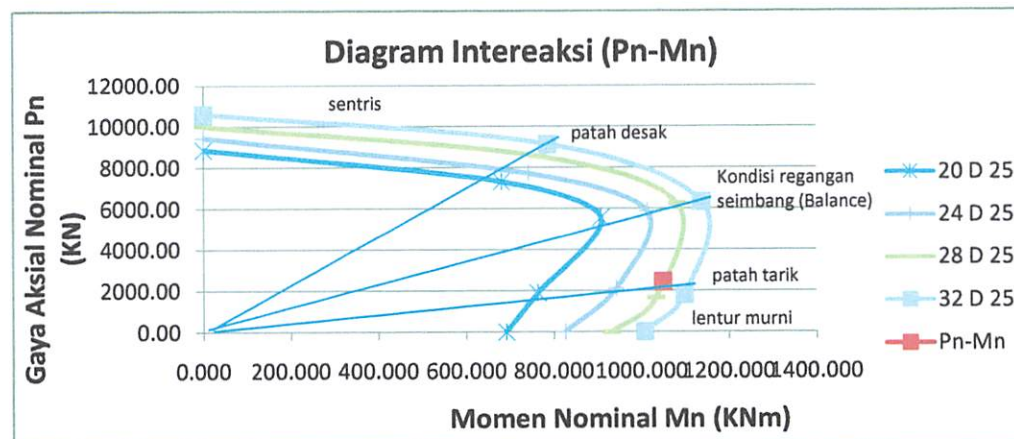
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
29	1580	682.000

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
29	2431	1049



KOLOM 30

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

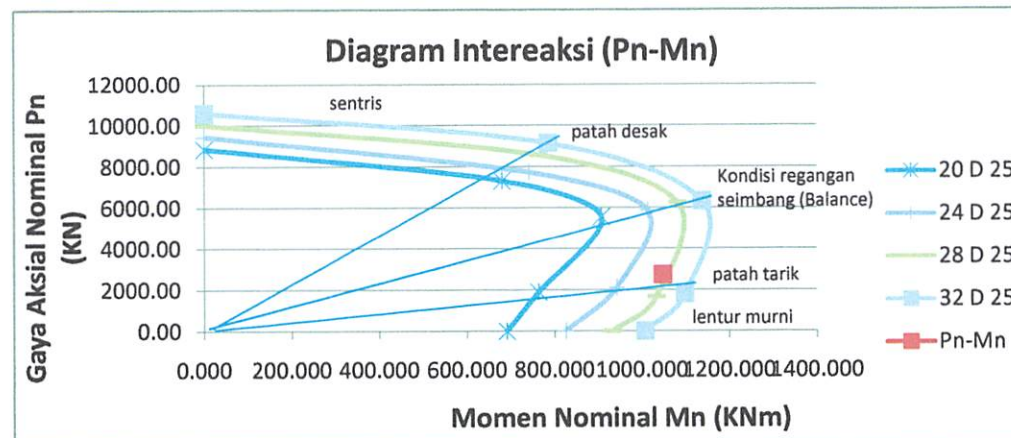
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
30	1770	681.000

