

SKRIPSI

**PERENCANAAN GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG DENGAN STRUKTUR SEBAGAI OPEN FRAME
APABILA DIDASARKAN BEBAN GEMPA KLASIFIKASI
DAERAH VI (SRPMK)**



Disusun Oleh:

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS

10.21.027

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

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

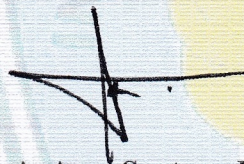
**PERENCANAAN GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG DENGAN STRUKTUR
SEBAGAI OPEN FRAME APABILA DIDASARKAN BEBAN GEMPA
KLASIFIKASI DAERAH VI (SRPMK)**

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

**Disusun Oleh :
AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS
1021027**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

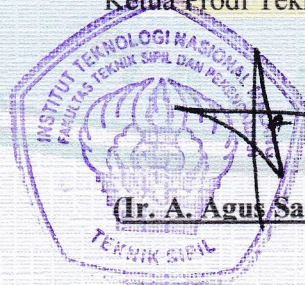
Pembimbing II



(Ir. Munasih, MT)

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Sipil S-1



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

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

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG DENGAN STRUKTUR
SEBAGAI OPEN FRAME APABILA DI DASARKAN BEBAN GEMPA
KLASIFIKASI DAERAH VI (SRPMK)**

SKRIPSI

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi

Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada hari: Kamis

Tanggal : 21 Agustus 2014

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

Disusun Oleh :

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS

1021027

Disahkan Oleh :

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

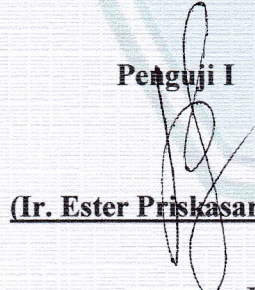
Sekretaris



(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**

2014



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 : **AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS**
NIM : **1021027**
Program Studi : **Teknik Sipil S-1**
Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**PERENCANAAN GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG DENGAN STRUKTUR
SEBAGAI OPEN FRAME APABILA DI DASARKAN BEBAN GEMPA
KLASIFIKASI DAERAH VI (SRPMK)**

Adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau meniadakan 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, September 2014
Yang membuat pernyataan



(Agustinho D. C. Mascarenhas)

ABSTRAKSI

“PERENCANAAN GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG DENGAN STRUKTUR SEBAGAI OPEN FRAME APABILA DI DASARKAN BEBAN GEMPA KLASIFIKASI DAERAH VI (SRPMK)”

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS, 2014

Pembimbing : (I) Ir. A. Agus Santosa, MT.

(II) Ir. Munasih, MT.

Kata kunci: Struktur Open Frame, Tahan gempa, SRPMK,

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 Khusus (SRPMK). 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 Kuliah (MIPA) Universitas Brawijaya Malang, yang meliputi: Balok, Kolom. Dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan Sistem Rangka Terbuka. 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 statiknya menggunakan STAAD PRO 2004.

Dengan sistem ini struktur diharapkan mempunyai ketahanan terhadap gaya gempa. Selain itu SRPMK juga mengharapakan 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 sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
2. Bapak Ir.A. Agus Santosa, MT selaku Ketua program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang dan sekaligus Dosen pembimbing skripsi I.
3. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST,MT, selaku Sekretaris Jurusan
4. Ibu Ir. Munasih, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak / Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil S-1.
6. Kedua orangtuaku tercinta Estevao Mascarenhas dan Filomena Da Costa Monteiro, Paman dan Tante saya serta saudara-saudarku yang selalu membantu dan mendoakan saya dalam proses belajarku di ITN Malang.
7. Kakak tercinta Saya Helena De Sousa Dan Juvita yang selalu mendukung dan memberi motivasi – motivasi dalam penyelesaian skripsi saya.
8. 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 segala masukan dan koreksi guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Dan akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2014

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 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Pembahasan	4
1.5 Batasan Pembahasan	5
1.6 Mamfaat Pembahasan	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Uraian Umum	7
2.2. System struktur Rangka terbuka (Oprn Frame)	8
2.3. Pengertian Beton bertulang	9
2.4. Pelat	13
2.5. Permodelan Struktur Lantai dengan metode plat Meshing	15
2.6. Balok	20
2.6.1 Lokasi tulangan	21
2.6.2 Tinggi Balok	22
2.6.3 Selimut Beton dan Jarak Tulangan	23
2.6.4 Perencanaan balok Tulangan Rangkap	23
2.7. Kolom	39
2.7.1 Perencanaan Penulangan Kolom Portal terhadap Lentur dan Aksial	41
2.7.2 Kapasitas Maksimum beban Aksial Pada Kolom	45
2.8. Baja Tulangan	48
2.9. Perencanaan Struktur Tahan Gempa	52
2.9.1.1 Sistem rangka pemikul Momen Biasa (SPRPMB)	52

2.9.1.2 Sistem rangka pemikul Momen Menengah (SPRPMM).....	52
2.9.1.2 Sistem rangka pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	53
2.10. Pembebanan Struktur	56
2.10.1 Beban Mati.....	56
2.10.2 beban Hidup.....	57
2.10.3 Beban Gempa.....	57
2.10.4 Kombinasi Beban.....	57
2.10.5 Faktor Reduksi (R)	57
2.11. Penentuan Tingkat Daktilitas Struktur	67
2.11.1 Faktor Respon Gempa	68
2.12. Dasar – Dasar perancangan Gedung Bertingkat Banyak	69
2.12.1 Perbedaan Antara Beban Statik dan beban Dinamik.....	70
2.13. Konsep Kinerja Struktur Gedung	74
2.13.1 Konsep Kinerja Batas layan.....	74
2.13.1 Konsep Kinerja batas ultimate	74
2.14. Analisa Struktur.....	75
2.15. Persyaratan Untuk Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	76
2.15.1 Komponen Struktur Lentur Pada SRPMK	76
2.15.2 Tulangan Longitudinal	76
2.15.3 Tulangan Tranversal.....	77
2.15.4 Persyaratan Kuat Geser	78
2.16. Komponen Struktur Kombinasi Lentur dan Beban Aksial	79
2.16.1 Ruang Lingkup.....	80
2.15.2 Tulangan Memanjang.....	80
2.15.3 Tulangan Tranversal.....	80
2.16.4 Persyaratan Kuat Geser	73
2.16.5 Hubungan Balok Kolom	84

BAB III DATA PERENCANAAN.....	112
3.1 Data perencanaan	87
3.1.1 Data Bangunan	87
3.2 Data Pembebanan	87
3.2.1 Data Beban Mati	87
3.2.2 Data Beban Hidup.....	88
3.3 Perencanaan Dimensi Portal.....	89
3.4.1 Dimensi Balok	89
3.2.2 Dimensi Balok Kantilever	89
3.4.3 Diemsi Kolom	89
3.4 Dimensi Plat	95
3.5 Pendimensian plat Atap	98
3.6 Pembebanan	95
3.6.1 Perhitungan Pembebanan Plat Atap.....	98
3.6.2 Perhitungan Pembebanan Struktur.....	99
Perhitungan Pembebanan Struktur	100
3.6.1 Lantai 8	
3.6.2 Lantai 7	
3.6.3 Lantai 6	
3.6.4 Lantai 5	
3.6.5 Lantai 4	
3.6.6Lantai 3	
3.6.7 Lantai 2	124
3.7 Langkah-langkah Pendimensian struktur 3D pada Staad Pro 2004	125
3.8 Perhitungan Pusat Massa (center of mass) dan pusat kekakuan (center of rigidity)	
struktur	194
3.8.1 Gambar dan perhitungan pusat massa	131
3.8.2 Gambar dan perhitungan pusat kekakuan.....	140
3.8.2 Perhitungan pusat kekakuan Struktur	150
3.10 Kinerja Batas Layan (Δ_s) dan Kinerja Batas Ultimit (Δ_m).....	164

BAB IV DESAIN PENULANGAN STRUKTUR PORTAL MELINTANG	167
4.1 Perhitungan Penulangan struktur	168
4.1.1 Perencanaan Penulangan Balok	168
4.1.1.1 perhitungan Penulangan tumpuan kiri joint 17912	170
4.1.1.2 perhitungan Penulangan tumpuan kanan joint 17896	170
4.1.1.3 perhitungan Penulangan Lapangan batang	176
4.2 Desain Tulangan Geser Balok	184
4.2.1 Penulangan Geser Balok Memanjang Bentang $L = 9000$ mm	184
4.2.2 Pemutusan Tulangan Balok	190
BAB V KOLOM.....	180
5.1. Perencanaan Penulangan Kolom Portal Melintang Line D	180
5.1.1 Desain Kolom	180
5.1.2. Data Perencanaan	180
5.1.3. Diagram Interaksi Kolom.....	201
4.1.4. Desain Tualangan Geser kolom	203
5.1.5. Kontrol terhadap Kolom kuat Balok lemah (Strong Column Weak Beam).....	209
BAB VI PENUTUP	214
5.1 Kesimpulan	214
5.2 Saran	216

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Dasar Hitungan Beton Bertulang.....	13
Gambar 2.2 Metode Tributary Area.....	17
Gambar 2.3 Metode Plat Meshing	17
Gambar 2.4 Balok diatas dua tumpuan	21
Gambar 2.5 Balok Kantilever	21
Gambar 2.6 Balok Menerus	22
Gambar 2.7 Selimut Beton	23
Gambar 2.8 Jarak Antar Tulangan	24
Gambar 2.9 Diagram Regangan Tegangan	26
Gambar 2.10 Kolom menerima beban P_n dengan eksentristas	41
Gambar 2.11 Diagram Regangan gaya – gaya pada kolom dalam keadaan seimbang	42
Gambar 2.12 Kurva Gaya Regangan	45
Gambar 2.12 Strong Column Weak Beam	60
Gambar 2.13 Wilayah Gempa Indonesia dengan periode ulang 500 tahun	62
Gambar 2.14 Respons Spektrum Gempa Rencana	63

Gambar 2.14 Tulangan transversal pada kolom	82
Gambar 2.15 Luas efektif hubungan balok - kolom	86
Gambar 3.1 Luas efektif hubungan balok - kolom	95
Gambar 3.2 Tampak Isometrik	103
Gambar 3.3 Tampak Depan.....	104
Gambar 3.4 Tampak Samping.....	105
Gambar 4.1 Tumpuan Diagram Tegangan (Mr negative).....	169
Gambar 4.2 Tumpuan Diagram Tegangan (Mr negative).....	169
Gambar 4.3 Tumpuan Diagram Tegangan (Mr Postif)	169
Gambar 4.4 Lpangan Diagram Tegangan (Mr Negatif)	169
Gambar 4.4 Lapangan Diagram Tegangan (Postif)	169

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Selimut Beton	25
Tabel 2.2 Perbedaan Over Reinforced dan Under Reinforced	49
Tabel 2.3 Faktor daktilitas maksimum, factor reduksi gempa maksimum, factor tahanan lebih struktur dan factor tahanan lebih total	54
Tabel 2.4 Wilayah Gempa	64
Tabel 2.5 Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	65
Tabel 2.6 Tarif Kinerja Struktur	66
Tabel 2.7 Jenis – jenis tanah	69
Tabel 3.1 Tabel Pusat massa Tiap lantai	114
Tabel 3.2 Koordinat kekauan Kolom	123
Tabel 3.3 Berat Bangunan Tiap Lantai	124
Tabel 3.4 Pentebalan Pusat Massa dan Pusat kekauan	125
Tabel 3.5 Eksentrisitas Rencana	138
Taembl 3.6 Analisa Δs akibat gempa	140

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan Umum

Pertambahan penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan bertambah pula kebutuhan fisik antara lain untuk gedung perkantoran, gedung kuliah dan perumahan. Hal ini terutama sangat dirasakan di kota – kota besar. Tinggi atau rendahnya suatu bangunan berkaitan erat dengan masalah sistem pembebanan lateral. Semakin tinggi suatu bangunan maka system 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 sembilan (9) lantai yang baru saja dibangun yaitu Proyek Pembangunan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) 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 GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA DENGAN STRUKTUR OPEN FRAME DENGAN BEBAN GEMPA BERDASARKAN KLASIFIKASI DAERAH VI (SRPMK)** Pada proyek Pembangunan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Brawijaya Malang. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus 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

Dalam suatu perencanaan struktur bangunan gedung bertingkat banyak faktor – faktor yang harus diperhatikan diantaranya meliputi fungsi bangunan, keamanan, kekuatan dari struktur, kesetabilannya, keindahan dan juga pertimbangan dari segi ekonomisnya. Jadi dalam mendesain suatu bangunan harus dapat memenuhi kriteria bangunan yang kuat aman dan nyaman.

Berdasarkan Teori 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.

Wilayah Indonesia mencakup daerah – daerah yang mempunyai suatu tingkat resiko gempa yang tinggi diantara beberapa daerah gempa di seluruh. Hal ini disebabkan karena wilayah Indonesia berada diantara empat sistem tektonik yang aktif, yakni tapal batas lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Filipina dan lempeng pasifik.

Struktur bangunan gedung yang ada terdiri dari struktur bangunan atas dan struktur bangunan bawah. Struktur bangunan bagian atas meliputi balok, kolom, dinding structural, pelat lantai, dan atap, yang berfungsi untuk mendukung beban yang bekerja pada suatu bangunan. Sedangkan struktur bangunan bagian bawah terdiri atas pondasi yang berfungsi untuk menahan dan menyalurkan beban dari struktur atas ke bawah tanah.

Struktur bangunan yang akan ditinjau dalam Tugas akhir ini adalah struktur atas yaitu Plat, Kolom, dan balok.. Dengan begitu dalam perencanaan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Brawijaya Malang akan didesain ulang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan wilayah Gempa VI.

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. Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan dalam **Perencanaan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya Dengan Struktur Sebagai Open Frame Berdasarkan Beban Gempa Klasifikasi Daerah VI (SRPMK)** ini meliputi hal – hal sebagai berikut:

1. Bagaimana perilaku struktur bangunan tersebut jika didesain terhadap beban gempa wilayah VI dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus ?
2. Berapa jumlah tulangan yang dibutuhkan jika didesain dengan menggunakan beban gempa wilayah VI menurut SNI 03-2847 – 2002 ?

1.4. Tujuan Pembahasan

Tujuan dari penulisan Tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perilaku struktur jika didesain terhadap beban gempa wilayah VI.

2. Untuk mengetahui jumlah tulangan yang dibutuhkan jika didesain dengan menggunakan beban gempa wilayah VI menurut SNI 03-2847 - 2002

1.5. Batasan pembahasan

Agar penulisan tugas akhir ini dapat terarah dan terencana, maka penulis membuat suatu batasan masalah seperti tercantum di bawah ini.

1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur atas gedung Kuliah Matematika Ilmu dan Pengetahuan Alam (MIPA).
2. Perencanaan elemen struktur antara lain Plat, Balok dan Kolom menggunakan struktur beton bertulang dengan sistem rangka pemikul momen khusus, serta mengambar penulangan Balok dan Kolom (tidak termasuk gambar penulangan plat)
3. Analisa struktur tahan gempa dengan menggunakan Dyanamic Analysis.
4. Perencanaan elemen struktur menggunakan analisis yang mengacu pada 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. Analisa struktur dengan menggunakan program bantu komputer yaitu :
Structural Analysis And Design – Program (STAAD- PRO).
6. Struktur yang dirancang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) wilayah gempa VI.
7. Analisa penampang hanya ditinjau pada satu titik portal melintang line D sebagai analisa perhitungan struktur tahan gempa.
8. Analisa pembebanan menggunakan beban mati, beban hidup dan beban gempa sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia.

1.6. Manfaat

Manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah penulis mendapat pengalaman dalam perancangan struktur bangunan gedung yang kuat dalam menahan kekuatan gempa tinggi. Selain itu juga bermamfaat untuk belajar mengaplikasikan semua ilmu yang berkaitan dengan teori dan perancangan struktur bangunan gedung selama masa kuliah dengan data gedung yang nyata.

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 SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEM KHUSUS (SRPMK). 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

2.2. Sistem Struktur Rangka Terbuka (Open Frame)

Sistem struktur rangka terbuka (Open Frame) adalah suatu rangkaian elemen – elemen struktur yang meliputi kolom, balok dan pelat yang membentuk rangka – rangka portal kaku sebagai pendukung utama bangunan. Perancangan suatu struktur tahan gempa harus dirancang dengan menggunakan prinsip desain kapasitas (capacity design).

Struktur Open Frame dirancang menggunakan konsep strong column weak beam yang merancang kolom sedemikian rupa agar sendi plastis terjadi pada balok – balok kecuali pada kolom paling bawah, boleh terjadi sendi plastis dasar kolom.

- Pada struktur rangka beton terbuka (Open Frame) didesain kolom lebih kuat dari pada baloknya (strong column weak beam) dimaksudkan agar sendi plastis terjadi pada balok, kecuali pada kolom bagian bawah boleh terjadi sendi plastis pada kolom.
- Strong column weak beam artinya ketika struktur memikul beban gempa, ujung – ujung balok dan pada kaki kolom serta kaki dinding geser saja yang diijinkan terjadi sendi plastis.

Prinsip desain kapasitas adalah pengendalian energi beban lateral gempa yang masuk dalam struktur agar struktur dapat berperilaku memuaskan dan tidak terjadi keruntuhan pada saat terjadi gempa kuat. Konsep perancangan kapasitas struktur adalah “kolom kuat balok lemah” dimana kolom – kolom dirancang lebih kuat dari pada baloknya untuk menjamin gempa artinya

ketika struktur gedung memikul pengaruh gempa Rencana, sendi – sendi plastis didalam struktur gedung tersebut hanya boleh terjadi pada ujung – ujung balok dan pada kaki kolom dan atau pada kaki dinding geser saja.

2.3. Pengertian Beton Bertulang

Pada dasarnya beton bertulang merupakan gabungan logis dari dua jenis bahan/ material yaitu beton polos dan tulangan baja. Beton polos merupakan bahan yang memiliki kekuatan tekan yang tinggi akan tetapi memiliki kekuatan tekan yang tinggi akan tetapi memiliki kekuatan tarik yang lemah. Sedangkan tulangan baja akan memberi kekuatan tarik yang besar sehingga tulangan baja akan memberi kekuatan tarik yang diperlukan.

Dengan adanya kelebihan masing – msing elemen tersebut maka konfigurasi antara beton dan tulangan baja diharapkan dapat slaing bekerja sama dalam menahan gaya – gaya yang bekerja dalam struktur tersebut, diaman gaya tekan ditahan oleh beton, dan tarik ditahan oleh tulangan baja.

Baja dan beton dapat bekerja sama atas dasar beberapa hal :

1. Lekatan (bond) yang merupakan interaksi antara tulangan baja dengan beton di sekeliling, yang akan mencegah slip dari baja relatif terhadap beton.
2. Campuran beton yang memadai yang memberikan sifat anti resap yang cukup dari beton untuk mencegah karat baja.
3. Angka kecepatan muai yang relatif serupa menimbulkan tegangan antara baja dan beton yang dapat diabaikan dibawah perubahan suhu udara.

Sifat utama dari beton, yaitu sangat kuat terhadap beban tekan tetapi juga bersifat getas/ mudah patah atau rusak terhadap beban tarik. Dalam perhitungan struktur, kuat tarik beton ini biasanya diabaikan.

Sifat utama dari baja tulangan, yaitu sangat kuat terhadap beban tarik maupun beban tekan. Karena baja tulangan harganya mahal, maka sedapat mungkin dihindari penggunaan baja tulangan untuk memikul beban tekan.

Dari sifat utama tersebut, maka jika kedua bahan (beton dan baja tulangan) dipadukan menjadi satu – kesatuan secara komposit, akan diperoleh bahan baru yang disebut beton bertulang. beton bertulang ini mempunyai sifat bahan penyusunnya, yaitu sangat kuat terhadap beban tarik maupun beban tekan. Beban tarik pada beton bertulang ditahan oleh baja tulangan, sedangkan beban tekan cukup ditahan oleh beton.

1. Jenis Kekuatan

Pada perhitungan struktur beton bertulang, ada beberapa istilah untuk menyatakan suatu penampang sebagai berikut :

1. Kuat Nominal
2. Kuat Rencana
3. Kuat Perlu

Kuat nominal (R_n) diartikan sebagai kekuatan suatu komponen struktur atau penampang yang dihitung berdasarkan ketetapan dan asumsi metode perencanaan sebelum dikalikan dengan nilai factor reduksi kekuatan yang sesuai. Pada penampang beton bertulang, nilai kuat nominal bergantung pada dimensi penampang, jumlah dan letak tulangan. Jadi pada dasarnya kuat

nominal ini adalah hasil hitungan kekuatan yang sebenarnya dari keadaan struktur beton bertulang pada keadaan normal. kuat nominal ini biasanya ditulis dengan symbol – symbol M_n , V_n , T_n , dan P_n dengan subscript n menunjukkan bahwa nilai momen M , gaya geser V , torsi (momen Puntir) T , dan gaya aksial P diperoleh dari beban nominal suatu struktur atau komponen struktur.

Kuat rencana (R_r) diartikan sebagai kekuatan suatu komponen struktur atau penampang yang diperoleh dari hasil perkalian antar kuat struktur atau penampang yang diperoleh dari hasil perkalian antara kuat nominal R_n dan factor reduksi kekuatan ϕ . Kuat rencana ini juga dapat ditulis dengan symbol – symbol

- M_r , V_r , T_r , dan P_r , dengan subscript r menunjukkan bahwa nilai – nilai momen M , gaya geser V , torsi (Momen Puntir) T , dan gaya aksial P diperoleh dari beban rencana yang boleh bekerja pada suatu komponen struktur.

Kuat perlu (R_u) diartikan sebagai kekuatan suatu komponen struktur atau penampang yang diperlukan untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya dalam yang berkaitan dengan beban tersebut dalam suatu kombinasi beban U . kuat perlu rencana juga biasa ditulis dengan symbol – symbol

- M_u , V_u , T_u , P_u , dengan subscript u diperoleh dari beban terfaktor U .

Karena pada dasarnya kuat rencana R_r merupakan kekuatan gaya dalam (berada di dalam struktur), sedangkan kuat perlu R_u merupakan kekuatan gaya luar (di luar struktur) yang bekerja pada

struktur, maka agar perencanaan struktur dapat dijamin keamanannya harus dipenuhi syarat berikut :

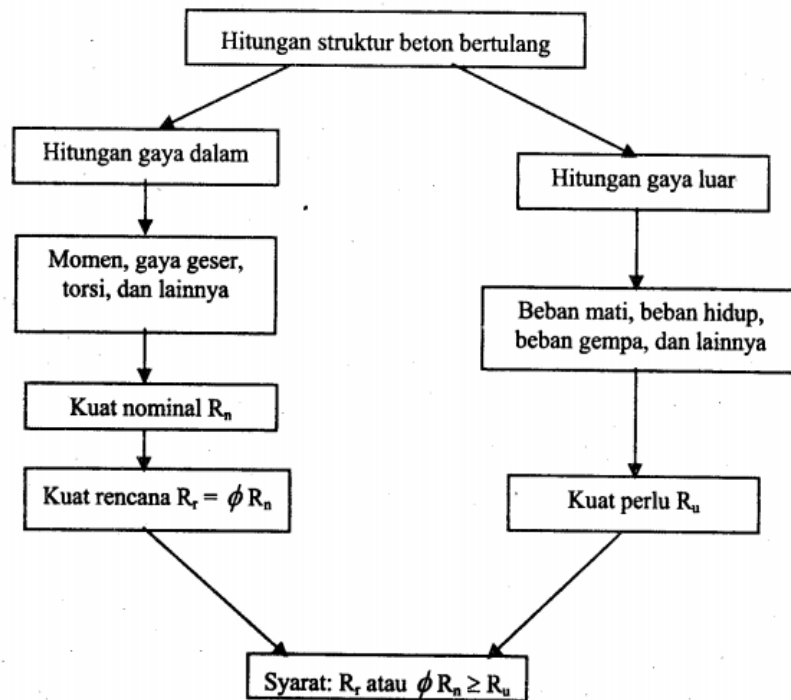
Kuat rencana R_r harus \geq Kuat perlu R_u .

2. Prinsip hitungan struktur beton bertulang

Hitungan struktur beton bertulang pada dasarnya meliputi 2 buah hitungan, yaitu hitungan yang berkaitan dengan gaya luar dan hitungan yang berkaitan dengan gaya dalam.

Pada hitungan dari gaya luar, maka harus di sertai dengan factor keamanan yang disebut factor beban sehingga diperoleh kuat perlu R_u . Sedangkan pada hitungan dari gaya dalam, maka disertai dengan factor aman yang disebut factor reduksi kekuatan ϕ sehingga diperoleh kuat rencana $R_r = \phi R_n$. Selanjutnya, agar struktur mampu memikul beban dari luar yang bekerja pada struktur tersebut, maka harus dipenuhi syarat bahwa kuat rencana $R_r = \phi R_n$ minimal sama dengan kuat perlu R_u .

Skema hitungan struktur beton bertulang yang menyangkut gaya luar dan gaya dalam seperti gambar dibawah :



Gambar 2.1 (Skema Dasar Hitungan Beton Bertulang)

Sumber (Balok Pelat Beton Bertulang hal 30)

2.4. 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 tulangnya relatif sederhana. Dalam perencanaan, pelat dapat dipermodelkan searah maupun dua arah

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

$$\text{Rumus 1 : } h \geq \frac{\text{Ln} (0.8 + f_y/1500)}{(36 + 9\beta)} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Rumus 2 : } h = \frac{\text{Ln} (0,8 + f_y/1500)}{(36 + \alpha m)} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

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

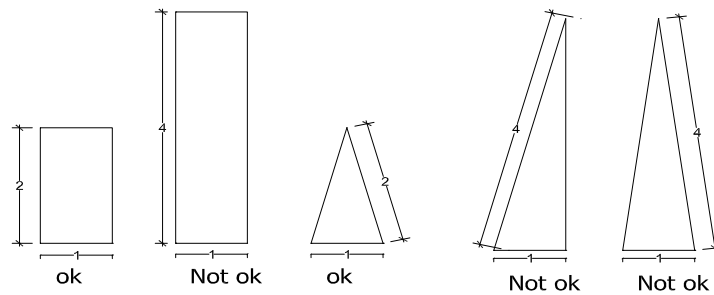
2.5. Pemodelan Struktur Plat Lantai Dengan Metode Plat Meshing

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 kumpulan dari beberapa 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 perhitungan Staad Pro.

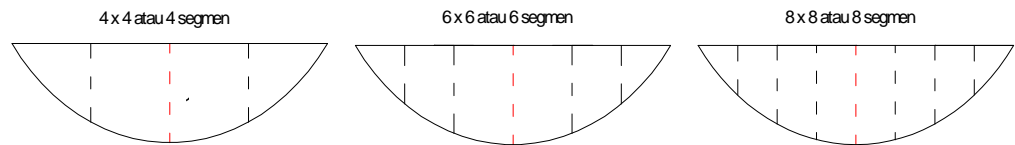
Cara membuat Meshing pada Plat :

1. Semua Meshing harus konsekuen (Pembuatan Meshing plat dimulai searah jarum 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 making mendekati solusi secara matematis. Berikut Ini adalah gambar momen yang akan terjadi pada plat Meshing dibagi dalam beberapa segment :



Gambar Mesh 4 segmen

Gambar Mesh 6 segmen

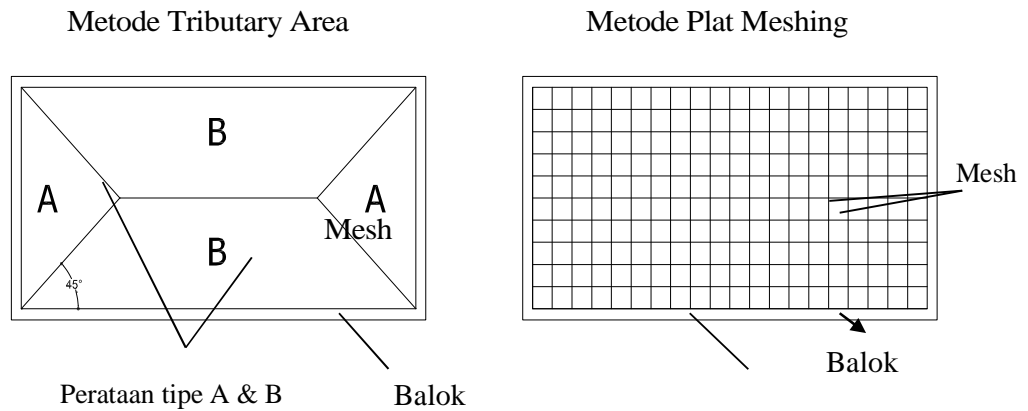
Gambar Mesh 8

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*.

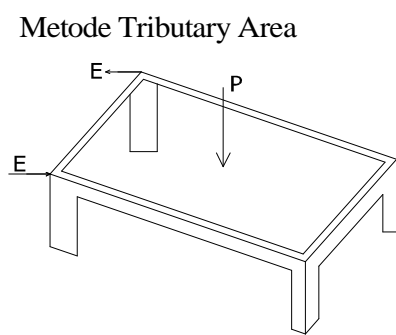
Plat sebagai element dari struktur bangunan yang mempunyai berat sendiri dan juga memberikan kontribusi kekakuan yang sangat significant pada struktur, dengan demikian perhitungan menggunakan metode Amplop atau Tributary Area dimana plat dianggap sebagai beban vertikal pada balok

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).

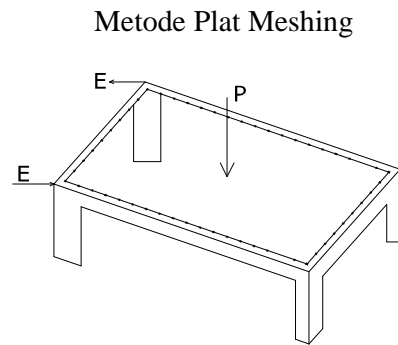


Gambar 2.2 Perataan type A & B

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 2.3a



Gambar 2.3b

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.

1. Rumus dasar Perhitungan Beton Bertulang Dalam Perencanaan Sistem Rangka Terbuka (Open Frame)

a. Rumus pelat beton bertulang

Beton bertulang direncanakan untuk runtuh secara perlahan dan bertahap hal ini dimungkinkan apabila tulangan tarik beton terlebih dahulu meleleh sebelum regangan beton mencapai maksimum (under reinforced). Dengan dasar perencanaan tersebut, jumlah tulangan yang akan digunakan pada penampang beton dibatasi menurut SKSNI-1991 pasal 3.3.3. angapan pembatasan jumlah tulangan tersebut berkaitan dengan rasio penulangan (ρ) yaitu perbandingan antara jumlah luas penampang tulangan baja tarik (A_s) terhadap luas efektif penampang

$$\rho = \frac{A_s}{b.d} \dots\dots\dots(2.3)$$

Pembatasan jumlah tulangan yang dimaksud dalam SKSNI T-15-1991-13 pasal 3.3.3 adalah rasio penulangan maksimum yang diijinkan, dibatasi sebesar 0,75 dari rasio penulangan dalam keadaan seimbang (ρ_b).

$$\rho_{maks} = 0,75\rho_b \dots\dots\dots(2.4)$$

Besar Rasio Tulangan seimbang menurut SKSNI T-15-1991-03 pasal

3.1.3.4.3 adalah :

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \left[\frac{600}{600 + f_y} \right] \dots\dots\dots(2.5)$$

Sedangkan untuk rasio penulangan minimum menurut SKSNI T-15-1991-03 pasal 3.1.3.4.3 adalah : $\rho_b = 1,4 / f_y$ (2.6)

Syarat Rasio penulangan dalam beton bertulang harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

$$\rho_{\min} = 1,4 / f_y \leq \rho_{\max} = 0,75 \rho_b \dots\dots\dots(2.6)$$

Struktur harus direncanakan hingga semua penampang harus mempunyai kuat rencana minimum sama dengan kuat perlu yang dihitung berdasarkan kombinasi beban gaya terfaktor. persyaratan tersebut adalah:

$$M_u = \phi M_n$$

untuk mencari rasio penulangan (ρ) yang akan menentukan luas penulangan dari suatu penampang balok beton, dapat digunakan rumus :

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f'c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n}{0,85 \cdot f'c}} \right] \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

M_n = kuat momen nominal pada suatu penampang

M_u = kuat momen perlu terfaktor pada penampang

ϕ = factor reduksi kekuatan diambil 0,8

$R_n = M_u / b d^2$

Jika ρ yang diperoleh $< \rho_{\min}$ maka ρ yang diambil adalah ρ_{\min} sehingga luas tulangan yang didapat adalah : $A_s = \rho \cdot b \cdot d$

Dimana :

ρ_{\min} = rasio tulangan tarik non – pratekan minimum

ρ_{\max} = rasio tulangan tekan non – pratekan minimum

ρ = rasio tulang tarik non –pratekan

D = tinggi efektif

A_s = diameter tulangan yang dihitung

Jarak tulangan perlu = Shitung = $(\pi/4 \cdot \phi_{tul}^2 \cdot b)/A_s$

2.6. 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 momenmomen 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.

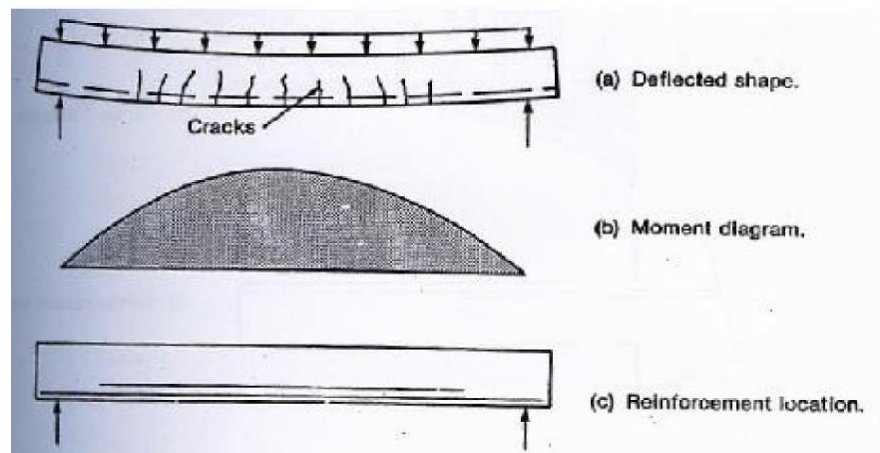
Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan perlu menjadi pertimbangan dalam mendesain balok beton bertulang, yaitu:

1. Lokasi tulangan
2. Tinggi minimum balok

3. Selimut beton (*concrete cover*) dan jarak tulangan

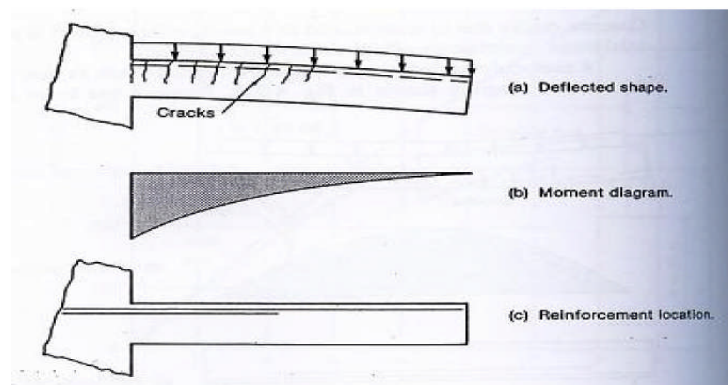
2.6.1. Lokasi Tulangan

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.



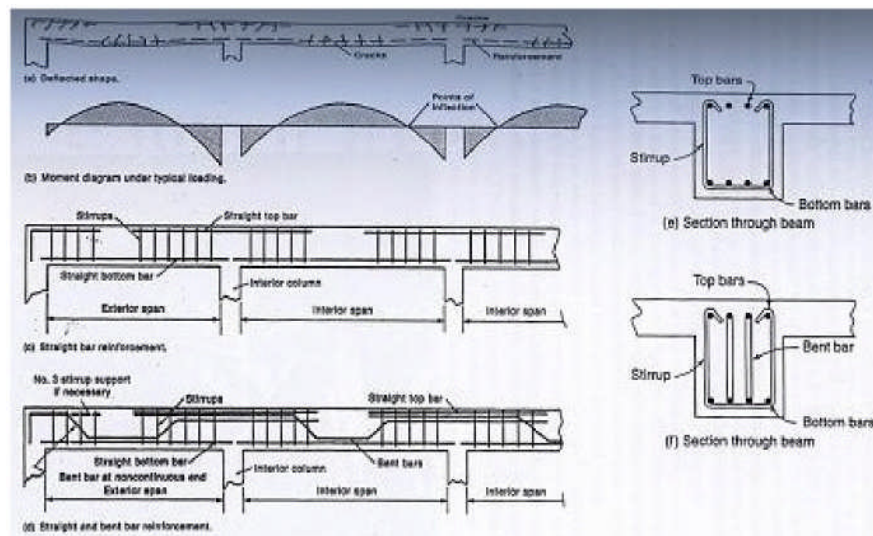
Gambar 2.4 Balok diatas dua tumpuan

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

2.6.2. 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. $\frac{1}{21} L$ Untuk balok menerus bentang tengah
4. $\frac{1}{8} L$ Untuk balok kantilever

Namun, secara umum dimensi balok diperkirakan dengan :

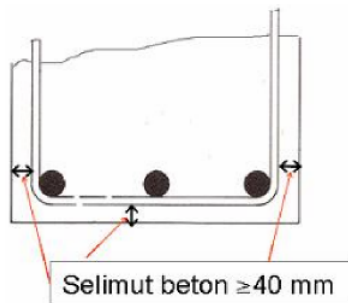
$$H = \frac{1}{10} L \text{ sampai dengan } \frac{1}{12} L \text{ dengan } L = \text{bentang pelat terpanjang}$$

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

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

2.6.3. Selimut Beton dan Jarak Tulangan

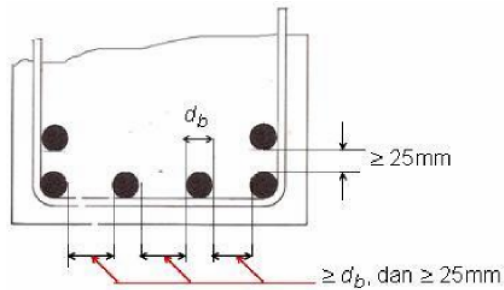
Selimut beton adalah bagian terkecil yang melindungi tulangan. Fungsi dari selimut beton itu sendiri untuk memberikan daya lekat tulangan ke beton, melindungi tulangan dari korosi, serta melindungi tulangan dari panas tinggi jika terjadi kebakaran (panas tinggi dapat menyebabkan menurun/hilangnya kekuatan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



Gambar 2.7 Selimut Beton

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

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



Gambar 2.8 Jarak Antar Tulangan

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..... > Batang D-16 jaringan kawat polos P16 atau kawat ulir D-16 dan yang lebih keci	50 40
3	Beton yang tidak berhubungan langsung dengan cuaca ateu beton tidak lansung	

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

Tabel 2.1 : Selimut Beton

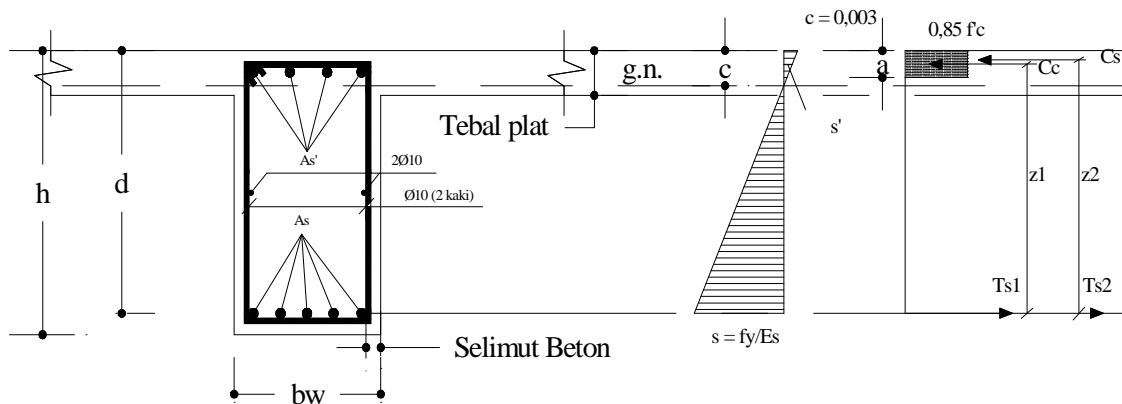
2.6.4. Perencanaan Balok dengan Tulangan Tekan dan Tarik (Rangkap)

Apabila pengamatan menunjukkan bahwa penampang balok persegi bertulangan tarik saja tidak kuat untuk menahan beban tertentu dan

ukurannya tidak memungkinkan untuk diperbesar karena alas an tertentu. Bila saja tulangan ditambah, balok akan mendapatkan tulangan tambahan dengan resiko bahwa saja tidak akan melampaui batasa leleh. Hal ini berarti, bila beban pada balok ditingkatkan dapat terjadi keruntuhan tiba – tiba karena hancurnya beton pada daerah tekan, resiko ini dapat diatasi dengan memasang tulangan tambahan baik pada daerah tarik (tulangan rangkap)

Bila $\rho > \rho_{max}$ maka terdapat dua alternatif

- a. Sesuaikanlah ukuran penampang balok
- b. Bila tidak memungkinkan, maka dipasang tulangan rangkap.