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
30	2723	1048



KOLOM 31

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

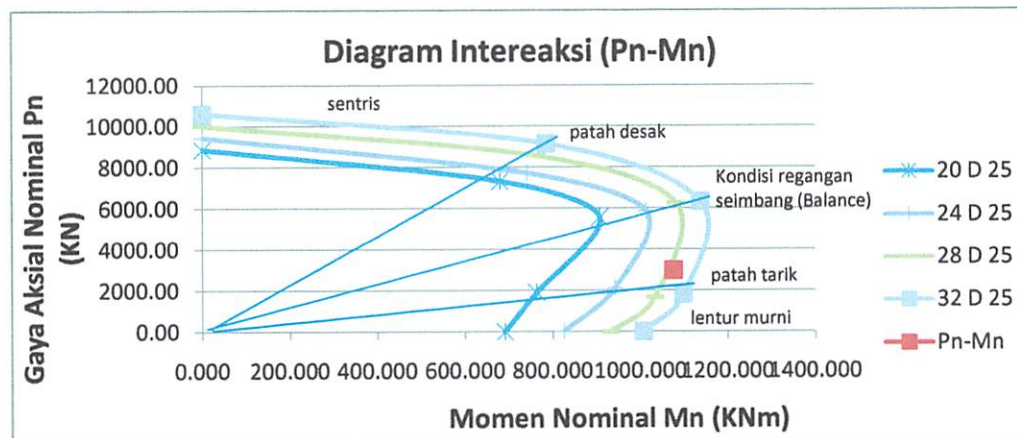
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
31	1930	699.544

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
31	2969	1076



KOLOM 45

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

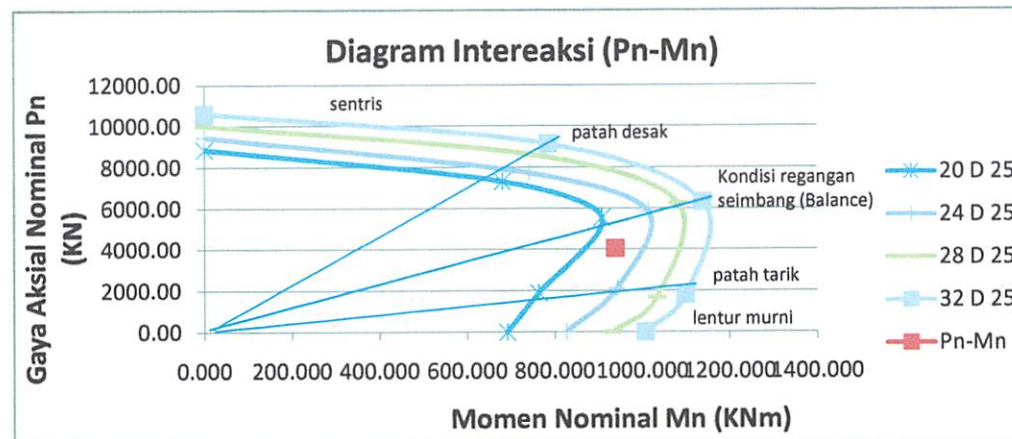
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
45	2630	609.858

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
45	4046	938



KOLOM 217

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

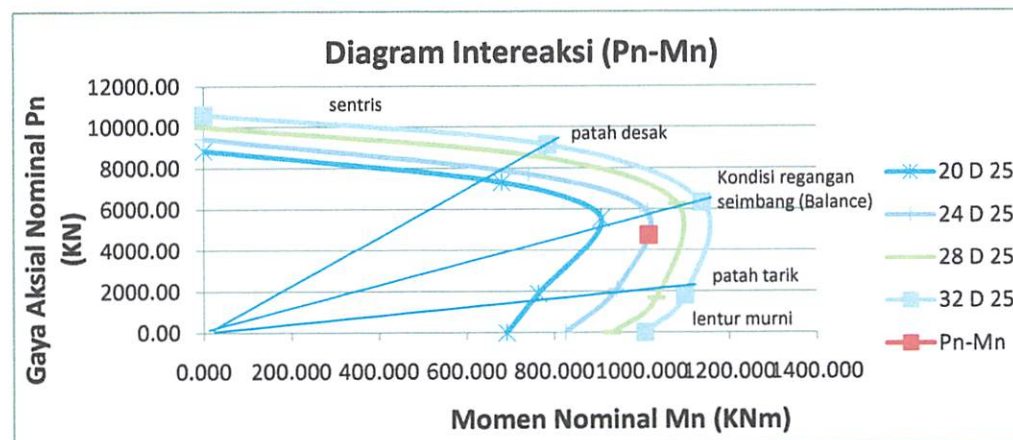
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
217	3080	661

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
217	4738	1016



KOLOM 225

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

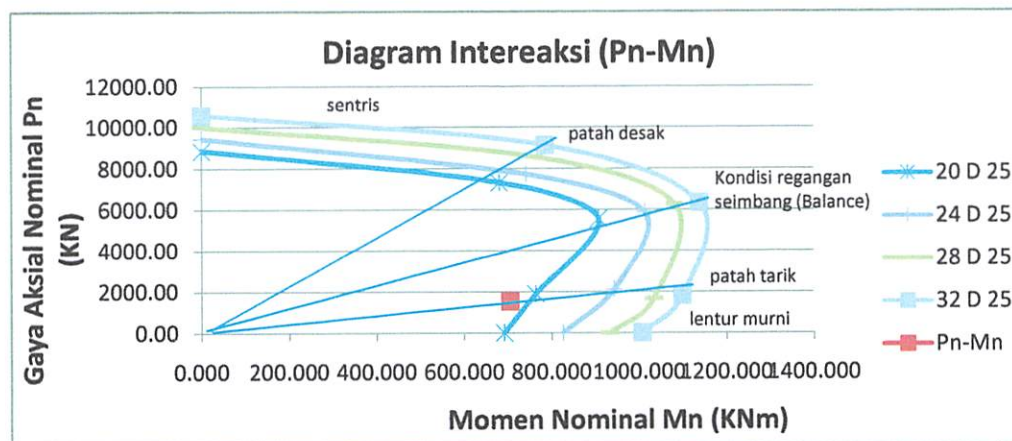
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
225	994	458.071

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
225	1529	705



KOLOM 247

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

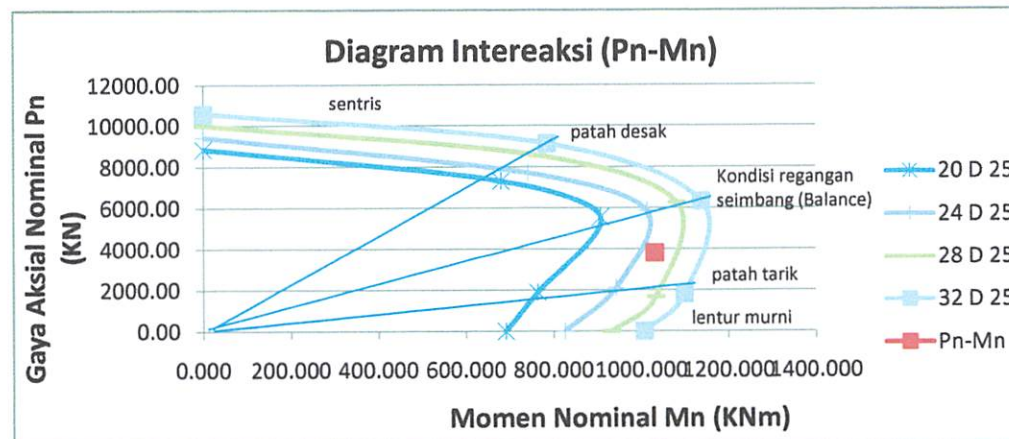
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
247	2470	669.179