Gambar 2.9 Diagram Regangan Tegangan

❖ **Analisa Penampang Balok bertulangan Rangkap**

Langkah – langkah analisa balok bertulangan rangkap (Beton Bertulang, Istimawan dipohusodo hal 95)

1. Anggap bahwa segenap penulangan meluluh, maka $f_s = f_s' = f_y$,
dan $A_{s2} = A_{s'}$

2. Dengan menggunakan persamaan pasangan kopel beton tekan dan tulangan tarik baja, dan $A_s1 = A_s - A_s'$, hitungan tinggi balok tegangan tekan

$$\alpha = \frac{(A_s - A_s') f_y}{(0,85 f_c') b} = \frac{A_s f_y}{(0,85 f_c') b} \dots\dots\dots(2.8)$$

3. Tentukan letak garis netral $c = \frac{\alpha}{\beta_1} \dots\dots\dots(2.9)$

4. Dengan menggunakan diagram regangan memeriksa regangan tulangan baja tekan maupun tarik, untuk membuktikan apakah anggapan pada langkah awal benar

$$\epsilon_s' = \frac{c - d'}{c} (0,003) \dots\dots\dots(2.10)$$

$$\epsilon_s' = \frac{d - c}{c} (0,003) \dots\dots\dots(2.11)$$

Dengan menganggap $\epsilon_s \geq \epsilon_y$, yang berarti tulangan baja tarik leleh meluluh, akan timbul salah satu dari dua kondisi berikut:

- **Kondisi I**

5. Apabila ϵ_s' dan ϵ_s keduanya malampaui ϵ_y , hitunglah kapasitas momen teoritis Mn_1 dan Mn_2

Untuk pasangan kopel gaya tekan dan tarik : $Mn_2 = A_s' f_y (d - d')$

Untuk pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan tarik :

$Mn_1 = A_s f_y (d - 1/2\alpha)$ dengan demikian $Mn = Mn_1 + Mn_2$

6. $M_R = \phi Mn$
7. Pemeriksaan syarat daktilitas dengan membuktikan bahwa rasio penulangan (ρ) pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan

baja tarik tidak melampaui $0,75 \rho b$, atau membuktikan bahwa luas penampang tulangan baja tarik tidak lebih dari A_s (maxs)

- Kondisi

5. Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y$ dan $\epsilon_s' \geq \epsilon_y$, untuk mendapatkan nilai c digunakan persamaan sebagai berikut :

$$(0,85 f_c' \cdot b \cdot \beta_1) c^2 + (600 A_s' - A_s f_y) c - 600 d' A_s' = 0 \dots\dots(2.12)$$

Dapatkan nilai c dari persamaan kuadrat baik dengan cara biasa ataupun pendekatan :

6. Mengitung tegangan pada tulangan baja tekan,

$$f_s' = \frac{c-d'}{c} (600) \dots\dots\dots(2.12)$$

7. Dapatkan $\alpha = \beta_1 \cdot c$.

8. Menghitung gaya – gaya tekan

$$N_{D1} = (0,85 f_c') \cdot b \cdot a \dots\dots\dots(2.13)$$

$$N_{D2} = A_s' \cdot f_s \dots\dots\dots(2.14)$$

Kemudian diperiksa dengan menghitung gaya tarik, $N_T = A_s \cdot f_y$ dimana N_T harus sama dengan $N_{D1} + N_{D2}$

9. Menghitung kuat momen tahanan ideal untuk masing – masing kopel, $M_{n1} = N_{D1} (d - 1/2\alpha) \dots\dots\dots(2.15)$

$$M_{n2} = N_{D2} (d - d') \dots\dots\dots(2.16)$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \dots\dots\dots(2.17)$$

10. $M_R = \phi M_n$

11. Pemeriksaan syarat daktilitas dengan membuktikan bahwa rasio penulangan pasangan kopel gaya beton bertulang tidak melampaui $0,75 \rho_b$ dan A_{s1} dihitung berdasarkan keadaan bahwa tekanan pada tulangan baja tekan belum mencapai f_y

$$A_{s1} = A_s - \frac{A_s' f_{s'}}{f_y} \text{ dan } \rho_{\text{actual}} = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} \dots\dots\dots(2.18)$$

Atau persyaratan daktilitas diperiksa dengan membandingkan A_s dengan A_s (maks), dimana dilakukan penyelidikan apakah kondisi seimbang tercapai.

➤ Langkah – langkah perencanaan balok bertulangan rangkap adalah sebagai berikut (Beton Bertulang, Istimawan dipohusodo, hal 100)
Ukuran balok penampang sudah ditentukan :

1. Anggap bahwa $d = h - 100$
2. Menghitung momen rencana total M_u
3. Menghitung rasio penulangan pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan tarik, $\rho = 0,90$ ($\rho_{\text{maks}} = 0,90$ ($0,75 \rho_b$)). Nilai ρ tersebut digunakan untuk mencapai k pada table.
4. Menentukan kapasitas momen dari pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik. $M_{R1} = \phi \cdot b \cdot d^2 \cdot k$. Menghitung tulangan baja tarik yang diperlukan untuk pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik, $A_{s1} \text{ perlu} = \rho \cdot b \cdot d$.
5. Menghitung selisih momen, atau momen yang harus ditahan oleh pasangan gaya tulangan baja tekan dan tarik tambahan, $M_{R2} = M_u - M_{R1}$.

6. Dengan berdasarkan pada pasangan kopel gaya tulangan baja tekan dan tarik tambahan, hitung gaya tekan pada tulangan yang diperlukan (anggap bahwa $d' + 70 \text{ mm}$) $N_{D2} = \frac{MR2}{\phi (d-d')}$
7. Dengan $N_{D2} = A_s' f_s'$, hitung f_s' sedemikian sehingga A_s' dapat ditentukan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan letak garis netral dari pasangan gaya beton tekan dan tulangan baja tarik kemudian memeriksa regangan ϵ_s' pada tulangan tekan sedangkan nilai ϵ_y didapat dari table

$$a = \frac{A_s1 f_y}{(0,85 f_c')b} \dots\dots\dots(2.19)$$

$$c = \frac{a}{\beta_1} \dots\dots\dots(2.20)$$

$$\epsilon_s' = \frac{c-d'}{c} (0,003) \dots\dots\dots(2.21)$$

Apabila $\epsilon_s' \geq \epsilon_y$ tulangan baja tekan telah meluluh pada momen ultimit dan $f_s' = f_y$ sedangkan apabila $f_s' = \epsilon_s' E_s$ hitungan tegangan tersebut untuk langkah berikutnya

10. Karena $N_{D2} = A_s' f_s'$

$$\text{Maka } A_s' \text{ perlu} = \frac{N_{D2}}{f_s'}$$

11. Menghitung A_{s2} Perlu = $\frac{f_s' A_s'}{f_y}$

12. Mengitung jumlah luas tulangan baja tarik total yang diperlukan,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2}$$

13. Memilih batang tulangan baja tekan A_s'

- 14.

b. Rumus penampang balok beton bertulang

1. Perencanaan Tinggi Balok

Perencanaan balok dimulai dengan menentukan dimensi balok, yaitu tinggi total, tinggi efektif, lebar balok dan selimut beton. Penentuan dimensi balok dilakukan dengan pendekatan terhadap kemampuan balok tersebut menahan beban kerja, sehingga pengaruh dari beban kerja seperti lendutan dapat dibatasi sesuai dengan ketentuan dalam SKSNI T-15-1991-03 pasal 3.2.5.2. ketentuan tersebut berlaku untuk mutu baja f_y 400 MPa, sedangkan untuk mutu baja yang lain harus dikalikan dengan pengali yaitu :

$$\left(0,4 + \frac{f_y}{700}\right) \dots \dots \dots (2.22)$$

Untuk menentukan tinggi balok (h) yang berada pada dua tumpuan, dapat digunakan rumus :

$$h = \frac{1}{2} \text{ untuk } f_y = 240 \text{ Mpa.}$$

Dimana : h : tinggi total balok

I : Bentang teoritis balok

Untuk menentukan tinggi balok h yang salah satu ujungnya menerus dapat digunakan rumus :

$$h = I/24,5 \text{ untuk } f_y = 240 \text{ MPa}$$

jika kedua ujungnya menerus maka total balok menggunakan

rumus : $h = I/28$ untuk $f_y = 240$ MPa

untuk menentukan tinggi total balok (h) kantilever dapat digunakan rumus :

$h = I/11$ untuk $f_y = 240$ MPa

2. Perencanaan lebar balok rencana

Langkah selanjutnya setelah tinggi total balok ditentukan adalah mencari lebar balok (b), untuk mencari lebar balok dapat digunakan pendekatan : $b = \frac{1}{2} h$ s/d $\frac{2}{3} h$

3. Perancangan Balok Dengan Daktilitas Penuh

➤ Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Lentur

Bila suatu balok dibebani, maka mengakibatkan momen lentur oleh sebab itu balok harus direncanakan terhadap beban lentur. Kuat lentur perlu balok portal yang dinyatakan dalam M_u , harus ditentukan berdasarkan kombinasi pembebanan tanpa atau dengan beban gempa sebagai berikut :

$$M_{u,b} = 1,2M_{D,b} + 1,6 M_{t,b} \dots\dots\dots(2.23)$$

$$M_{u,b} = 1,05 (M_{D,b} + 1,6 M_{L,b} \pm M_{E,b} \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana :

$M_{D,b}$ = Momen Lnetur balok portal akibat beban mati terfaktor

$M_{t,b}$ = momen lentur balok portal akibat beban hidup tidak terfaktor dengan memperhitungkan reduksinya sehubungan dengan peluang terjadinya pada lantai tingkatnya yang ditinjau.

$M_{E,b}$ = momen lentur balok portal akibat beban gempa tidak terfaktor

Khusus untuk portal dengan daktilitas penuh perlu pula dihitung kapasitas lentur sendi plastis balok yang besarnya ditentukan sebagai berikut :

$$M_{kap,b} = \phi_o \cdot M_{nak,b} \dots\dots\dots(2.25)$$

Dimana :

$M_{kap,b}$ = kapasitas lentur actual pada pusat pertemuan balok kolom dengan memperhitungkan luas tulangan yang sebenarnya terpasang.

4. Langkah – Langkah Perhitungan Balok

A. Balok yang Mengalami Momen Tumpuan

Analisis dan perencanaan balok dengan menganggap balok yang mengalami momen tumpuan dianalisa sebagai balok persegi bertulang rangkap dengan langkah sebagai berikut :

1. Anggap bahwa tinggi efektif balok $d = h - 100$ mm
2. Dari type pembebanan diambil M_u terbesar
3. Lakukan pemeriksaan apakah balok tersebut benar – benar bertulang rangkap, hitung $R_{n_{maks}}$, dimana :

$$Rn_{maks} = \rho_{maks} \cdot fy \left(1 - \frac{0,588 \cdot \rho_{maks} \cdot fy}{f'c} \right) \dots\dots\dots(2.26)$$

$$Rn_{maks} = \rho_{maks} = 0,75 \rho_b \dots\dots\dots(2.27)$$

$$M_{rmaks} = \phi \cdot b \cdot d^2 \cdot Rn_{maks}$$

4. Apabila $M_{rmaks} < Mu$, balok direncanakan bertulangan rangkap dan apabila $M_{rmaks} \geq Mu$, maka balok direncanakan bertulangan tarik saja.

5. Perencanaan balok bertulangan tarik saja :

a. Berdasarkan h yang diketahui, hitung d dengan $d = h - 7$ mm dan kemudian hitung Rn yang diperlukan dengan

$$\text{persamaan : } Rn = \frac{Mu}{\phi b \cdot d^2} \dots\dots\dots(2.28)$$

dimana :

Rn = koefisien tahanan

Mu = Momen yang terjadi pada balok

ϕ = Koefisien reduksi sebesar 0,8

b = Lebar balok

d = Tinggi efektif balok

b. Cari ρ_{perlu} dengan rumus :

$$\rho = \frac{0,85 f'c}{fy} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot Rn}{(0,85 \cdot f'c)}} \right] \dots\dots\dots(2.29)$$

dengan $Rn = \frac{Mn}{b \cdot d^2}$

c. Hitung As yang diperlukan : $As = \rho \cdot b \cdot d$

d. Tentukan batang tulangan yang akan dipasang, kemudian periksa ulang tinggi efektif actual balok dan bandingkan dengan tinggi efektif yang dipakai untuk perhitungan. Apabila tinggi efektif actual lebih tinggi, berarti hasil rancangan agak konservatif (berada dalam keadaan lebih aman), sedangkan apabila tinggi efektif actual kurang dari tinggi efektif yang diperhitungkan berarti perencanaan tidak aman dan harus dilakukan revisi perhitungan.

6. Perencanaan balok bertulang rangkap :

a. Menghitung rasio penulangan pasangan penulangan pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik $\rho = 0,90$, $\rho_{maks} = 0,90$ ($0,75 \rho_b$), nilai tersebut digunakan untuk menghitung R_n .

b. Menentukan kapasitas momen dari pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik :

$$M_{R1} = \phi b.d^2 \cdot R_n \dots\dots\dots(2.30)$$

Mneghitung tulangan baja tarik yang diperlukan untuk pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik.

$$A_{S1perlu} = \cdot b \cdot d$$

c. Menghitung selisih momen atau momen yang harus ditahan oleh pasangan gaya tulangan baja dan tarik tambahan : $M_{R2} = M_u - M_{R1}$

- d. Dengan berdasarkan pada pasangan kopel gaya tulangan baja tekan dan tarik tambahan, hitung gaya tekan pada tulangan yang diperlukan dengan menganggap bahwa $d = 70 \text{ mm}$

$$Nd_2 = \frac{M_{R2}}{\phi(d - d')} \dots\dots\dots(2.31)$$

- e. Dengan menggunakan rumus $Nd_2 = A_s \cdot F_s$, hitung f_s sehingga A_s dapat ditentukan : $A_{Sperlu} = Nd_2/f_s$

- f. Hitung A_{Sperlu} dengan menggunakan rumus :

$$A_{Sperlu} = f_s' \cdot A_s' / f_y \dots\dots\dots(2.32)$$

- g. Hitung jumlah luas tulangan baja tarik yang diperlukan :

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} \dots\dots\dots(2.33)$$

- h. Memilih batang tulangan baja tekan A_s'
- i. Memilih batang tulangan baja tarik (A_s), periksa balok dengan mengusahakan agar tulangan dapat dipasang dalam satu lapis saja.
- j. Memeriksa d actual dan bandingkan dengan d teoritis, apabila d actual sedikit lebih besar ($d_{akt} > d_{teoritis}$) berarti hasil rancangan agak konservatif (lebih aman) dan jika d actual lebih kecil dari d teoritis ($d_{akt} < d_{teoritis}$) maka perencanaan kurang aman dan harus dilakukan perencanaan ulang.

B. Balok yang Mengalami Momen lapangan

Balok yang mengalami momen lapangan direncanakan balok T dengan langkah perhitungan sebagai berikut :

1. Dari type pembebanan diambil M_u terbesar
2. Menetapkan tinggi efektif $d = h - 70 \text{ mm}$
3. Menetapkan Lebar flens efektif menggunakan ketentuan SKSNI T 15 – 1991 – 03 pasal 3.1.10
4. Menghitung momen tahanan M_R dengan anggapan bahwa seluruh daerah flens efektif mengalami tekan $M_R = \phi (0,85 \cdot f_c) \cdot b \cdot hf (d - \frac{1}{2} hf)$.
5. Apabila $M_R > M_u$, balok akan berperilaku sebagai balok T persegi dan apabila $M_R < M_u$ balok berperilaku sebagai balok T murni.

6. Perencanaan balok T persegi :

- a. Merencanakan balok sebagai balok T persegi dengan nilai b dan d yang sudah diketahui

$$R_n = \frac{M_u}{\phi \cdot b \cdot d^2} \dots\dots\dots(2.34)$$

- b. Berdasarkan nilai R_n didapat :

$$\rho = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2R_n}{(0,85 \cdot f'_c)}} \right] \dots\dots\dots(2.35)$$

- c. Menghitung Asperlu $= \rho \cdot b \cdot d$ kemudian bandingkan Asperlu akibat b flens dengan Asperlu akibat b balok setelah itu ambil Asperlu terbesar.

- d. Pilih batang tulangan baja tarik dan periksa lebar balok, bandingkan d aktual dengan d yang ditetapkan, jika d actual lebih besar dari d yang dihitung ($d_{akt} > d_{teoritis}$) maka hasil rancangan ada dalam posisi yang aman, apabila sebaliknya maka rancangan tidak aman dan harus diadakan perencanaan ulang.
- e. Memeriksa $actual = A_s/bw.d$ harus lebih besar dari $\rho_{min} = 1,4/f_y$ apabila hal ini tidak tercapai lakukan perencanaan ulang.
- f. Pemeriksaan persyaratan daktilitas menggunakan istilah $A_{s_{maks}}$ dengan rumus yaitu

$$A_{smaks} = \frac{0,638 \cdot f_c \cdot hf}{f_y} \left[b + bw \left\{ \left(\frac{\beta_1}{hf} \right) \frac{600 \cdot d}{600 + f_y} \right\} \right] \dots\dots(2.36)$$

7. Perencanaan balok T murni

- a. Menentukan $z = d - \frac{1}{2} hf$
- b. Menghitung A_s yang diperlukan berdasarkan hasil dari langkah diatas $A_s = \frac{M_u}{\phi \cdot f_y \cdot z} \dots\dots\dots(2.37)$
- c. Memilih batang tulangan
- d. Menentukan d actual

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:

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.

1. 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.

2. 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.
3. 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 perencanaan 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 $\frac{b}{h}$ tidak boleh lebih kecil dari 0,4 (SNI-03-2847-2002, pasal 12.2)

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

$$\frac{Nu}{A_{gross}} \leq 0,2 fc' \dots\dots\dots(2.38)$$

$$A_{gross} \geq \frac{N_u}{0,2 f_c'} \dots\dots\dots(2.39)$$

Dimana :

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

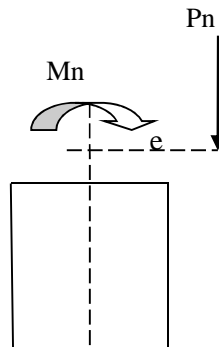
A_{gross} = luas kolom yang dibutuhkan (cm²)

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 aksila dalam merencanakan tulangan pada kolom yang mengalami lentur dan aksial

❖ Eksentrisitas yang dialami oleh kolom : $e = \frac{M_n}{P_n} \dots\dots\dots(2.40)$



Gambar 2.10 Gamabr 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 lua penampang kolom dan pada daerah sambungan kolom ρ harus kurang dari 0,08 dari A_g .

❖ Menentukan tulangan A_{st} (luas total tulangan diagonal, mm²) engan persyaratan diatas maka $A_{st} = \rho \cdot b \cdot d$.

❖ Jarak antar tulangan kolom $s \leq 1,5 d_b$ Oatau 40 mm dan tidak boleh

kurang 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 hal 71

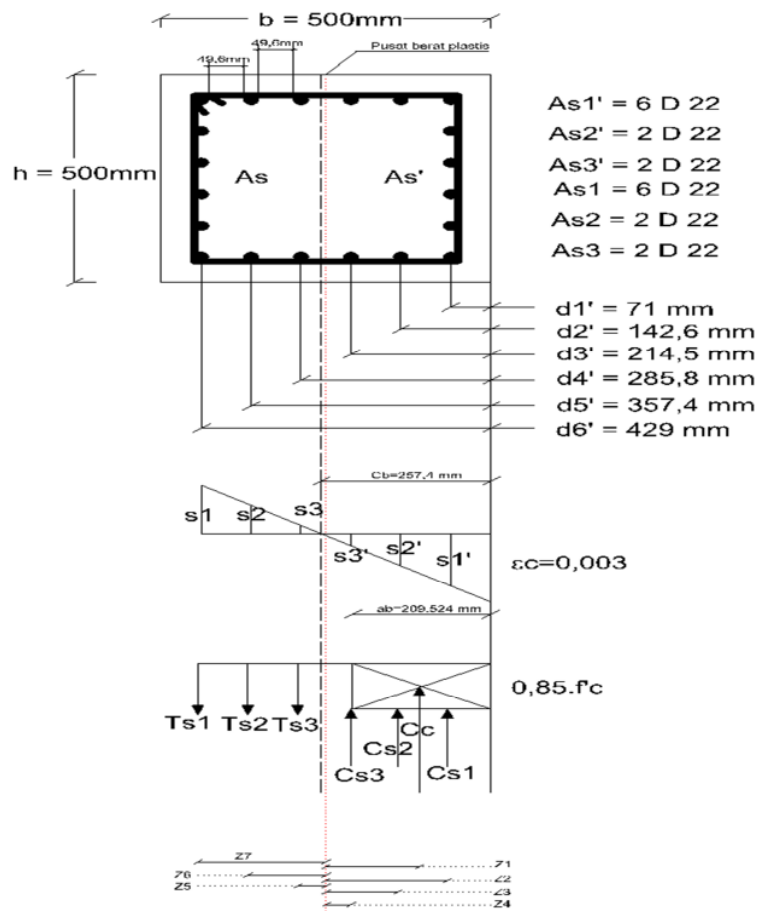
- Kolom berspiral :

$$\phi P_n [0,85 \cdot f'c (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}] \dots \dots \dots (2.41)$$

- Kolom bersengkang :

$$\phi P_n (\text{maks}) = 0,80 [0,85 \cdot f'c (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}] \dots \dots \dots (2.42)$$

Cek P_n terhadap beban seimbang P_b



Gambar 2.11 Diagram Regangan Gaya – gaya pada Kolom dalam keadaan Seimbang

Pemeriksaan P_n terhadap ϕP_b pada keadaan seimbang adalah keadaan jumlah tulangan baja tarik sedemikian sehingga letak garis netral tersebut 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 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 :

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{f_y}{200.000} \text{ (R.C. Structures, R. Park \& T Paulay hal 82).(2.43)}$$

Dapat diperhatikan bahwa dalam hal momen lentur tanpa beban aksial keadaan berimbang tidak diperkenankan didalam 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 :

$$\frac{\epsilon_c}{\epsilon_y} = \frac{c_b}{d - c_b} \rightarrow \frac{0,003}{(f_y/E_s)} = \frac{c_b}{d - c_b} \text{(2.44)}$$

$$c_b (f_y/E_s) + 0,003 c_b$$

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

$$C_b = \frac{0,003d}{(fy/200000)+0,003c_b}, \text{ maka didapat nilai } C_b = \frac{600 \times d}{600 + fy} \dots\dots\dots(2.45)$$

Persamaan keseimbangan gaya dan momen pada kolom

$$Pb = C_c + C_s - T_s \dots\dots\dots(2.46)$$

Dimana :

- Untuk beton tertekan

$$: C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b \rightarrow C_c = 0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b \dots\dots\dots(2.47)$$

Dengan : $a = \beta_1 \cdot c_b$ dengan dilihat pada SNI 03 - 2847 - 202 hal 69.