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
247	3800	1030



KOLOM 248

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

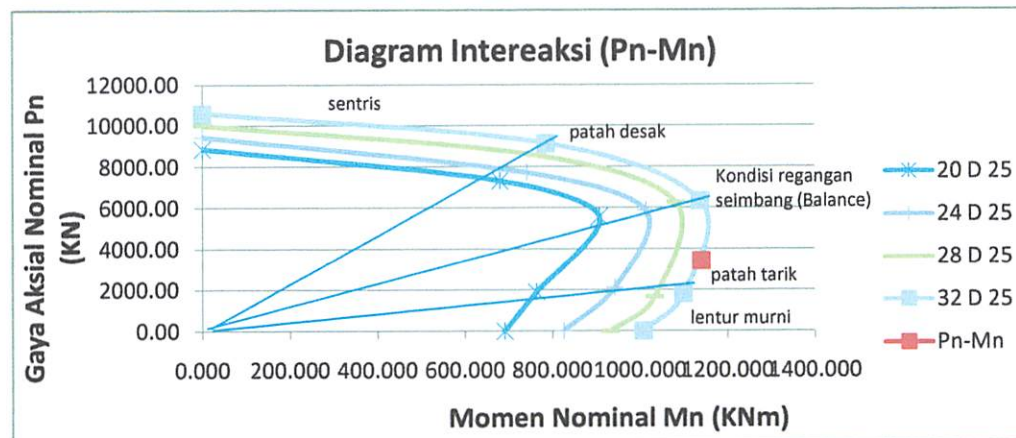
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
248	2220	740.686

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
248	3415	1140



KOLOM 249

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

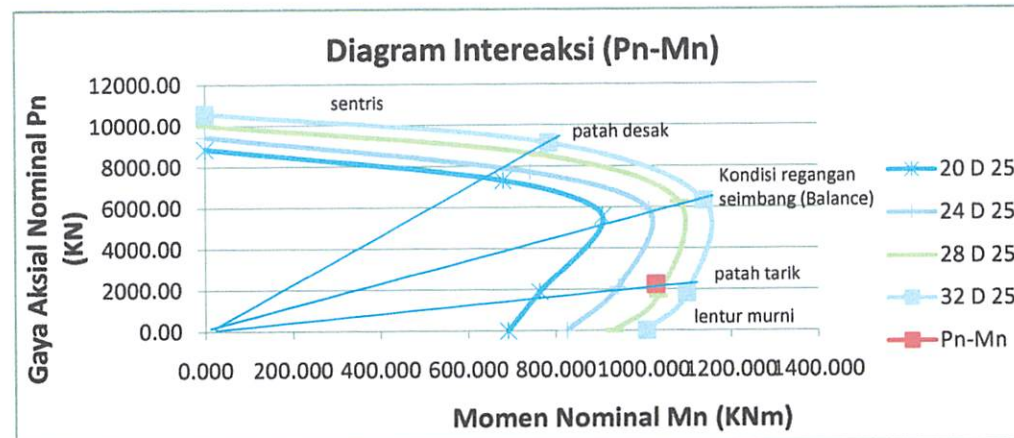
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
249	1450	668.027

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
249	2231	1028



KOLOM 250

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

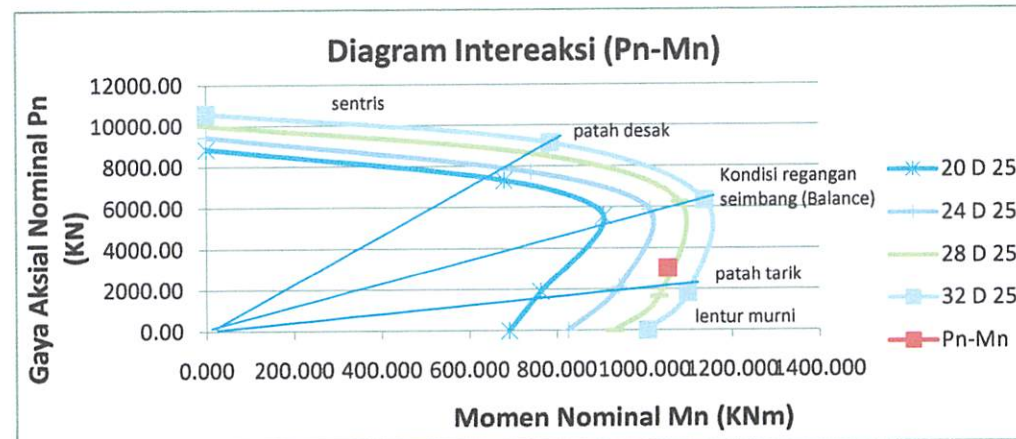
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
250	1960	684.412

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
250	3015	1053



KOLOM 251

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

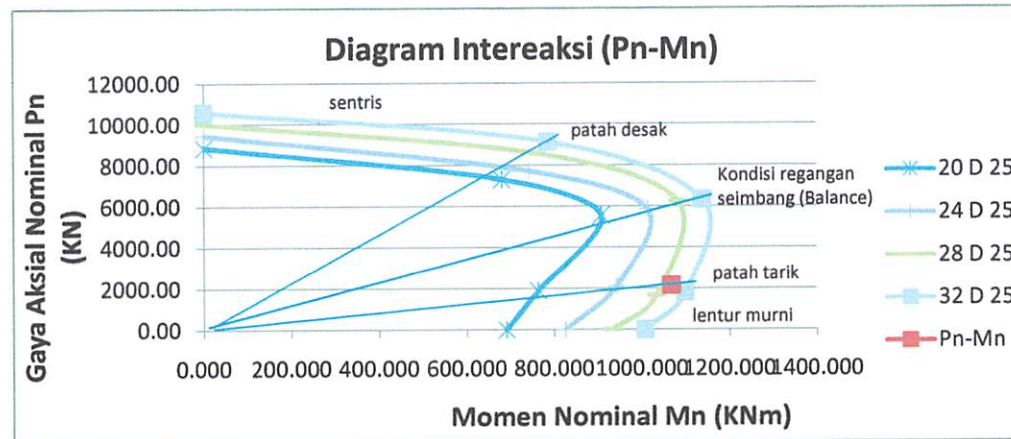
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
251	1390	793.729

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
251	2138	1221



KOLOM 252

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

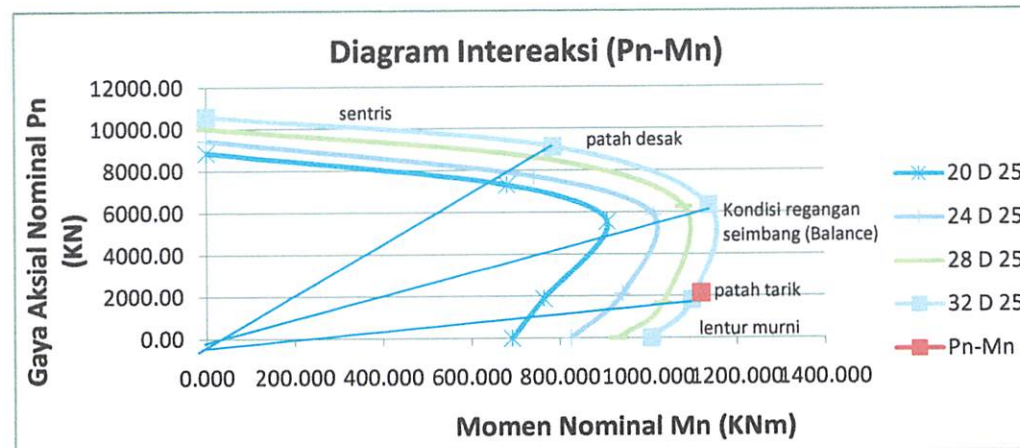
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
252	1380	728.141