- Untuk baja tertarik : $T = A_s \cdot fy$ (Reinforced Concrete Structure, R. Park and T paulay hal 200)
- Bila tulangan tekan meleleh pada keadaan berimbang : $C_s = A_s'(fy - 0,85 \cdot f'c)$ sehingga persamaan menjadi :

$$Pb = Pn = (0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b) + (A_s' \cdot (fy - 0,85 \cdot f'c)) - (A_s \cdot fy) \dots\dots\dots(2.48)$$

- Kondisi $\epsilon_s \geq \epsilon_y$, tulangan baja tekan meleleh : $C_s' = A_s' \cdot fy$ (Reinforced Concrete, R. Park and T paulay hal 79)

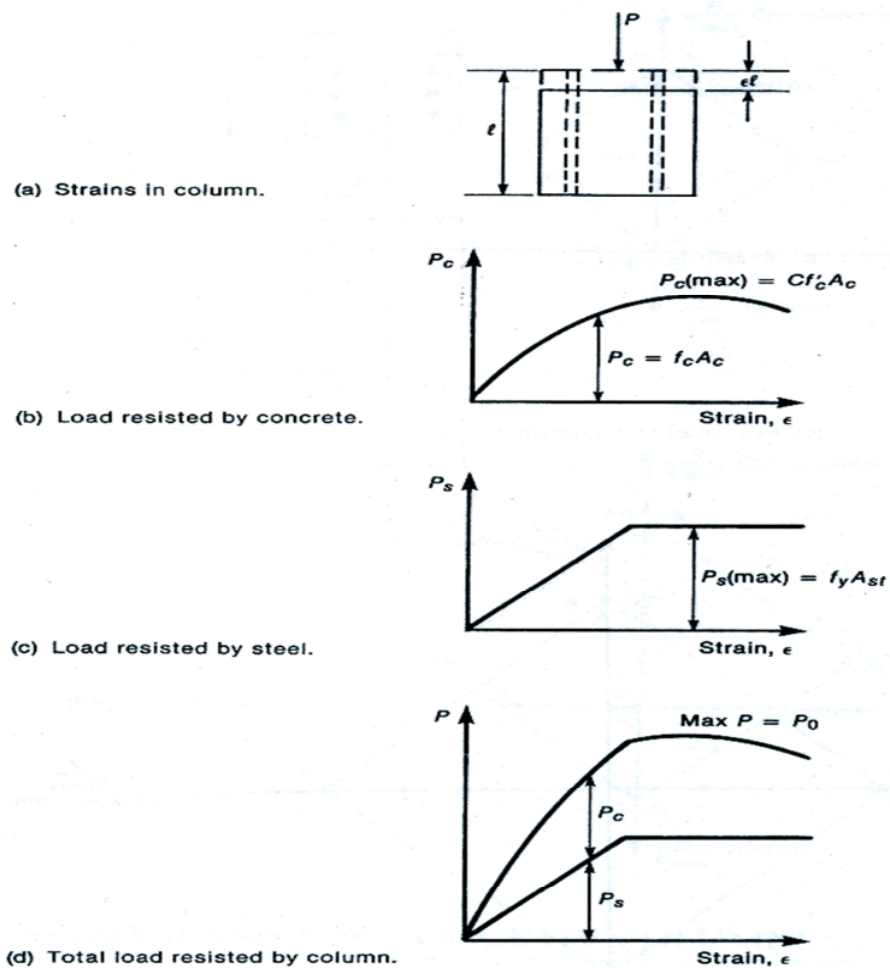
Untuk momen nominal dalam keadaan seimbang (Mnb) dapat dirumuskan

$$: Mnb = Pb \cdot eb = Cc \cdot (d - \frac{a}{2} d') + Cs (d - d' - d'') + T \cdot d'' \dots\dots(2.49)$$

- ❖ Jika $\phi Pb > Pu$, k maka kolom akan mengalami kehancuran dengan diawali beton di daerah tarik (kehancuran tarik).

2.7.2 Kapasitas Maksimum Beban Aksial Pada Kolom

Apabila kolom diberi beban aksial konsentrik, regangan longitudinal akan terjadi akibat beban aksial tersebut dan baja sudah terikat jadi satu kesatuan, kondisi diatas dapat diterangkan pada gambar dibawah :



Gambar 2.12 Kurva Gaya Regangan

Keterangan :

- a. Strains colum : Regangan kolom pada saat menerima beban.
- b. Load resisted by concrete : Beban yang di tahan oleh Beton
- c. Load resisted by steel : beban yang di tahan oleh Baja
- d. Total load resisted by column : total beban yang ditahan oleh kolom (baja dan beton).

Tegangan yang terjadi pada kolom terdiri dari tegangan beton dan baja, dimana total beban yang terjadi (P_o) adalah penjumlahan dari gaya yang terjadi pada beton dan baja. Beton akan hancur apabila beban aksial mencapai beban maksimum. Kapasitas maksimum teoritis kolom dapat menerima beban adalah :

$$P_o = 0,85 f'c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st} \dots\dots\dots(2.50)$$

Apabila momen yang terjadi sangat kecil atau diabaikan, sehingga kondisi batas eksentrisitas e lebih kecil dari $0,1h$ untuk kolom persegi dan $0,05h$ untuk kolom spiral maka, kuat tekan rencana kolom tidak boleh melebihi dari (SNI 12.3-5)

Untuk kolom sengkang spiral

$$\phi P_n (\max) = 0,85 \phi [0,85 f'c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}] \dots\dots\dots(2.51)$$

Untuk kolom sengkang persegi

$$\phi P_n (\max) = 0,80 \phi [0,85 f'c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}] \dots\dots\dots(2.52)$$

Apabila factor reduksi kekuatan beton tekan ϕ (SNI 11.3 -2) dimasukkan kedalam persamaan kuat tekan rencana diatas, maka persamaan menjadi

Untuk kolom sengkang spiral

$$\phi P_n (\max) = 0,85 \phi [0,85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$$

$$\phi P_n (\max) = 0,85 \times 0,7 [0,85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$$

$$\phi P_n (\max) = 0,56 [0,85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}] \dots\dots\dots(2.53)$$

Untuk kolom sengkang persegi ($\phi = 0,65$)

$$\phi P_n (\max) = 0,80 \phi [0,85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$$

$$\phi P_n (\max) = 0,85 \times 0,7 [0,85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$$

$$\phi P_n (\max) = 0,52 [0,85 f'_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st}] \dots\dots\dots(2.54)$$

❖ Perencanaan kolom didasarkan pada dua kondisi yaitu :

1. Kolom Pendek dengan Beban Sentris

Kapasitas beban sentris maksimum diperoleh dengan menambah kontribusi beton yaitu $(A_g - A_{st}) 0,85 f'_c$ dan kontribusi baja tulangan yaitu $A_{st} f_y$, dimana A_g luas penampang bruto dan A_{st} luas total tulangan baja. Kapasitas beban sentris maksimum yaitu :

$$P_o = (A_g - A_{st}) 0,85 f'_c + A_{st} f_y \dots\dots\dots(2.55)$$

Pada kenyataannya, beban eksentrisitas sebesar nol sangat sulit terjadi dalam struktur aktual. Hal tersebut disebabkan karena ketidak tepatan ukuran kolom, tebal plat yang berbeda dan ketidaksempurnaan lainnya. Batas eksentrisitas minimal untuk kolom sengkang dalam arah tegak lurus sumbu lentur adalah 10% dari tebal kolom dan 5% untuk kolom bulat (E.G Nawy., 1998)

Berdasarkan SNI 03-2847-2002 tentang tata cara perencanaan beton untuk bangunan gedung, kuat rencana kolom tidak boleh lebih dari :

a. Kolom sengkang (pasal 12.3.(5(1)))

$$\phi P_n = 0,80 \phi (A_g - A_{st}) 0,85 f'_c + A_{st} f_y \dots\dots\dots(2.56)$$

b. Kolom bulat (pasal 12.3.(5(1)))

$$\phi P_n = 0,85 \phi (A_g - A_{st}) 0,85 f'_c + A_{st} f_y \dots\dots\dots(2.57)$$

Dengan faktor reduksi kekuatan ϕ untuk kolom sengkang sebesar 0,65 dan ϕ untuk kolom bulat 0,70. Persyaratan detail penulangan kolom bulat antara lain :

- a. Luas tulangan longitudinal komponen struktur tekan tidak boleh kurang dari 0,01 ataupun lebih dari 0,08 kali luas penampang bruto (pasal 12.9(1)).
- b. Jumlah tulangan longitudinal minimum adalah 4 untuk kolom persegi empat atau lingkaran, 3 untuk kolom sengkang segitiga dan 6 untuk kolom pengikat spiral (pasal 12.9(2)).
- c. Rasio penulangan spiral untuk $f_y \leq 400$ tidak boleh kurang dari (pasal 12.9(3)) :

$$\rho_{\min} = 0,45 \left(\frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_y} \dots\dots\dots(2.78)$$

2. Kolom Dengan Beban Eksentris

Kolom yang menahan beban eksentris mengakibatkan baja pada sisi yang tertarik akan mengalami tarik dengan garis netral dianggap kurang dari tinggi efektif penampang (d). Apabila angka kelangsingan $kl_u/r \leq 22$ maka tergolong kolom pendek. Berdasarkan regangan yang terjadi pada baja tulangan yang tertarik, kondisi awal keruntuhan digolongkan menjadi dua yaitu :

- a. Keruntuhan tarik yang diawali dengan luluhnya tulangan tarik dimana $P_n < P_{nb}$.
- b. Keruntuhan tekan yang diawali dengan kehancuran beton dimana $P_n > P_{nb}$.

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 (di dahului retak - retak)
<i>Brittle failure</i>	<i>Ductile failure</i>

Tabel 2.2 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. Banyak tulangan ditunjukkan oleh luas penampang tulangan (A_s).

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).

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perancangan 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. Daktilitas

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 pelepasan pertama, sambil mempertahankan 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.

2.9. 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).

2.9.1.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB)

Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa merupakan system yang memiliki deformasi inelastic dan tingkat daktilitas yang paling kecil tapi memiliki kekuatan yang besar. Oleh karena itu itu desain SRPMB dapat mengabaikan persyaratan “Strong Column Weak Beam” yang dipakai untuk desain struktur yang mengandalkan daktilitas yang tinggi.

Faktor Reduksi Gempa (R) = 3,5.

2.9.1.2. Sistem Rangka Pemikul Momen menengah

Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah adalah suatu metode perencanaan struktur system rangka pemikul momen yang menitik beratkan kewaspadaannya terhadap kegagalan struktur keruntuhan geser. Factor Reduksi Gempa (R) = 5,5

2.9.1.2. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus adalah komponen struktur yang mampu memikul gaya akibat beban gempa dan direncanakan untuk memikul lentur. Sistem ini pada dasarnya memiliki daktilitas penuh dan wajib digunakan di zona resiko gempa tinggi di zona 5 hingga zona 6. struktur harus direncanakan menggunakan sistem penahan beban lateral yang memenuhi persyaratan detailing yang khusus dan mempunyai daktilitas penuh.

Table : faktor daktilitas maksimum, faktor reduksi gempa maksimum, faktor tahanan lebih struktur dan factor tahanan lebih total

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian system 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 terutam melalui mekanisme lentur) 	1. Sistem Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	a. Baja	5,2	8,5	2,8
	b. Beton Bertulang			
	2. Sistem Rangka Pemikul Momen menengah menengah (SRPMM)	5,2	8,5	2,8
	3. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB)	3,3	5,5	2,8
	a. Baja			
	b. Beton Bertulang			
			2,7	4,5
		2,1	3,5	2,8

Sumber Tabel 2.3. 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

Perbedaan Utama dari ketiga sistem diatas pada saat menerima kekutan gempa adalah pada kemampuan lentur , sambungan dan penulangan hubungan balok dan kolom.

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. Pembagian wilayah gempa ini didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh Gempa Rencana dengan periode ulang 500 tahun.

Pembangunan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang di

kategorikan terletak pada wilayah Gempa 4 yaitu dengan Frekuensi getaran menengah, yang akan didesain ulang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan frekuensi getaran gempa yang paling tinggi.

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

2.10. Pembebanan Struktur

Jenis pembebanan yang dipakai dalam perencanaan gedung ini adalah :

2.10.1. 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.

2.10.2. 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.

2.10.3. 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. dalam perencanaan struktur gedung, arah utama pengaruh gempa Rencana harus ditentukan sedemikian rupa, sehingga memberi pengaruh

2.10.4. Kombinasi Beban

Faktor beban di perlukan dalam analisa beban suatu gedung agar struktur dan struktur dan komponen struktur memnuhi syarat kekuatan dan layak pakai terhadap bermacam – macam kombinasi pembebanan. Berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 pasal 11,2 kombinasi beban yang harus dipenuhi yaitu :

1. Kuat perlu (U)

1. kuat perlu U untuk menahan beban mati D

$$U = 1,4D$$

2. Kuat perlu U untuk menahan beban mati D, beban hidup L dan beban Hujan R

$$U = 1,2D + 1,6L + 0,5R$$

3. Kuat perlu U bila ketahanan struktur terhadap gempa E diperhitungkan

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

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

3. Kuat rencana

1. Kuat rencana suatu komponen struktur, sambungnya dengan komponen struktur lain dan penampangnya, sehubungan dengan perilaku lentur, beban normal, geser, dan torsi, harus diambil sebagai hasil kali kuat nominal, yang dihitung berdasarkan ketentuan dan asumsi dari tata cara ini, dengan suatu factor reduksi kekuatan.

2. Faktor reduksi kekuatan ϕ ditentukan sebagai berikut :

1. Lentur, tanpa beban aksial (0,80)

2. Beban aksial, dan beban aksial lentur

- a. Aksial tarik dan aksial tarik dengan lentur (0,80).

- b. Komponen struktur lainnya (0,65)

3. Geser dan torsi

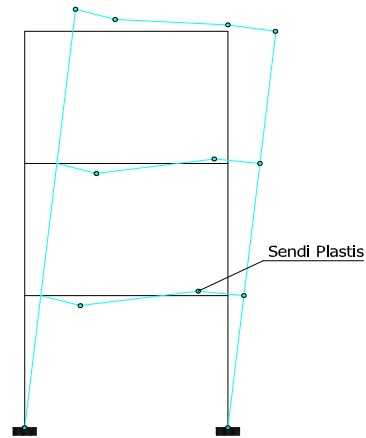
Kecuali pada struktur yang bergantung pada sistem rangka pemikul momen khusus atau system dinding khusus untuk menahan pengaruh gempa :

- a. Faktor reduksi untuk geser pada komponen struktur penahan gempa yang kuat geser nominalnya lebih kecil dari pada gaya geser yang timbul sehubungan dengan pengembangan kuat lentur nominal (0,55).
 - b. Geser pada hubungan balok – kolom dan pada balok perangkai yang diberi tulangan diagonal....(0,80)
4. Tumpuan pada beton kecuali untuk daerah pengukuran pasca tarik....(0,65)
 5. Daerah pengukuran pasca tarik....(0,85)
 6. Beton polos structural....(0,55)

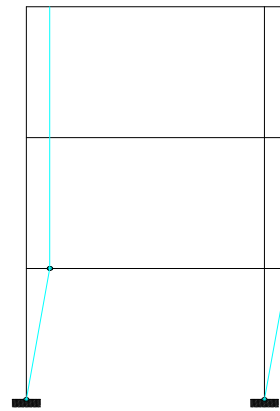
Sesuai dengan yang tertera dalam (SNI 03 -2847-2002 pasal 11.2), bahwa struktur dan komponen struktur harus direncanakan hingga semua penampang mempunyai kuat rencana minimum sama dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi dan gaya terfaktor yang sesuai dengan ketentuan:

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 2.13a Strong column weak beam

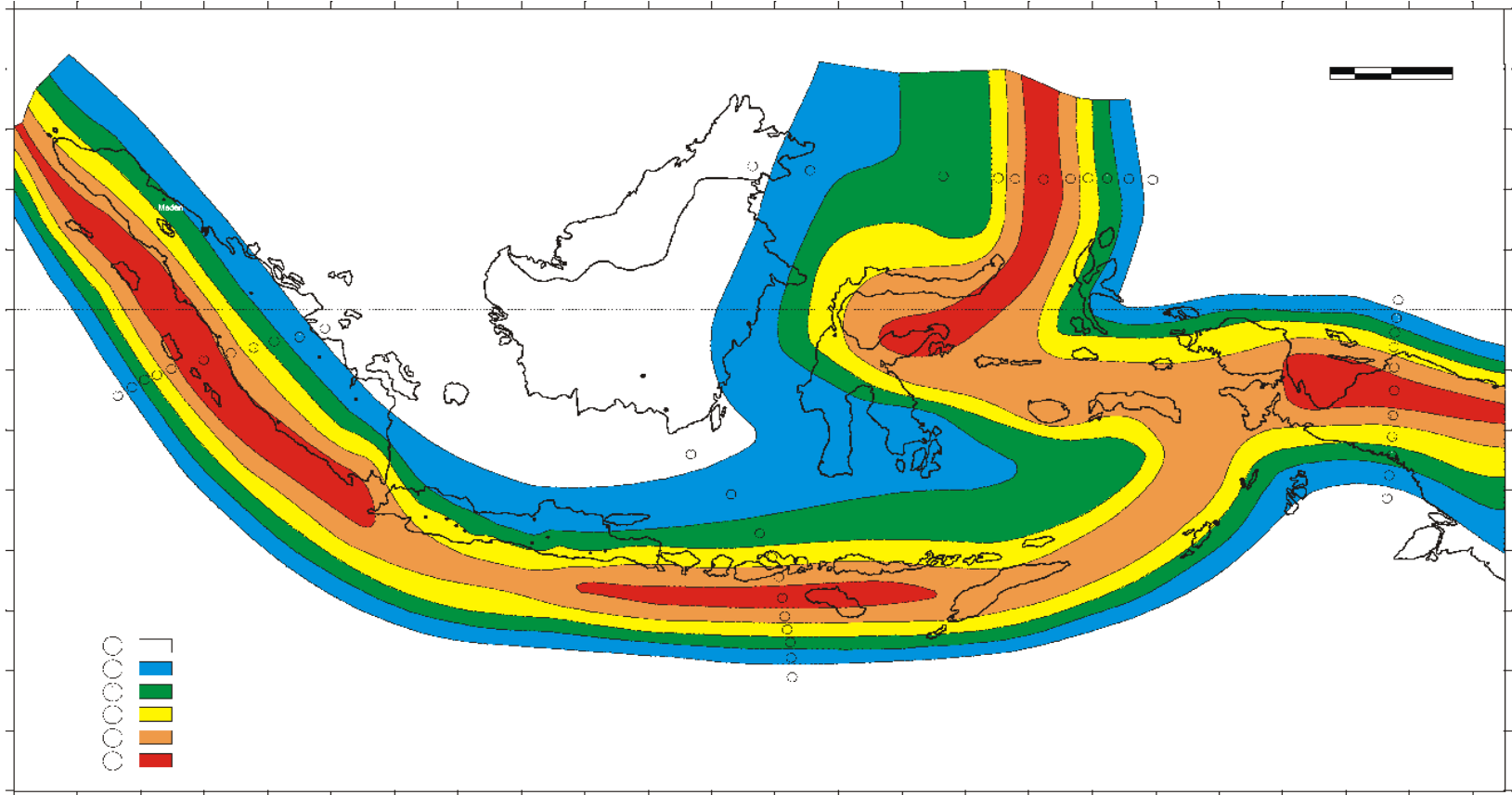


*Gambar 2.13b Strong beam weak
column*

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.