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
252	2123	1120



KOLOM 253

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

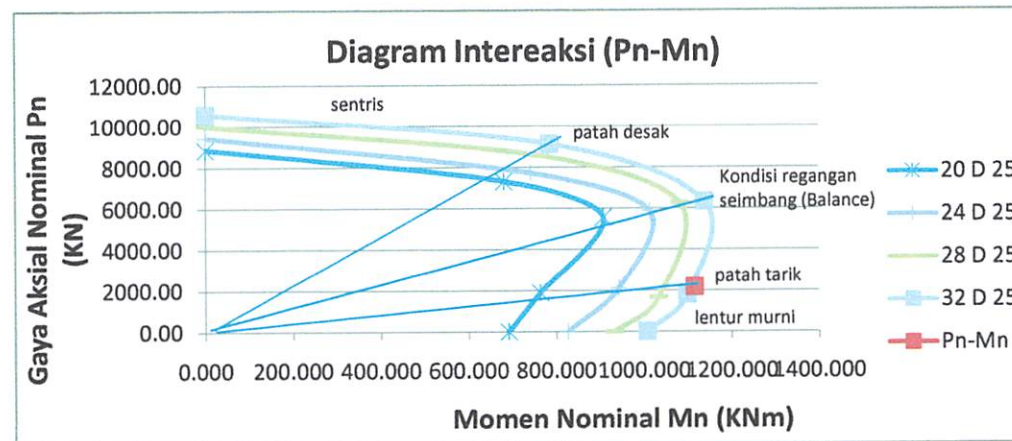
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
253	1410	724.743

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
253	2169	1115



KOLOM 254

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

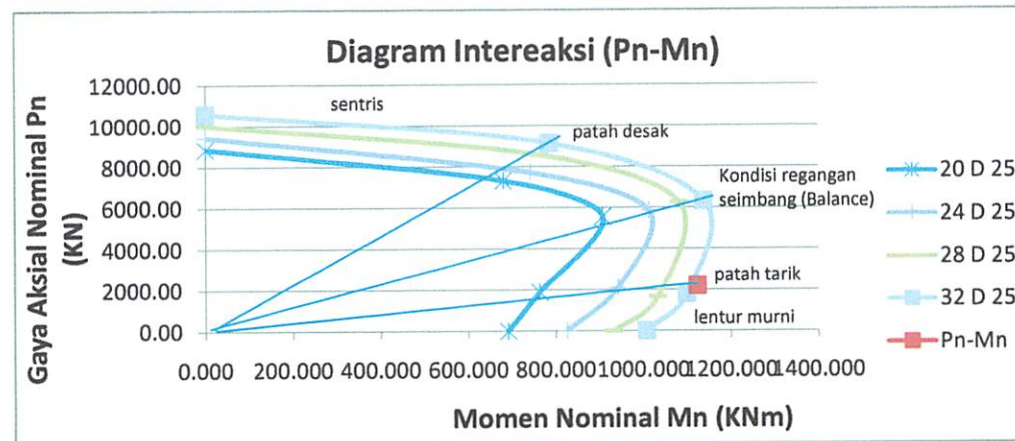
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
254	1430	729.626

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
254	2200	1123



KOLOM 255

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

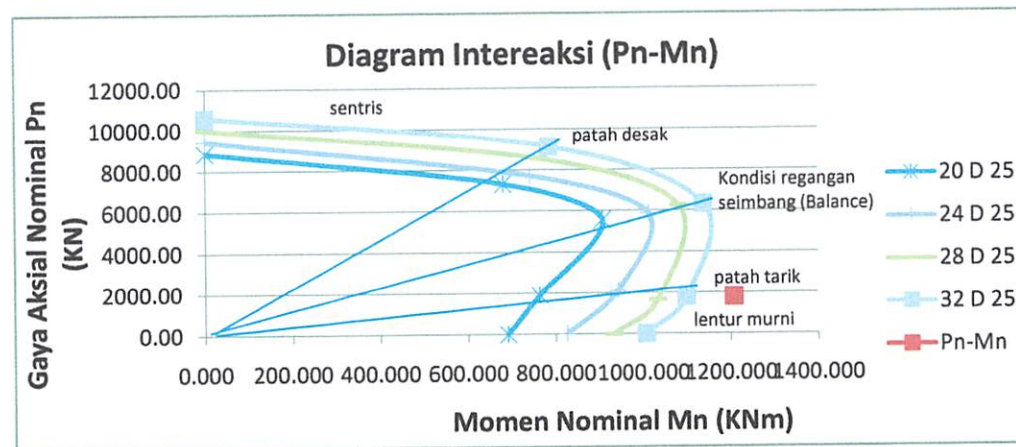
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
255	1170	783.438

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
255	1800	1205



KOLOM 269

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

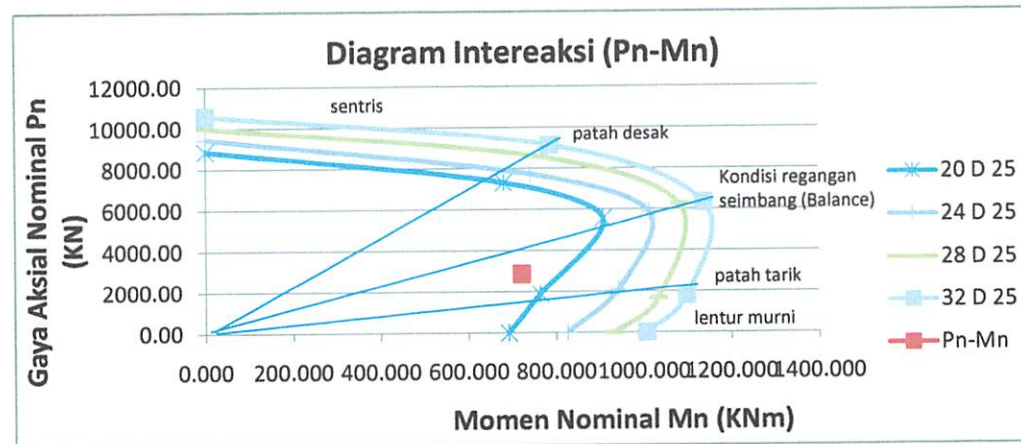
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
269	1860	468.870

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
269	2862	721



KOLOM 450

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

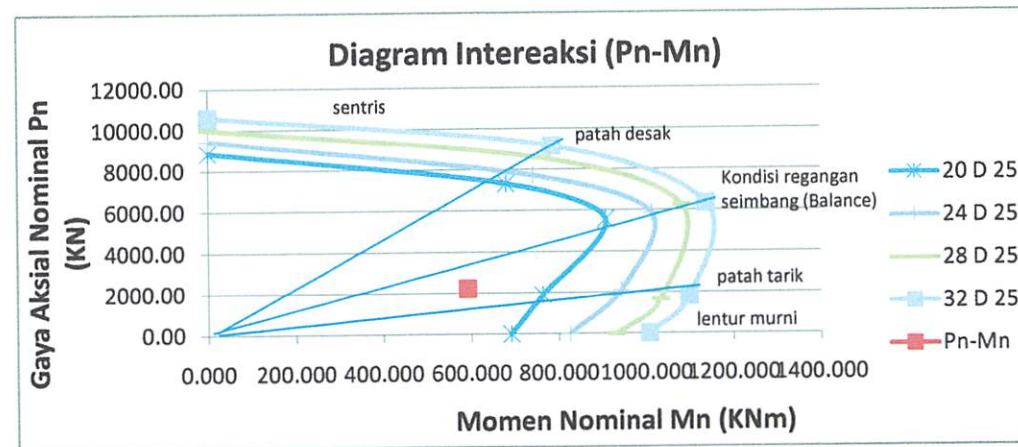
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
450	1440	384.860