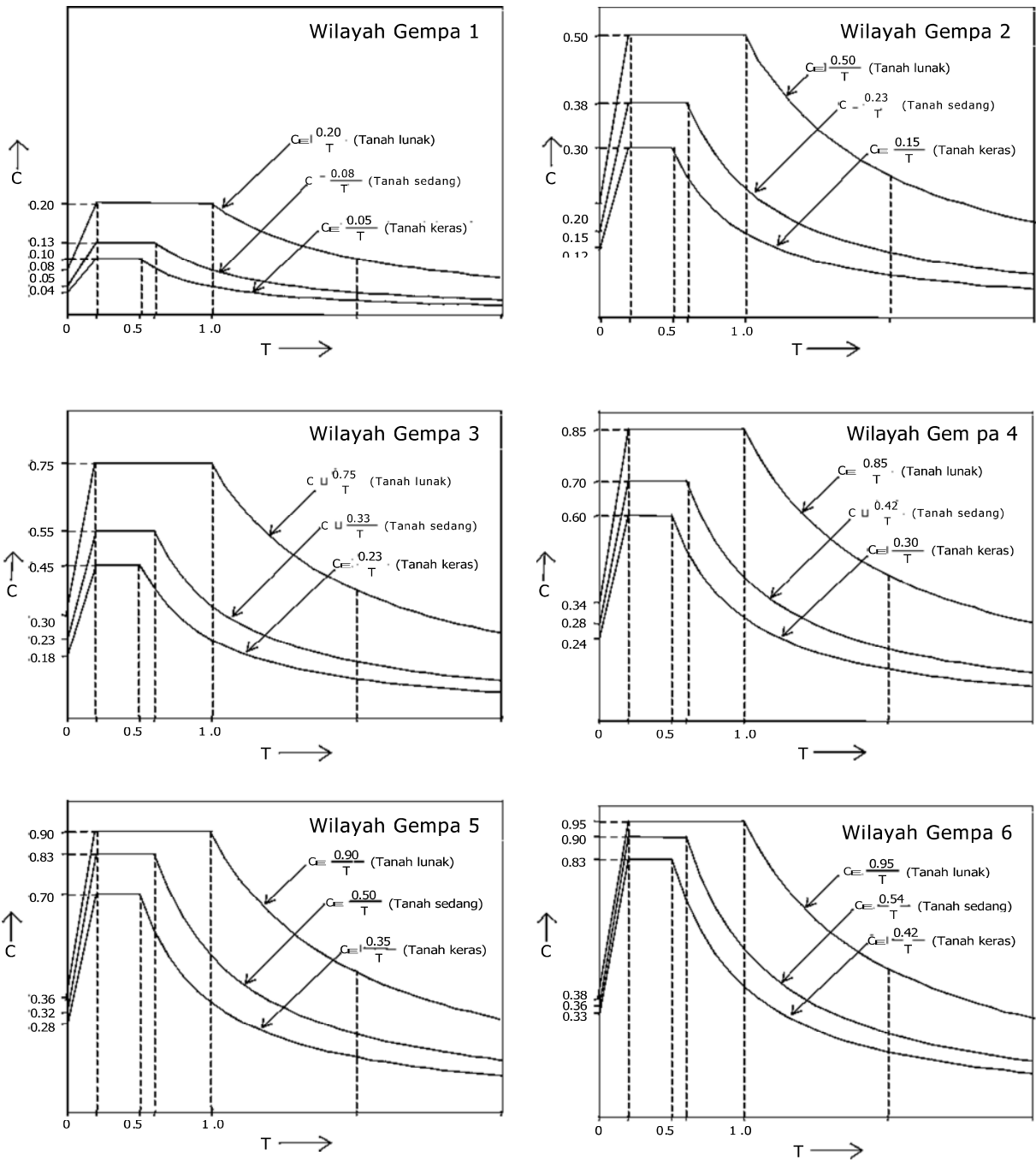
Dan dalam perencanaan proposal skripsi ini yang direncanakan adalah gambar 2.1 a dimana pada saat bangunan dilanda oleh gempa dengan kekuatan yang melebihi kekuatan struktur namun sebelum bangunan itu roboh penghuni masih bisa menyelamatkan diri, karena desain tersebut lebih mengutamakan nyawa manusia (*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 2.13. Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan perioda ulang 500 tahun

Gambar 2.13 Peta wilayah gempa Indonesia



2.14 : 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.

Cacatan :

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

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

Sumber Tabel 2.4. SNI 03-1726-2002 hal 26

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 2.5: Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan

2.10.5. 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 :

$$1,6 \leq R = \mu \cdot fI \leq R_m \dots\dots\dots(2.79)$$

Nilai R dan μ ditetapkan berdasarkan table :

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 2.6 : Taraf Kinerja Struktur

Dimana :

R = faktor reduksi gempa

μ = faktor daktilitas untuk struktur gedung

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

R_m = faktor reduksi gempa maksimum

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.

2.11. Penentuan Tingkat daktilitas Struktur

Daktilitas adalah kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan pasca elastic 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 tersebut tetap berdiri walaupun sudah berada dlam kondisi keruntuhan. Menurut SNI 03 – 1726 – 2002, daktilitas gedung dinyatakan dalam factor reduksi gempa (R) dan factor daktilitas (μ). Factor daktilitas adalah rasio antara simpangan maksimum struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertam didalm struktur gedung.

- a) Daktilitas penuh adalah suatu tingkat daktilitas struktur dimana strukturnya mampu mengalami simpangan pasca – elastic pada saat mencapai kondisi diambang keruntuhan yang paling besar yaitu dengan mencapai nilai factor daktilitas sebesar 5,3
- b) Daktilitas parsial adalah suatu tingkat daktilitas struktur dengan nilai factor daktilitas diantara untuk gedung yang elastik penuh sebesar 1,0 dan untuk struktur yang daktil penuh sebesar 5,3.

Nilai factor daktilitas struktur gedung (μ) dan factor reduksi gempa (R) dalam perencanaan tidak boleh melebihi nilai factor daktilitas maksimum dan factor reduksi gempa maksimum. Untuk Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) factor daktilitas maksimum adalah 5,2 dan factor reduksi maksimum 8,5.

2.11.1. Faktor Respon Gempa

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)

4. Nilai respons gempa juga tergantung dari jenis tanah. Berdasarkan SNI03-1726- 2002, jenis tanah dibagi menjadi tiga bagian yaitu tanah keras, sedang dan lunak.

Jenis tanah	Kecepatan rambat gelombang geser rata-rata, \bar{V}_s (m/det)	Nilai hasil Test Penetrasi Standar rata-rata \bar{N}	Kuat geser nalarir 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 2.7 : Jenis – Jenis tanah

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

2.12. Dasar – dasar Perancangan Gedung Bertingkat Banyak

Metode yang digunakan dalam menganalisa perencanaan bangunan pada skripsi ini yaitu analisa dinamis.

2.10.1. Perbedaan Antara Beban Statik dan Beban Dinamik

a. Analisis Beban 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 statik 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 gaya geser nominal V harus dibagikan sepanjang tinggi struktur gedung menjadi beban – beban gempa nominal static ekuivalen F_i yang menangkap pada pusat massa lantai – 1 menurut persamaan :

$$F_i = \frac{W_i \cdot Z_i}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot Z_i} \dots\dots\dots(2.80)$$

Dimana :

$W_i =$ Berat lantai tingkat – 1

$Z_i =$ Ketinggian lantai

b. 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 :

$$R = \frac{V_x^0 + V_y^0}{V_x^0 / R_x + V_y^0 / R_y} \dots\dots\dots(2.81)$$

Dimana :

- 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

Metode ini hanya boleh dipakai, jika rasio antara nilai – nilai factor 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 :

$$V \geq 0,8 V_1$$

Dimana ;

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

$$V_1 = \frac{C_1 I}{R} W_t \dots\dots\dots(2.82)$$

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 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.

2.13. Konsep Kinerja Struktur Gedung

2.13.1. 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 nonstruktur 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.

2.13.2. Konsep Kinerja Batas Ultimate

Kinerja batas ultimate 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 delatasi). 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 sebagai berikut:

- Untuk struktur gedung beraturan:
- Untuk struktur gedung beraturan:

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

2.14. 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.

2.15. Persyaratan Untuk Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

2.15.1 Komponen Struktur Lentur pada SRPMK

Komponen struktur lentur pada SRPMK harus memenuhi syarat – syarat dibawah ini:

1. Gaya aksial tekan terfaktor pada komponen struktur tidak boleh melebihi $0.1Agf^c$
2. Bentang bersih komponen struktur tidak boleh kurang dari empat kali tinggi efektifnya.
3. Perbandingan lebar terhadap tinggi tidak boleh kurang dari 0,3
4. Lebar tidak boleh :
 - a. Kurang dari 250 mm
 - b. Lebih lebar dari komponen stuktur pendukung (diukur pada bidang tegak lurus terhadap sumbu longitudinal komponen struktur lentur) ditambah jarak pada tiap sisi komponen struktur pendukung yang tidak boleh melebihi tiga perempat tinggi komponen struktur lentur.

2.15.2. Tulangan Longitudinal

- a. Pada setiap irisan penampang komponen struktur lentur :
 - ❖ Jumlah tulangan atas dan bawah tidak boleh kurang dari
- $$A_s \text{ min} = \sqrt{\frac{f'c}{4fy}} bw d$$
- ❖ Tidak boleh kurang dari $1,4bw d/fy$
 - ❖ Rasio tulangan tidak boleh melebihi 0,025

- ❖ Sekurang – kuangnya harus ada dua batang tulangan atas dan dua tulangan bawah yang dipasang secara menerus.
- b. Kuat lentur positif komponen struktur lentur pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari setengah kuat lentur negatifnya pada setiap penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperempat kuat lentur terbesar yang disediakan pada kedua muka kolom tersebut.
- c. Sambungan lewatan pada tulangan lentur hanya diizinkan jika ada tulangan spiral atau sengkang tertutup yang mengikat bagian sambungan lewatan tersebut. Spasi sengkang yang mengikat bagian sambungan lewatan tersebut tidak melebihi $d/4$ atau 100 mm. Sambungan lewatan tidak boleh digunakan pada:
 - a. Daerah hubungan balok kolom
 - b. Daerah hingga jarak dua kali tinggi balok dari muka kolom
 - c. Tempat – tempat yang berdasarkan analisis, memperlihatkan kemungkinan terjadinya leleh lentur akibat perpindahan lateral inelastic struktur rangka.

2.15.3. Tulangan transversal

1. Sengkang tertutup harus dipasang pada komponen struktur pada daerah – daerah dibawah ini :
 - a. Pada daerah hingga dua kali balok diukur dari muka tumpuan ke arah tengah bentang, di kedua komponen struktur lentur.

- b. Disepanjang daerah dua kali tinggi balok pada kedua sisi dari suatu penampang dimana leleh lentur diharapkan dapat terjadi sehubungan dengan terjadinya deformasi inelastic struktur rangka.
2. Sengkang tertutup pertama harus dipasang tidak melebihi dari 50 mm muka tumpuan
- Jarak maksimum antara sengkang tertutup tidak boleh melebihi
- $d/4$
 - delapan kali diameter terkecil tulangan memanjang
 - 24 kali diameter batang tulangan sengkang tertutup
 - 300 mm
3. Pada daerah yang memerlukan sengkang tertutup, tulangan memanjang pada perimeter harus mempunyai pendukung lateral.
4. Pada daerah yang tidak memerlukan sengkang tertutup, sengkang dengan kait gempapada kedua ujungnya harus dipasang dengan spasi tidak lebih dari $d/2$ di sepanjang bentang komponen struktur.
5. Sengkang atau sengkang ikat yang diperlukan untuk memikul geser harus dipasang di sepanjang komponen struktur.

2.15.4. Persyaratan Kuat Geser

1. Gaya Rencana

Gaya geser rencana V_e harus dari peninjauan gaya static pada bagian komponen struktur antara dua muka tumpuan. Momen –

momen dengan tanda berlawanan sehubungan dengan kuat lentur maksimum, M_{pr} , harus dianggap bekerja pada muka – muka tumpuan, dan komponen struktur tersebut dibebani dengan beban gravitasi terfaktor disepanjang bentangnya.

2. Tulangan transversal

Tulangan transversal sepanjang daerah yang ditentukan harus dirancang untuk memikul geser gempa dengan menganggap $V_c = 0$, bila ;

- a. Gaya geser gempa yang dihitung sesuai dengan gaya rencana mewakili setengah atau lebih dari pada kuat geser perlu maksimum di sepanjang daerah tersebut.
- b. Gaya aksial tekan terfaktor, termasuk akibat gempa, lebih kecil dari $A_g f'_c / 20$

2.16. Komponen Struktur Yang Menerima Kombinasi Lentur dan Beban Aksial pada SRPMK (SNI 03-2847-2002 pasal 23.4)

2.16.2. Ruang Lingkup

Komponen struktur pada SRPMK harus memenuhi syarat – syarat berikut ini :

1. Ukuran penampang terkecil, diukur pada garis lurus yang melalui titik pusat geometris penampang, tidak kurang dari 300 mm
2. Perbandingan antara ukuran terkecil penampang terhadap ukuran dalam arah tegak lurus nya tidak kurang dari 0,4.

2.14.2. Kuat Lentur Minimum Kolom

1. Kuat lentur setiap kolom yang dirancang untuk menerima beban aksial tekan terfaktor melebihi $A_g f'_c / 10$
2. Kuat lentur kolom harus memenuhi $\Sigma M_e \geq (6/5) \Sigma M_g$

ΣM_e = adalah jumlah momen pada pusat hubungan balok – kolom, sehubungan dengan kuat lentur nominal kolom yang merangka pada hubungan balok – kolom tersebut. Kuat lentur kolom harus dihitung untuk gaya – gaya aksial terfaktor , yang sesuai dengan arah gaya – gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan nilai kuat lentur yang terkecil.

ΣM_g = adalah jumlah momen pada pusat hubungan balok – kolom, sehubungan dengan kuat lentur nominal balok – kolom yang merangka pada hubungan balok – kolom tersebut/ pada konstruksi balok T, dimana pelat dalam keadaan tertarik pada muka kolom, tulangan pelat yang berada dalam daerah lebar efektif pelat harus diperhitungkan dalam menentukan kuat lentur nominal balok bila tulangan tersebut terankur dengan baik pada penampang kritis lentur.

3. Jika persamaan (2.10) tidak dipenuhi maka kolom pada hubungan balok – kolom tersebut harus direncanakan dengan memberikan tulangan transversal yang dipasang disepanjang tinggi kolom.

2.16.2. Tulangan Memanjang

Rasio penulangan A_g tidak boleh kurang dari 0,01 dan tidak boleh dari 0,06

2.16.3. Tulangan Transversal

1. Ketentuan mengenai jumlah tulangan transversal

- a. Rasio volumetric tulangan spiral atau sengkang cincin ρ_s tidak boleh

kurang dari : $\rho_s = \frac{0,12f_c}{f_yh}$ dan tidak boleh kurang dari

$$\rho_s = 0,45 \left(\frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_y} \dots\dots\dots(2.83)$$

Dengan f_y adalah kuat leleh tulangan spiral, tidak boleh diambil lebih dari 400 Mpa

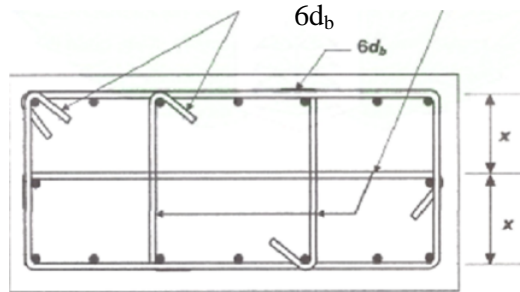
- b. Luas total penampang sengkang tertutup persegi tidak boleh kurang dari

$$A_{sh} = 0,3 \left(\frac{sh_e f'_c}{f_y h} \right) \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$$

$$A_{sh} = 0,09 \left(\frac{sh_e f'_c}{f_y h} \right) \dots\dots\dots(2.84)$$

- c. Tulangan transversal harus berupa sengkang tunggal atau tumpuk. Tulangan pangkat silang dengan diameter dan spasi yang sama dengan diameter dan spasi sengkang tertutup boleh dipergunakan. Tiap ujung tulangan pengikat silang harus terikat pada tulangan longitudinal terluar. Pengikat silang yang berurutan harus ditempatkan secara berselang – selang berdasarkan bentuk kait ujungnya.
- d. Bila kuat rencana pada bagian inti komponen struktur telah memenuhi ketentuan kombinasi pembebanan termasuk pengaruh gempa maka persamaan (2.11) dan (2.12) tidak perlu diperhatikan.
- e. Bila tebal selimut beton diluar tulangan transversal pengekanng melebihi 100 mm, tulangan transversal tambahan perlu dipasan dengan spasi tidak melebihi 300 mm. Tebal selimut di luar tulangan transversal tambahan tidak boleh melebihi 100 mm

Dua pengikat silang berurutan yang mengikat tulangan longitudinal yang sama harus mempunyai kait 90⁰ yang dipasang selang seling



Gambar 2.14 : Tulangan Transversal pada kolom

2. Tulangan transversal harus diletakkan dengan spasi tidak melebihi dari pada :
 - a. $\frac{1}{4}$ dari dimensi terkecil komponen struktur,
 - b. 6 kali diameter tulangan longitudinal
 - c. $s_x = 100 + \frac{350 - h_x}{3}$

Nilai s_x tidak perlu lebih besar dari pada 150 mm dan tidak perlu lebih kecil dari pada 100 mm.

3. Tulangan pengikat silang tidak boleh dipasang dengan spasi lebih dari pada 350mm dari sumbu – ke sumbu dalam arah tegak lurus sumbu komponen struktur.
4. Tulangan transversal dipasang sepanjang ℓ_o dari setiap muka hubungan balok – kolom dan juga sepanjang ℓ_o pada kedua sisi dari setiap

penampang yang berpotensi membentuk leleh lentur akibat deformasi lateral inelastik struktur rangka. Panjang l_0 tidak boleh kurang dari pada :

- a. Tinggi penampang komponen struktur pada muka hubungan balok – kolom atau pada segmen yang berpotensi membentuk leleh lentur.
 - b. $1/6$ bentang bersih komponen struktur
 - c. 500 mm
5. Bila gaya – gaya aksial terfaktor pada kolom akibat beban gempa melampaui $A_g f'_c/10$, dan gaya aksial tersebut berasal dari komponen struktur lainnya yang sangat kaku yang didukungnya, misalnya dinding, maka kolom tersebut harus diberi tulangan transversal pada seluruh tinggi kolom.
6. Bila hubungan transversal tidak dipasang diseluruh panjang kolom maka daerah sisanya harus dipasang tulangan spiral atau sengkang tertutup dengan spasi sumbu ke sumbu tidak lebih dari pada nilai terkecil dari enam kali diameter tulangan longitudinal kolom 150 mm.

2.16.4. Persyaratan Kuat Geser

1. Gaya – gaya rencana

Gaya geser rencana V_e , harus ditentukan dengan memperhitungkan gaya – gaya maksimum yang dapat terjadi pada muka hubungan balok – kolom pada setiap ujung komponen struktur. Gaya – gaya pada muka hubungan balok – kolom tersebut harus ditentukan menggunakan kuat momen maksimum, M_{pr} , dari komponen struktur tersebut yang terkait dengan rentang beban – beban aksial terfaktor yang bekerja. Gaya geser rencana tersebut tidak perlu lebih besar dari pada gaya geser rencana yang ditentukan dari kuat hubungan balok –

kolom berdasarkan kuat momen maksimum, M_{pr} , dari komponen struktur transversal yang merangka dari hubungan balok – kolom tersebut. Gaya geser rencana, V_e , tidak boleh lebih kecil dari pada geser terfaktor hasil perhitungan analisis struktur.

2. Tulangan transversal pada komponen struktur sepanjang ℓ_o , harus direncanakan untuk memikul geser dengan menganggap $V_c = 0$, bila:
 - a. Gaya geser akibat gempa mewakili 50% atau lebih dari kuat geser perlu maksimum pada bagian sepanjang ℓ_o tersebut.
 - b. Gaya tekan aksial terfaktor termasuk akibat pengaruh gempa tidak melampaui $A_g f'_c / 20$

2.16.5. Hubungan Balok Kolom (SNI – 03 – 2847 – 2002 Pasal 23.5)

2.16.5.1. Ketentuan Umum

1. Gaya – gaya pada tulangan longitudinal balok di muka hubungan balok – kolom harus ditentukan dengan menganggap bahwa tegangan pada tulangan tarik lentur adalah $1,25f_y$.
2. Kuat hubungan balok – kolom harus direncanakan menggunakan factor reduksi kekuatan.
3. Tulangan longitudinal balok yang berhenti pada suatu kolom harus diteruskan hingga mencapai sisi jauh dari inti kolom tertekang.
4. Bila tulangan longitudinal balok diteruskan hingga melewati hubungan balok – kolom, dimensi kolom dalam arah parallel terhadap tulangan longitudinal balok tidak boleh kurang dari pada 20 kali diameter tulangan longitudinal terbesar balok untuk beton berat normal. Bila digunakan beton ringan maka

dimensi tersebut tidak boleh kurang dari pada 26 kali diameter tulangan longitudinal terbesar balok.

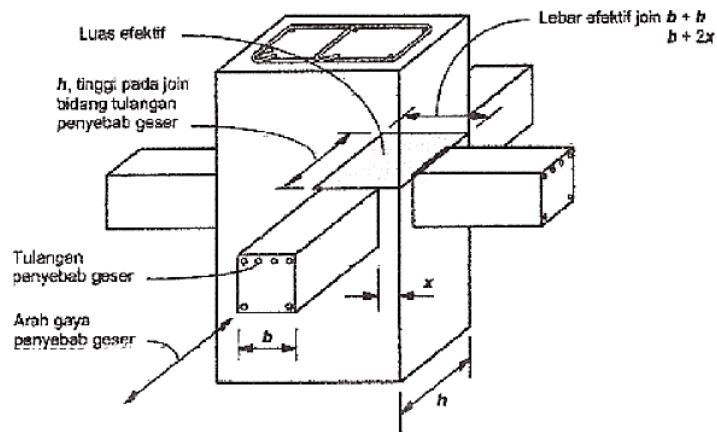
2.16.5.2. Tulangan transversal

1. Tulangan berbentuk sengkang tertutup harus dipasang dalam daerah hubungan balok – kolom, kecuali bila hubungan balok – kolom tersebut dikelang oleh komponen – komponen struktur.
2. Pada hubungan balok – kolom dimana balok – balok dengan lebar setidak – tidaknya sebesar $\frac{3}{4}$ lebar kolom, merangka pada keempat sisinya, harus dipasang tulangan transversal setidak – tidaknya sejumlah $\frac{1}{2}$ dari yang ditentukan. Tulangan transversal ini dipasang di daerah hubungan balok – kolom disetinggi balok terendah yang merangka ke hubungan tersebut. Pada daerah tersebut, spasi tulangan transversal dapat diperbesar menjadi 150 mm.
3. Pada hubungan balok – kolom, dengan lebar balok lebih besar dari pada kolom, tulangan transversal harus dipasang pada hubungan tersebut untuk memberikan kekangan terhadap tulangan longitudinal balok yang berada diluar daerah inti kolom, terutama bila kekangan tersebut tidak disediakan oleh balok yang merangka pada tulangan tersebut.

2.16.5.3. Kuat Geser

1. Kuat geser nominal hubungan balok – kolom tidak boleh diambil lebih besar dari pada ketentuan berikut ini untuk beton berat normal.

- ❖ Untuk hubungan balok – kolom yang terkekang pada keempat sisinya $1,7 \sqrt{f'c}A_j$
- ❖ Untuk hubungan yang terkekang pada ketiga sisinya atau dua sisi yang berlawanan $1,25 \sqrt{f'c}A_j$
- ❖ Untuk hubungan lainnya $1,0 \sqrt{f'c}A_j$
- ❖ Lus efektif hubungan balok – kolom A_j ditunjukkan pada gambar :



Gambar 2.15 : Luas efektif hubungan balok – kolom

Suatu balok yang merangka pada suatu balok – kolom dianggap memberikan kekangan bila setidaknya – tidaknya $\frac{3}{4}$ bidang muka hubungan balok – kolom tersebut tertutupi oleh balok yang merangka tersebut. Hubungan balok – kolom dapat dianggap terkekang bila ada empat balok merangka pada keempat sisi hubungan balok – kolom tersebut.

2. Untuk beton ringan kuat geser nominal hubungan balok – kolom tidak boleh diambil besar dari pada $\frac{3}{4}$ nilai – nilai yang diberikan oleh ketentuan kuat geser.

BAB III

DATA PERENCANAAN

3.1 Data – data Perencanaan

3.1.1 Data Bangunan

Data umum gedung fakultas matematika dan ilmu pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya Malang sebagai berikut

- Nama Gedung : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
- Lokasi Gedung : Jl. Veteran, Kampus Universitas Brawijaya Malang
- Fungsi Bangunan : Gedung Kuliah MIPA
- Jumlah Lantai : 8 Lantai + atap
- Bentang Memanjang : 59,400 meter
- Tinggi Gedung : 36,400 meter
- Lebar bangunan : 27,60
- Struktur : Beton Bertulang Zona Gempa : Zona 4

3.2 Data Pembebanan

3.2.1 Data beban mati

Sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1987 maka beban mati adalah sebagai berikut :

$$1 \text{ Berat spesi per cm tebal} = 21 = 21 \text{ kg/m}^2$$

2 Berat ubin keramik per cm tebal	=	22	=	22	kg/m ²
3 Berat plafond + rangka penggantung	=	(11 + 7)	=	18	kg/m ²
4 Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	=	1700	kg/m ³
5 Berat jenis beton	=	2400	=	2400	kg/m ³

3.2.2 Data beban hidup

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

❖ Beban hidup ruang kuliah lantai 2 sampai 8	=	250	kg/m ²
❖ Ruang rapat dan ruang serbaguna	=	21	kg/m ²
❖ Beban untuk tangga dan bordes ruang kuliah	=	24	kg/m ²
❖ Beban guna atap	=	100	kg/m ²
❖ Berat jenis air hujan	=	1000	kg/m ²

3.3 Data Material

Dalam perencanaan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) UNIBRA, Malang mutu bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

• Tegangan leleh tulangan ulir f_y	=	390	Mpa
• Tegangan leleh tulangan polos f_y	=	240	Mpa
• Kuat tekan beton f_c'	=	35	Mpa
• Modulus Elastisitas baja (Ebaja)	=	200000	Mpa