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
450	2215	592



KOLOM 472

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

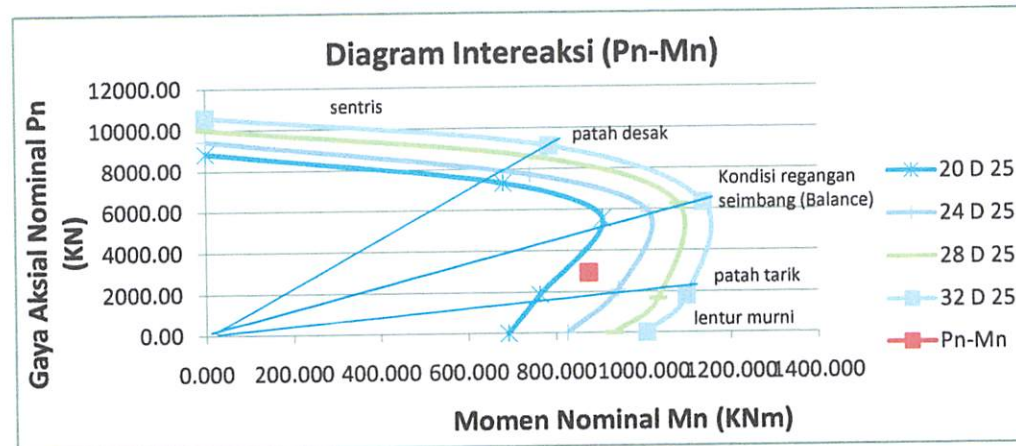
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
472	1900	568.484

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
472	2923	875



KOLOM 473

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

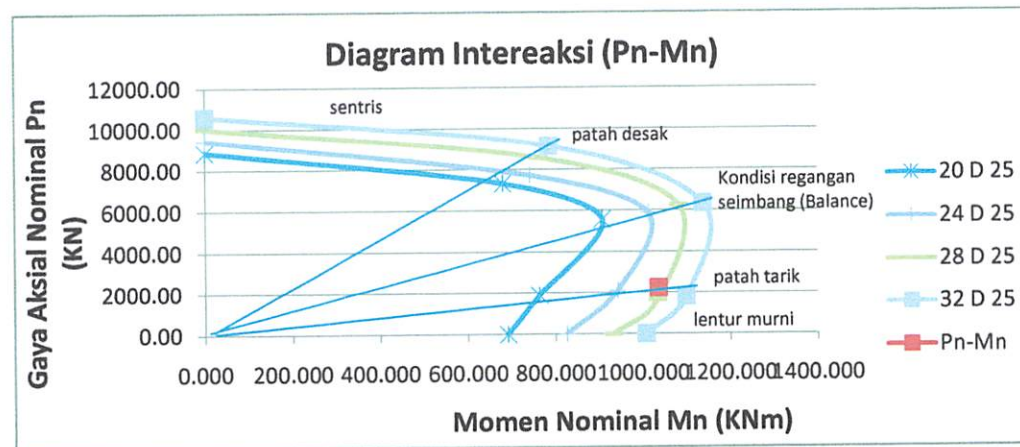
JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
473	1450	672.882

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
473	2231	1035



KOLOM 474

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	8857.94
Patah desak :	450	680.257	7312.48
Seimbang :	256.5	907.274	5551.70
Patah tarik :	200	763.090	1885.12
Lentur Murni :		691.202	0.000

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	9439.52
Patah desak :	450	742.02	7712.09
Seimbang :	398.214	1013.39	5862.36
Patah tarik :	200	941.83	2105.87
Lentur Murni :		825.34	0.00

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10021.11
Patah desak :	450	762.40	8571.82
Seimbang :	243	1081.62	6266.09
Patah tarik :	200	1032.88	1669.97
Lentur Murni :		931.84	0.00

JUMLAH TULANGAN 32 DIAMETER 25			
Kondisi	X (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.00	10602.70
Patah desak :	450	785.10	9137.42
Seimbang :	267.5	1137.34	6332.94
Patah tarik :	200	1098.39	1812.56
Lentur Murni :		1006.95	0.00

Pn & Mn sebenarnya

Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
474	1310	591.260

Pn & Mn dibagi faktor reduksi

Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
474	2015	910