3.4 Perencanaan Dimensi Portal

3.4.1. Dimensi Balok

❖ Dimensi Balok Melintang

✓ Balok anak = 30/70 cm

✓ Balok anak = 30/60 cm

✓ Balok Induk = 40/80 cm

❖ Dimensi Balok Memanjang

✓ Balok Anak = 30/60 cm

✓ Balok Anak = 30/60 cm

✓ Balok Induk = 30/70 cm

3.4.2 Dimensi balok kantilever

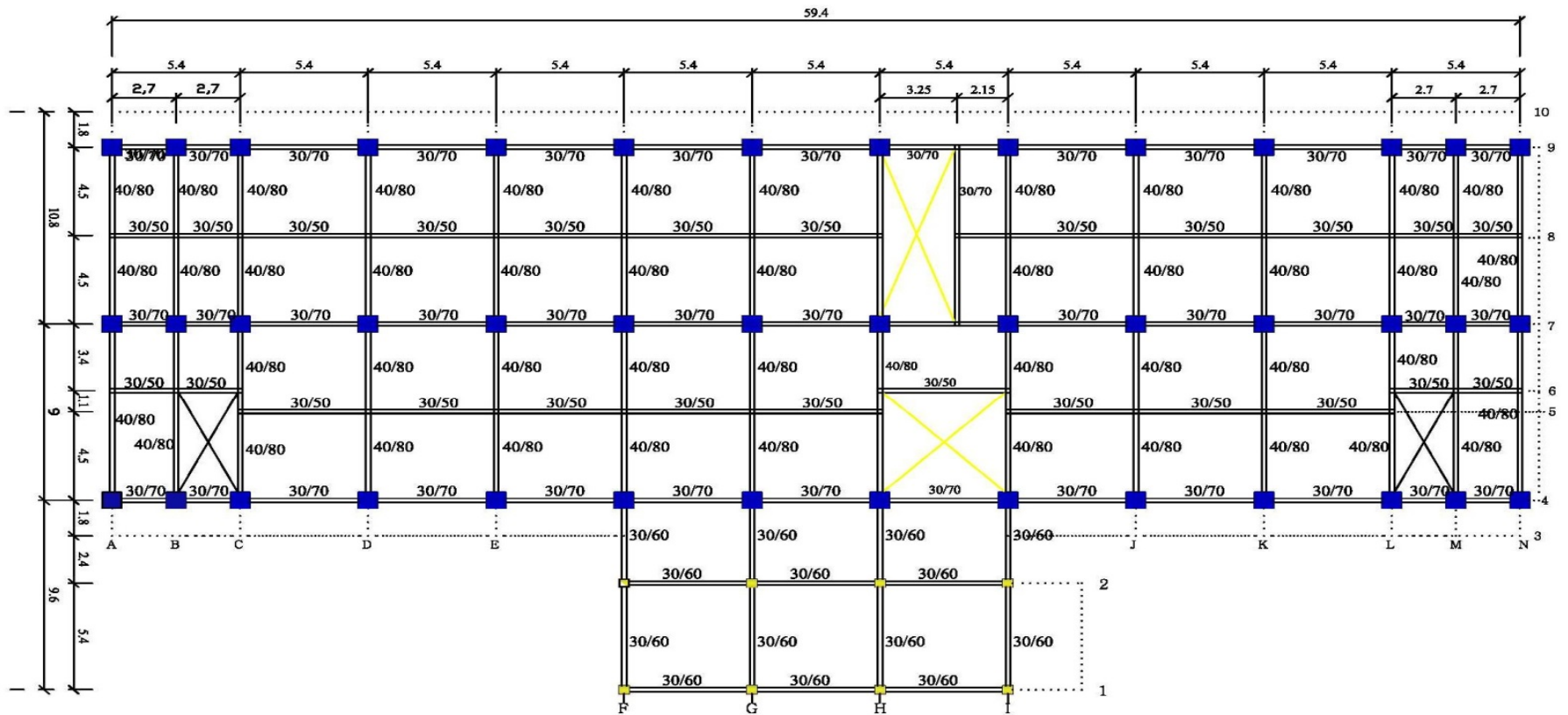
✓ Balok melintang = 30/40 cm

✓ Balok memanjang = 20/40 cm

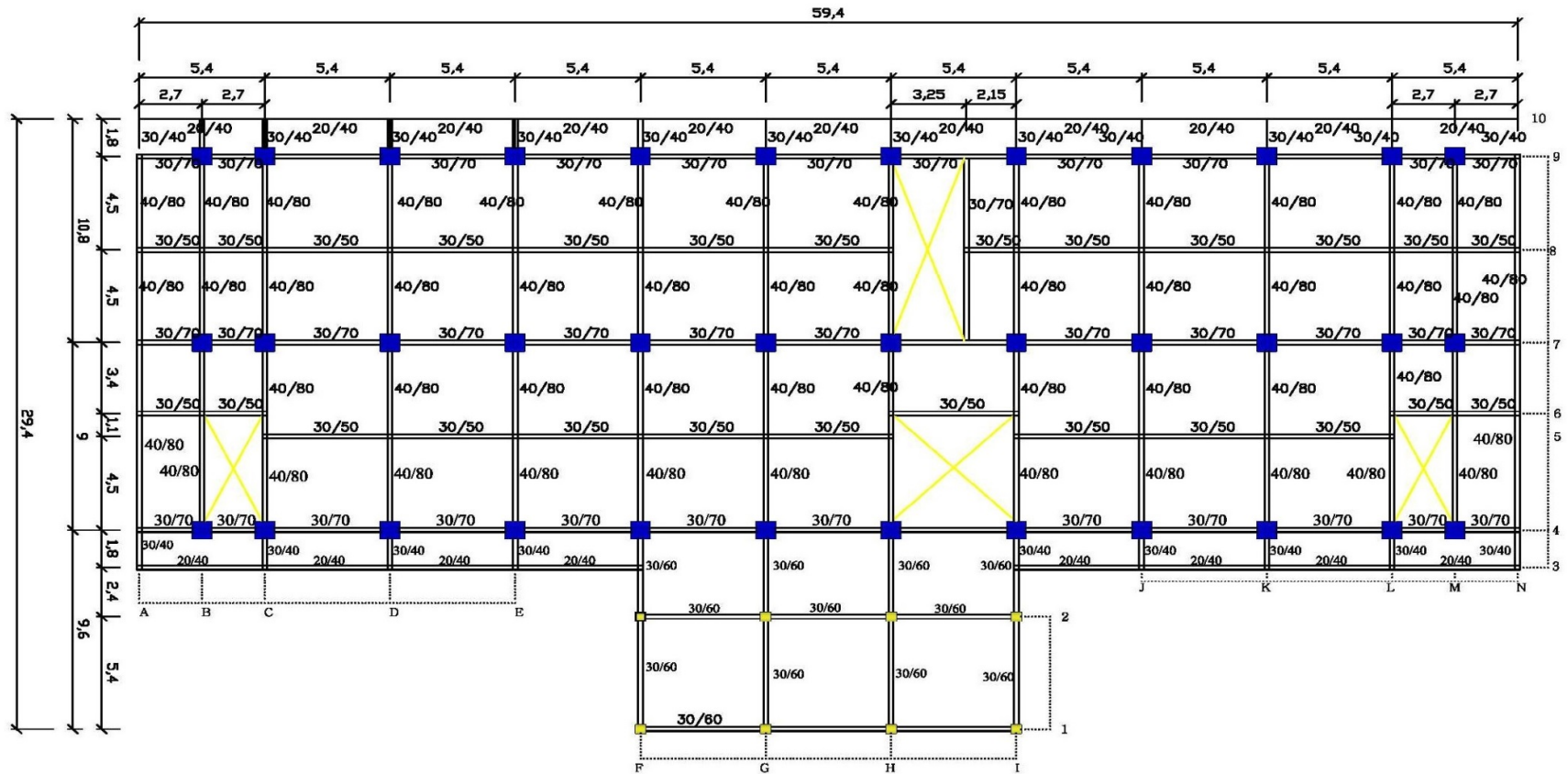
3.4.3 Dimensi Kolom

= 80/80 cm

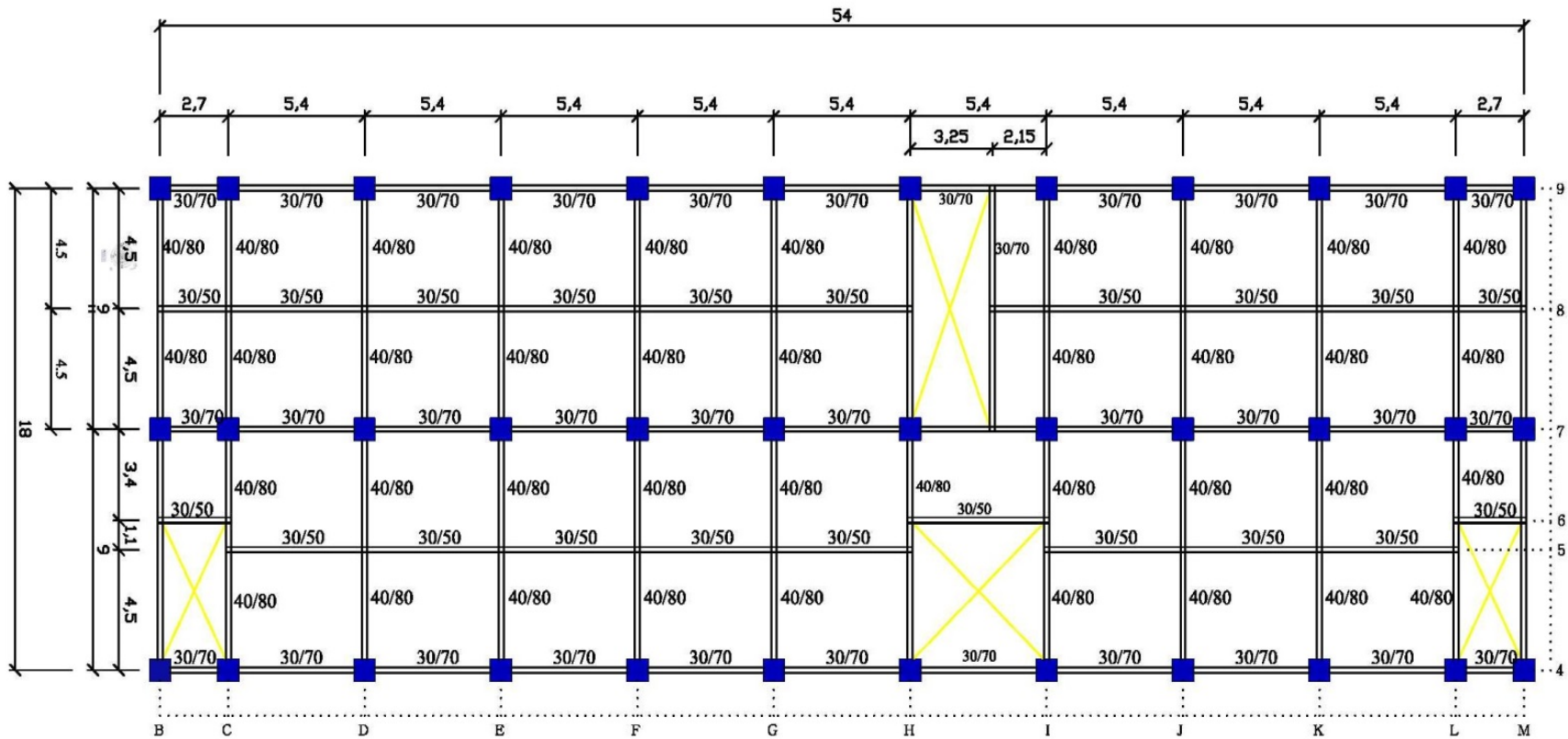
= 60/60



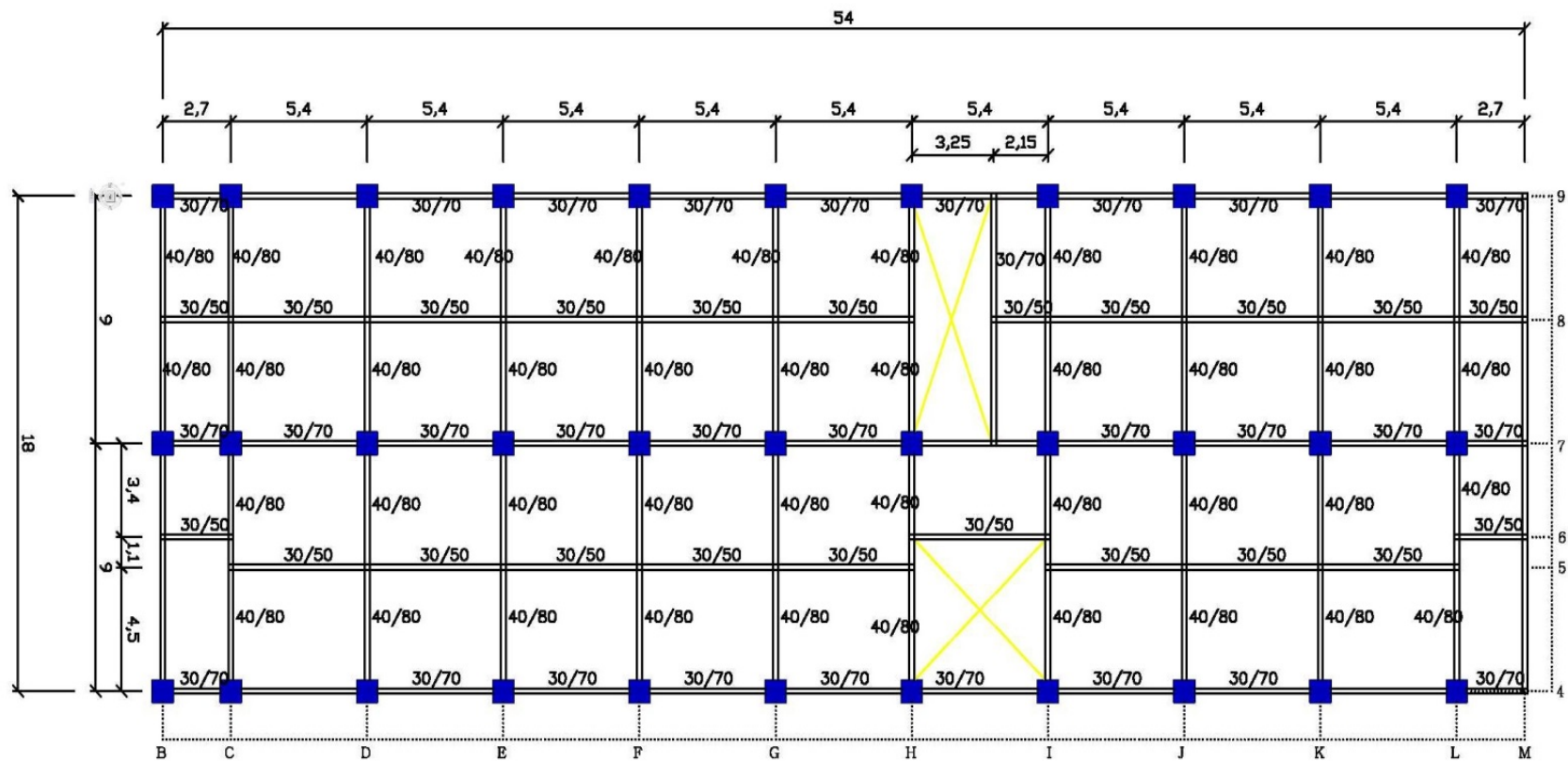
DENAH BALOK LANTAI 2 & 3




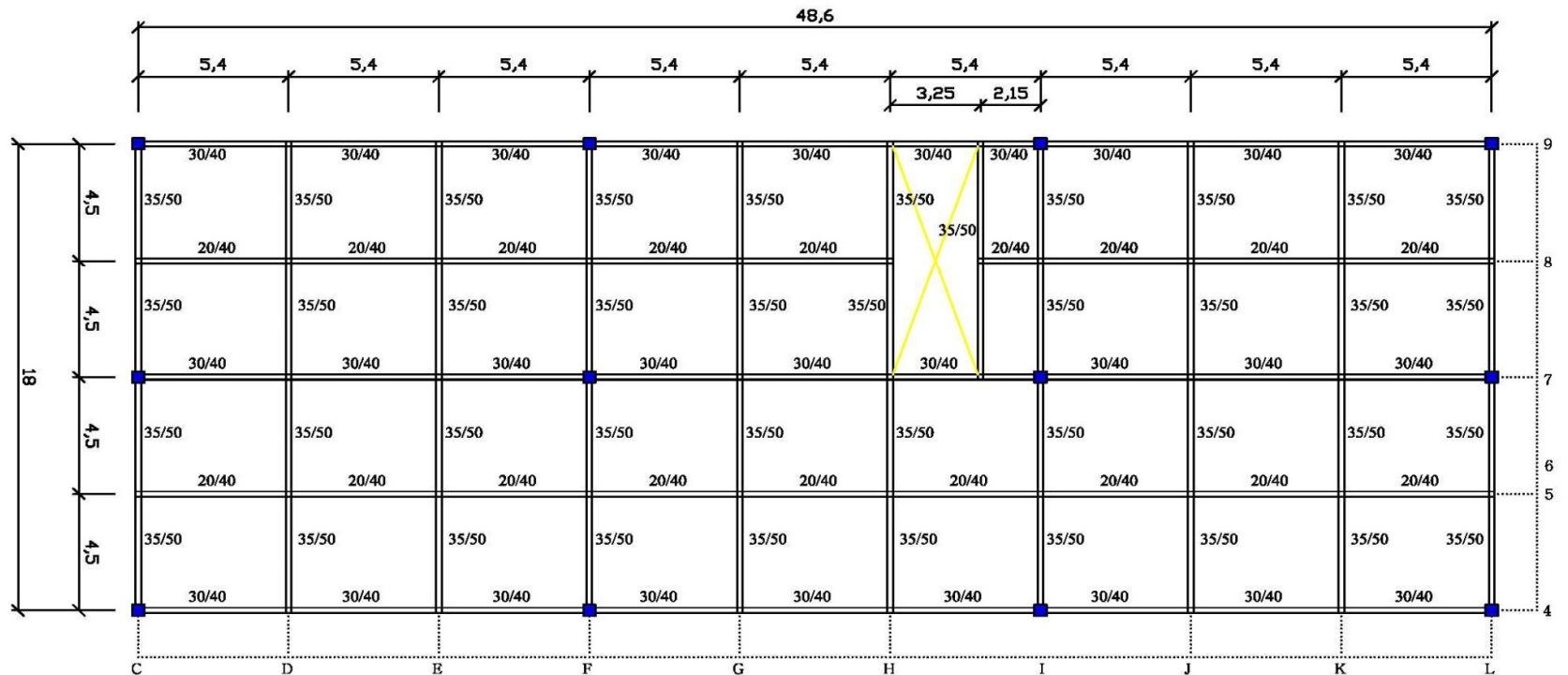
DENAH BALOK LANTAI 4




DENAH BALOK LANTAI 5 - 7



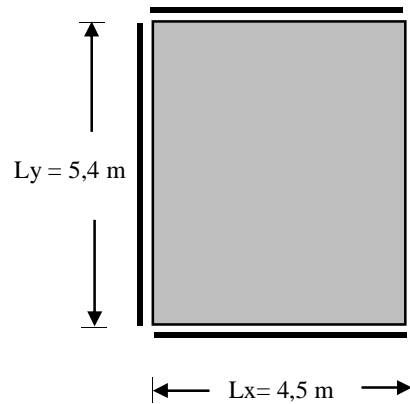

DENAH BALOK LANTAI 8




DENAH BALOK LANTAI ATAP

3.4 Dimensi Plat

- Bentang terpanjang (L_y) : 5,4 m
- Bentang terpendek (L_x) : 4,5 m



Gambar 3.6 Penampang atas plat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{5,4}{4,5} = 1,2 \leq 2, \text{ maka digunakan pelat 2 arah}$$

Kontrol nilai α_m :

Momen inersia balok (I_{balok}) pada bentang 5,4 m yang dimensinya direncanakan

30/70

$$I_{balok} = \frac{1}{12} x b x h^3 = \frac{1}{12} x 30 x 70^3 = 857500 \text{ cm}^4$$

Momen inersia balok (I_{balok}) pada bentang 4,5 m yang dimensinya direncanakan

40/80

$$I_{\text{balok}} = \frac{1}{12} x b x h^3 = \frac{1}{12} x 40 x 80^3 = 1706667 \text{ cm}^4$$

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

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

$$I_{\text{plat}} = \frac{1}{12} x b x h^3 = \frac{1}{12} x 450 x 12^3 = 64800 \text{ cm}^4$$

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

$$\text{besarnya sebesar : } 4700\sqrt{fc} = 4700\sqrt{35} = 27805,57 \text{ Mpa}$$

Untuk besaran α pada balok bentang 5,4 m adalah $\alpha_1 = \frac{E_{cb} x I_b}{E_{cp} x I_p}$ maka;

$$\alpha_1 = \frac{27805,57 x 857500}{27805,57 x 77760} = 11,03$$

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

$$\alpha_2 = \frac{27805,57 x 1706667}{27805,57 x 64800} = 26,34$$

Maka besaran α_m adalah :

$$\alpha_m = \frac{(2x\alpha_1) + (2x\alpha_2)}{4} = \frac{(2x11,03) + (2x26,34)}{4} = 18,68$$

Jadi nilai $\alpha_m = 18,68$ karena > 2 maka ketebalan plat minimum tidak boleh kurang

dari :

$$h = \frac{L n \left[0,8 + \frac{fy}{1500} \right]}{36 + 9 \beta} \text{ dan tidak boleh } < 9 \text{ cm}$$

$$Ln = 540 - \left(2x \frac{1}{2} x 40 \right) = 500 \text{ cm}$$

Untuk tebal plat minimum (hmin) yaitu :

$$h = \frac{L n \left[0,8 + \frac{fy}{1500} \right]}{36 + 9 \beta}$$

$$h = \frac{500 \left[0,8 + \frac{400}{1500} \right]}{36 + 9 \times 1,20} = 11,39 \text{ cm} < 12 \text{ cm, maka tebal plat minimum dipakai}$$

12 cm.

Untuk tebal plat maximum (hmax) yaitu :

$$= \frac{500 \left[0,8 + \frac{400}{1500} \right]}{36}$$

$$= 14,8 \text{ cm} = 148 \text{ mm}$$

Maka tebal plat yang digunakan : 12 cm = 120 mm

3.5 Pendimensionian plat atap

$$h_{\min} = \frac{L}{10} x \left(0,40 + \frac{f_y}{700} \right)$$

$$= \frac{1000}{10} x \left(0,40 + \frac{400}{700} \right)$$

$$= 40 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$$

Diambil tebal plat atap = 100 mm

3.6 Pembebanan

3.6.1 Perhitungan pembebanan plat

1. Plat atap

a. Beban mati

- Berat sendiri plat atap $= 0,10 \times 1 \times 2400 = 240 \text{ kg/m}^2$
- Berat Plafon + penggantung $= 11 + 7 \frac{= 18 \text{ kg/m}^2}{\text{qd} = 258 \text{ kg/m}^2} +$

b. Beban hidup

- Beban guna atap $= 100 \text{ kg/m}^2$
- Berat air hujan $= 0,05 \times 1 \times 1000 = 50 \text{ kg/m}^2 +$
 $\text{ql} = 150 \text{ kg/m}^2$

2. Plat lantai

a. Beban mati

- Berat sendiri plat lantai $= 0,12 \times 1 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$
 - Berat plafon + penggantung $= 11 + 7 = 18 \text{ kg/m}^2$
 - Berat spesi per cm $= 2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$
 - Berat tegel per cm $= 1 \times 22 = 22 \text{ kg/m}^2 +$
- $qd = 370 \text{ kg/m}^2$

b. Beban hidup

- Beban hidup untuk ruang kantor $= 250 \text{ kg/m}^2$
- Beban hidup untuk ruang pertemuan dan perpustakaan $= 400 \text{ kg/m}^2$

3. Berat sendiri balok

- Balok induk 40/80 $= 0,4 \times (0,8 - 0,12) \times 2400 = 652,8 \text{ kg/m}$
- Balok induk 30/70 $= 0,3 \times (0,7 - 0,12) \times 2400 = 417,6 \text{ kg/m}$
- Balok induk 30/60 $= 0,3 \times (0,6 - 0,12) \times 2400 = 345,6 \text{ kg/m}$
- Balok induk 35/50 $= 0,35 \times (0,5 - 0,12) \times 2400 = 319,2 \text{ kg/m}$
- Balok induk 30/40 $= 0,3 \times (0,4 - 0,12) \times 2400 = 201,6 \text{ kg/m}$

3.7 Perhitungan pembebanan Struktur

Untuk perhitungan pembebanan struktur dihitung pada Excel,.

3.8 Langkah – langkah pendimensian portal 3D pada program bantu StaadPro 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 dengan perintah Snap Node/Beam → Geometri: Intersect selected members → Enter tolerance = 0 → kemudian Ok → Yes → Untuk mengambar struktur lantai atas di pilih menu Translational repeat → Global direction pilih Y → Default step spacing = 5.4 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 denah pada lantai dasar di hapus.

❖ 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.

❖ **Pembebanan:**

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 Factor/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 bangunan pusat massa yaitu pada arah sumbu X dan Z, dan diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan.

a. Mengisi nilai beban gempa

Print screen cara assign beban gempa, then attach in this page

❖ **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 CG (Center of Gravity)**

Command → Post, Analysis Print → CG → Yes

❖ **Untuk menghitung Drift**

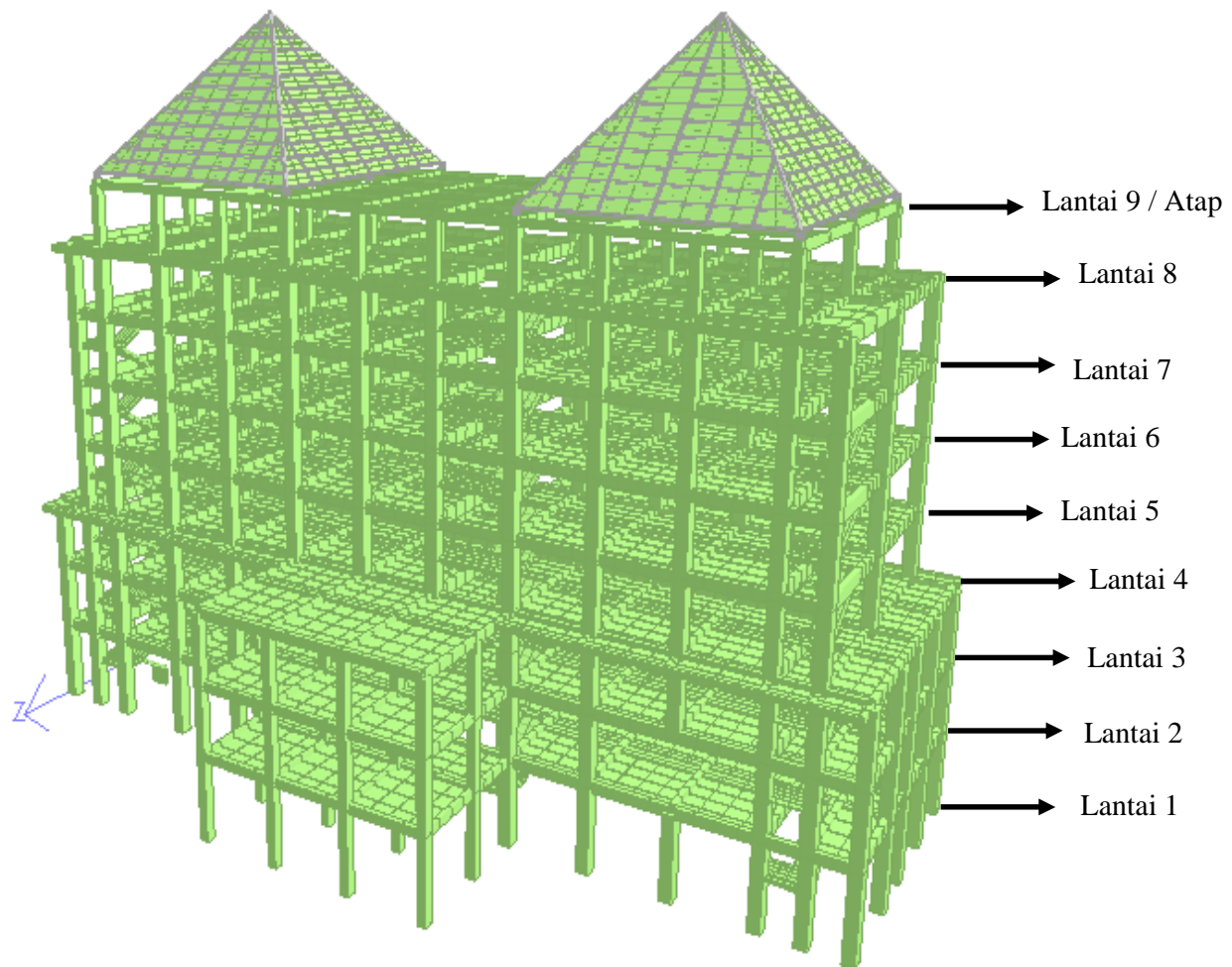
Command → Post, Analysis Print → Story Drift → Yes

❖ **Analysis:**

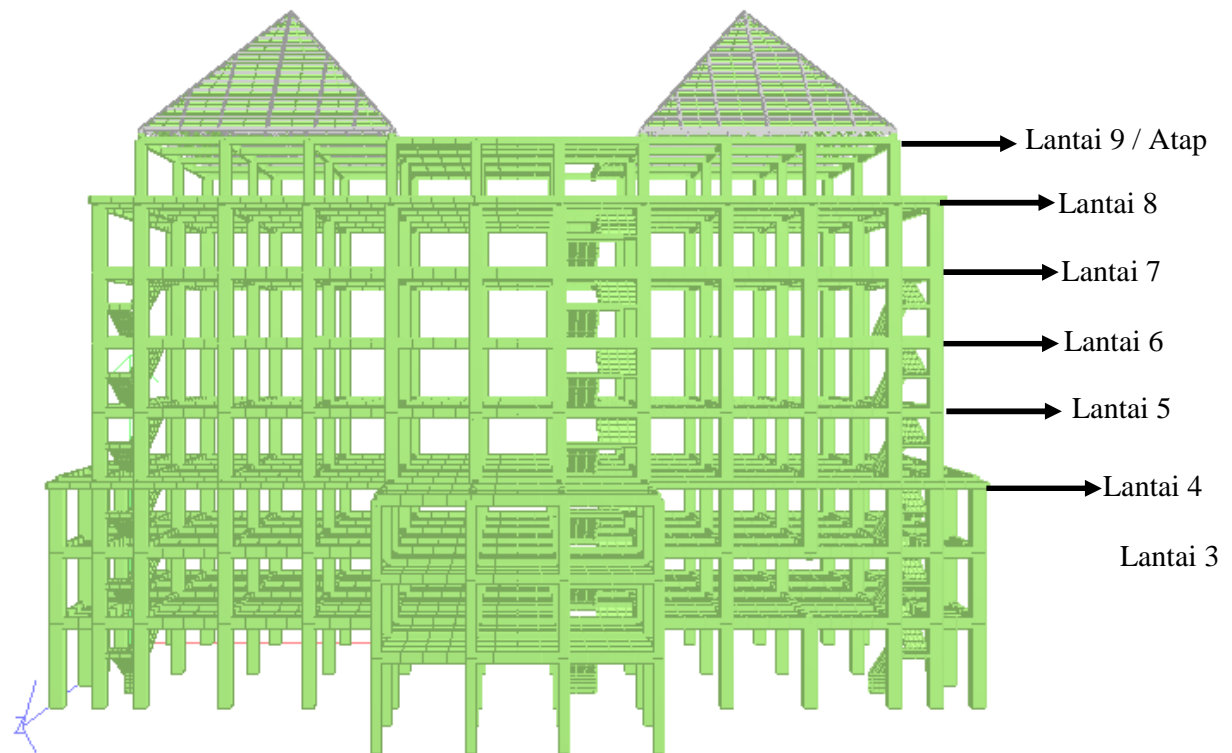
Command → Analysis → perform Analysis → No Print → Add → Close

❖ **Run Analysis:**

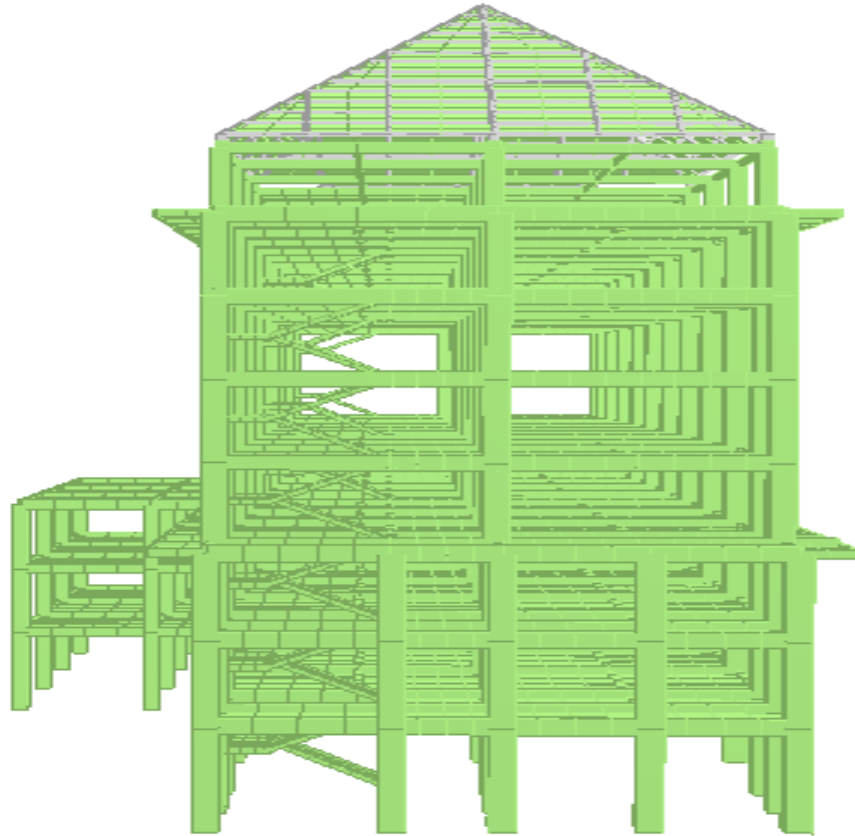
Analyze → Run Analysis → Staad Analysis → Run analysis → Save.



Gambar 3.11 Tampak Isometrik



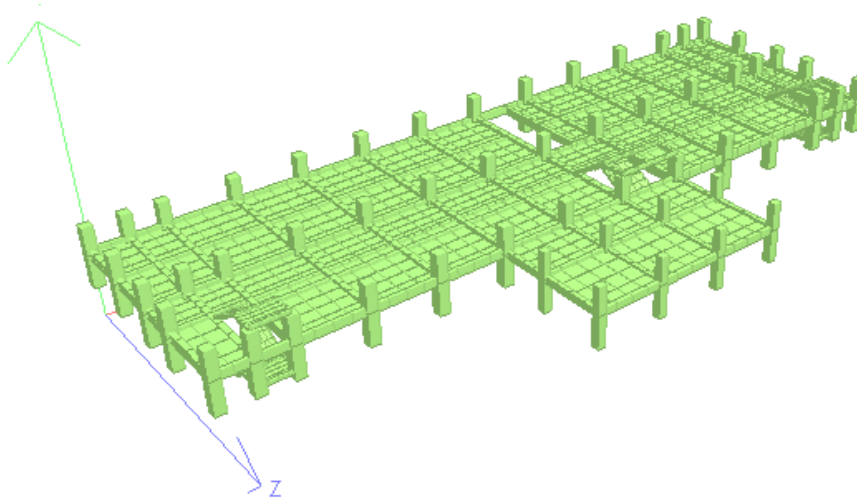
Gambar 3.12 Tampak Depan



Gambar 3.13 Tampak Samping

2.8.1 Gambar dan perhitungan pusat masa lantai (Center of masa)

❖ Lantai 2



Berat (KG)	Koordinat (m)	
	X	Z
1123740.875	29,72	10,62

```
PUSSAT M 2.ani - STAAD Output Viewer
File Edit View Help
RESULTS
CG
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 2253 DOUBLE KILO-WORDS
REQD/AVAIL. DISK SPACE = 43.0/179487.0 MB, EIGEN = 4096.0 MB

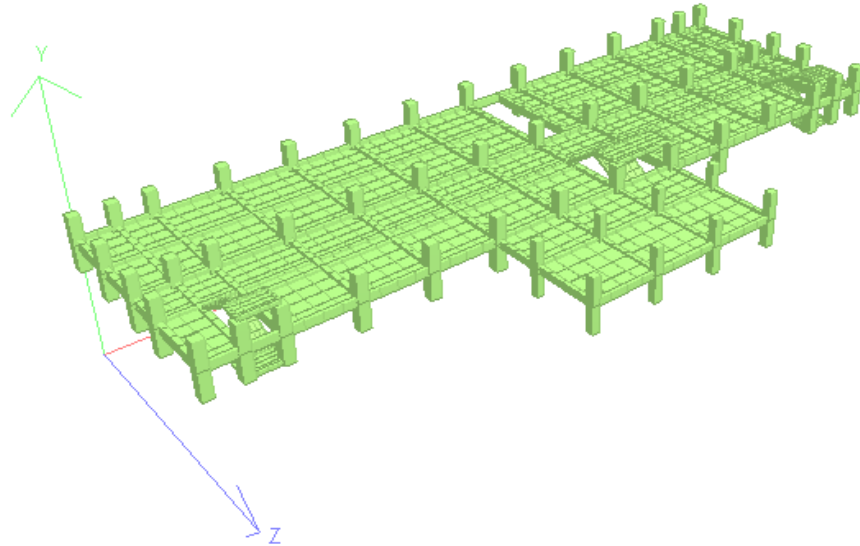
1004. PRINT CG
CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)
X = 29.72 Y = 5.33 Z = 10.62
TOTAL SELF WEIGHT = 1123740.875 (KG UNIT)
1005. FINISH

***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****
**** DATE= JUL 7,2014 TIME= 21:24:27 ****

*****
* For questions on STAAD.Pro, *
* Please contact : Research Engineers Ltd. *
* E2/4,Block 09, Sector-7,Salis Lake, ROHATA - 700 091 *
* India : TEL: (033)2357-3575 FAX: (033)2357-3467 *
* email : support@oolcutta.reiusa.com *
* US : Ph-(714) 974-2500, Fax-(714) 921-0683 *
*****

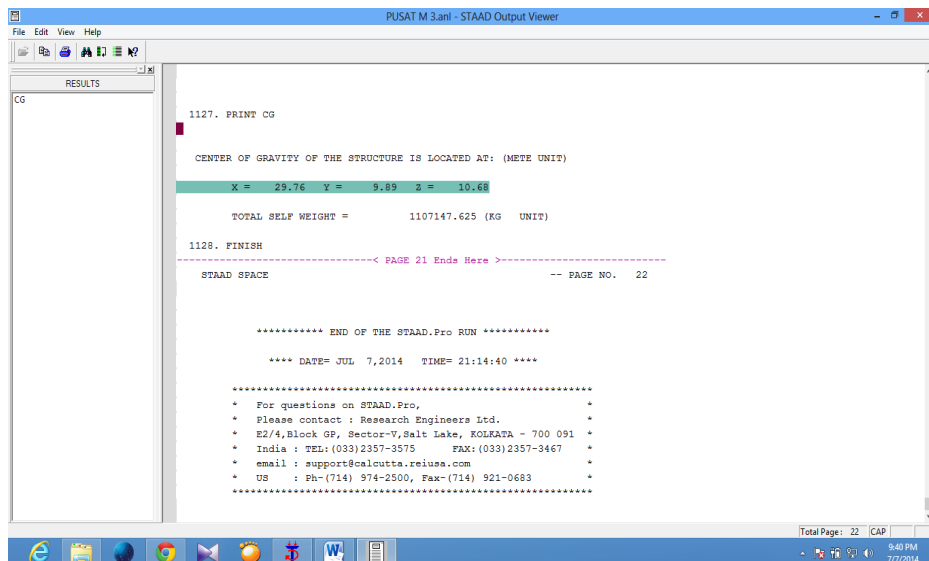
Total Page: 19 CAD
9:31 PM
7/7/2014
```


❖ Lantai 3

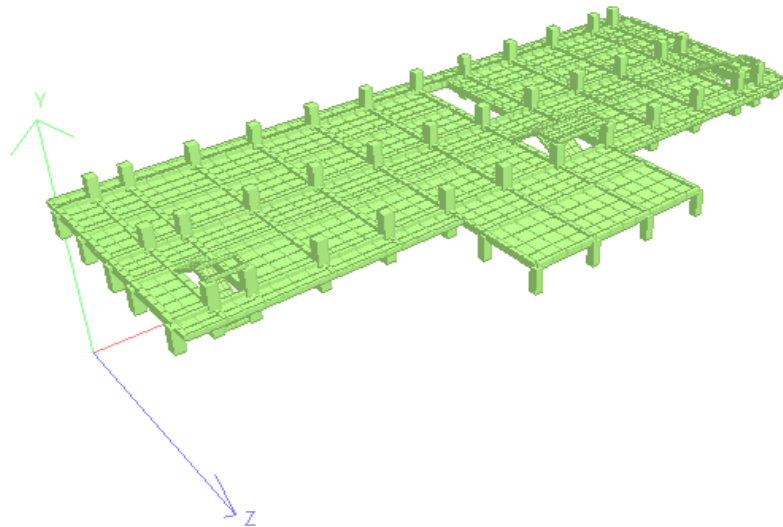


Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 3 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1107147,625	29,76	10,68

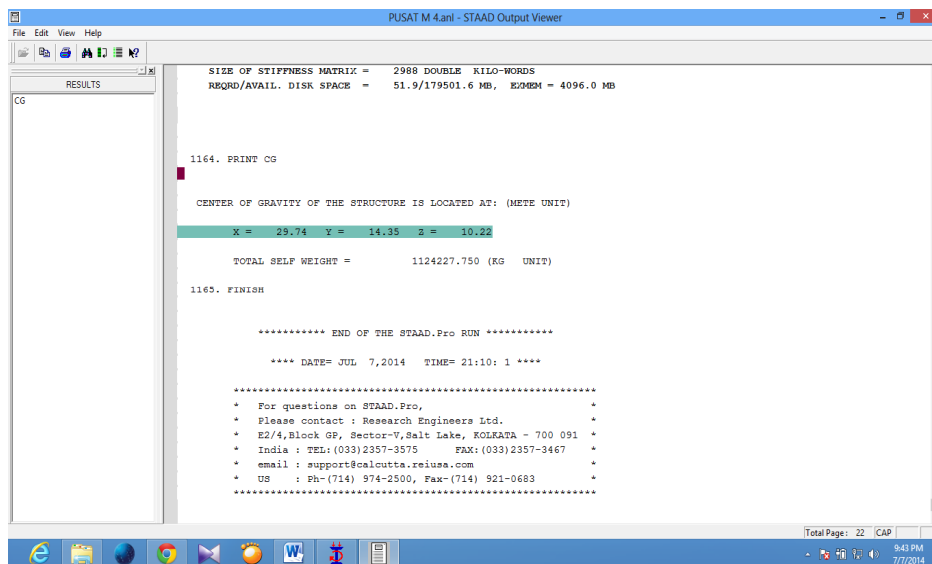


❖ Lantai 4

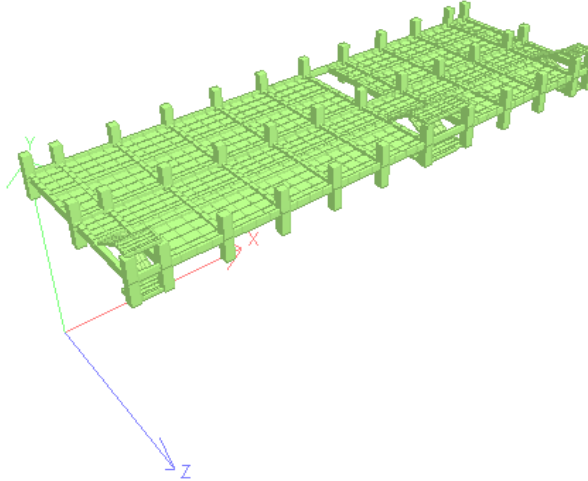


Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 4 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1124227,750	29,74	10,22

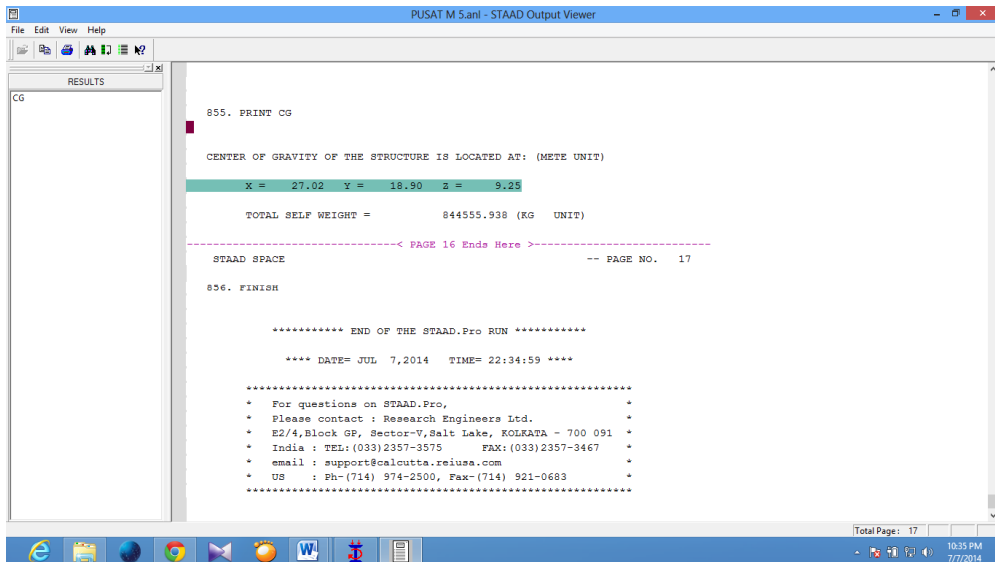


❖ Lantai 5

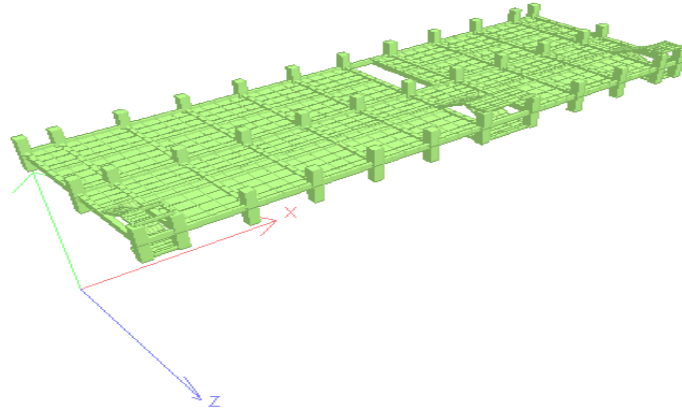


Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 5 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
844555,938	27,02	9,25

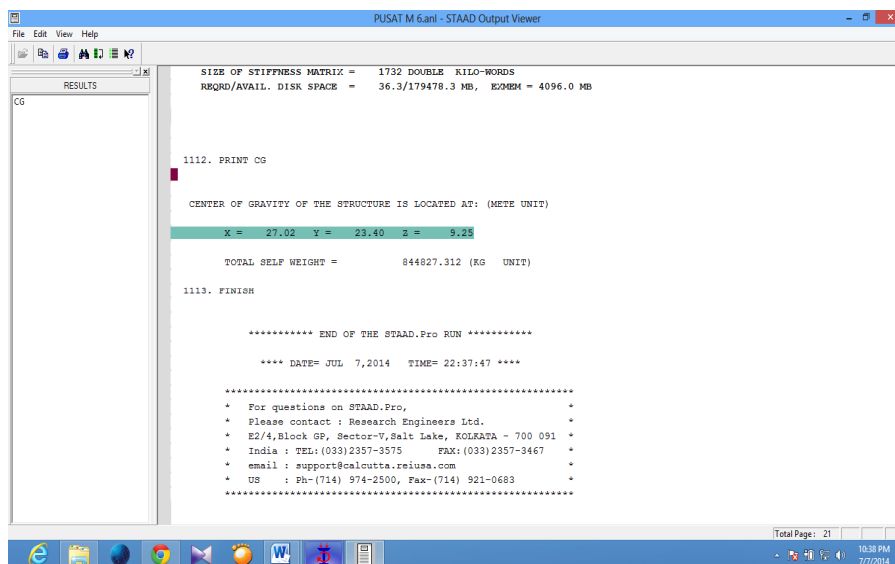


❖ Lantai 6

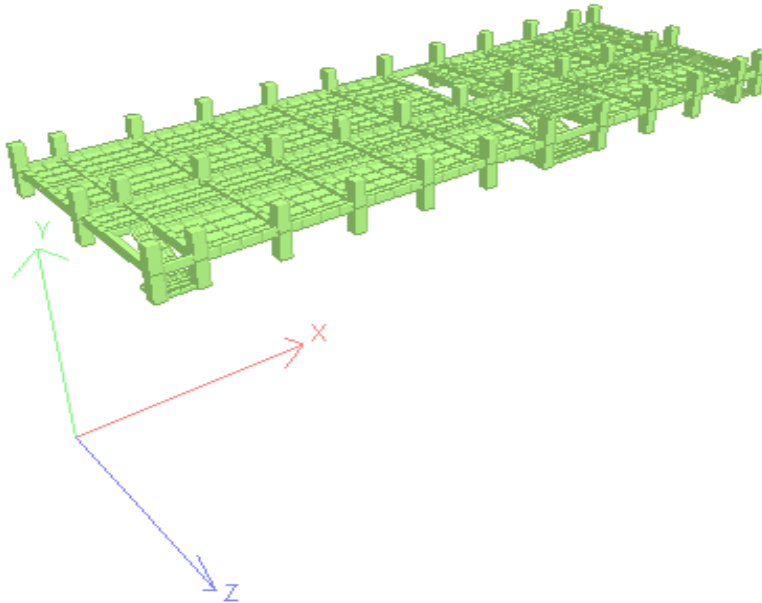


Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 6 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
8444827,312	27,02	9,25

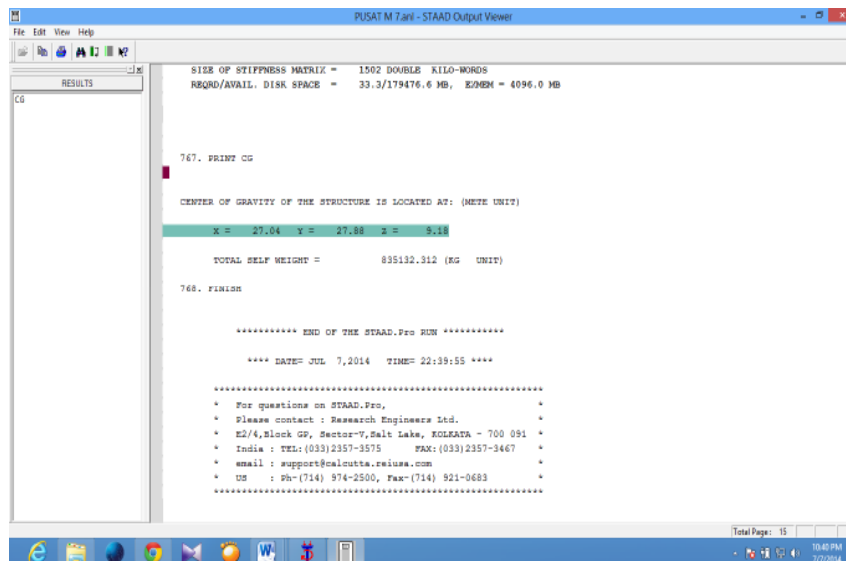


❖ Lantai 7

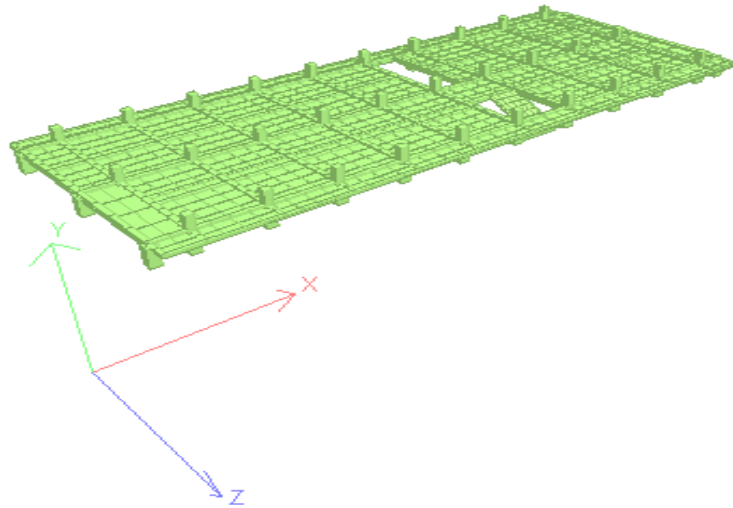


Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 7 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
835132,312	27,04	9,18

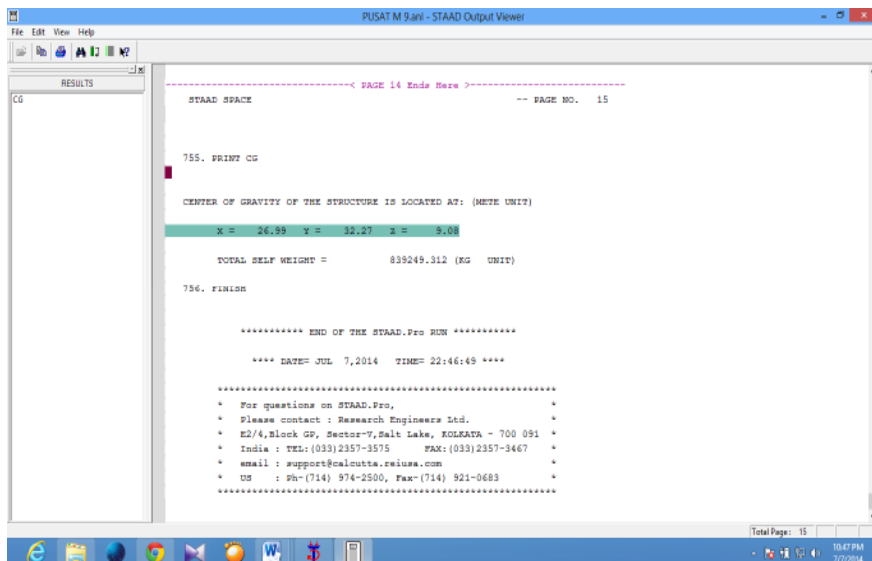


❖ Lantai 8

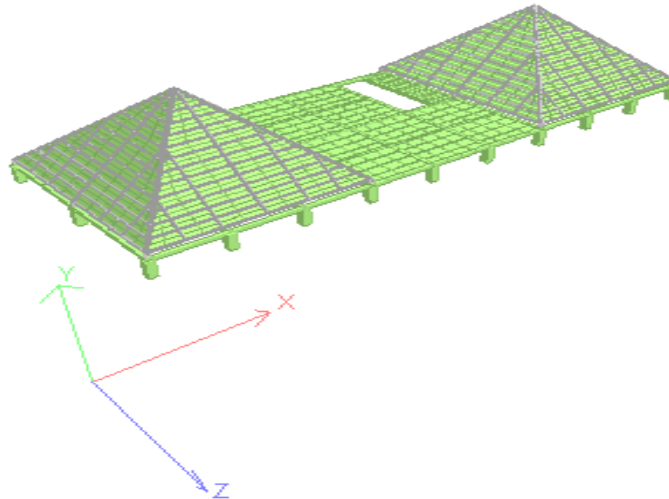


Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 8 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
839249,312	26,99	9,08

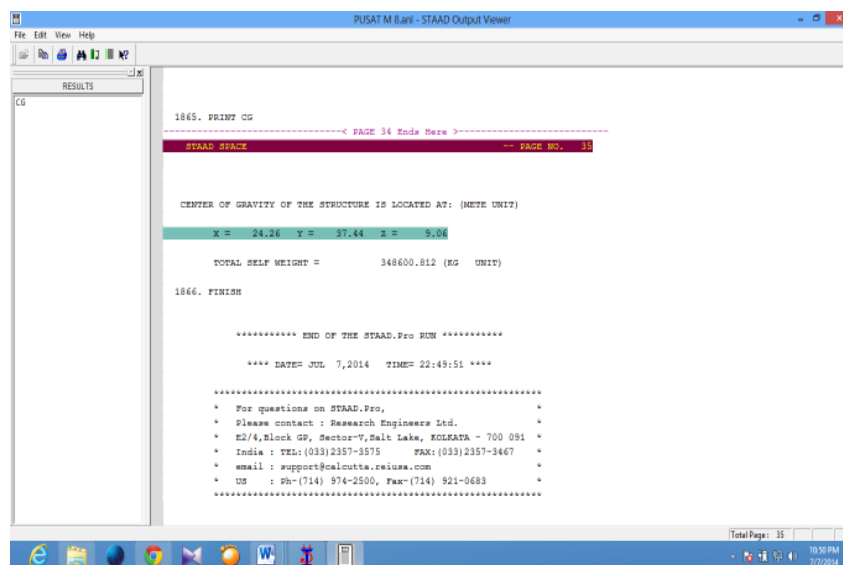


❖ Lantai 9 + atap



Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 9 dari hasil Staad Pro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
348600,812	24,26	9,06



Koordinat pusat massa lantai (CM) di lihat dari hasil running Program Bantu StaadPro 2004, berat bangunan perlantai yang telah di potong dalam bentuk 3D dengan Perintah / Commands , Post Analysis Print, CG (Center Gravity) dan Support Reaction. Koordinat pusat massa per lantai seperti pada table dibawah ini:

Tabel Pusat massa tiap lantai

Koordinat per lantai	X	Z
Lantai 2	29,72	10,62
Lantai 3	29,76	10,68
Lantai 4	29,74	10,22
Lantai 5	27,02	9,25
Lantai 6	27,02	9,25
Lantai 7	27,04	9,18
Lantai 8	26,99	9,08
Lantai 9/Atap	24,26	9,06

Keterangan :

Nilai koordinat ini dipakai untuk memberikan beban gempa pada struktur dan Response Spectrum Gempa pada struktur dapat dilihat pada Input data StaadPro, dengan mengatur parameter – parameter : $X = 1$, $Y = 1$, $Z = 0.3$

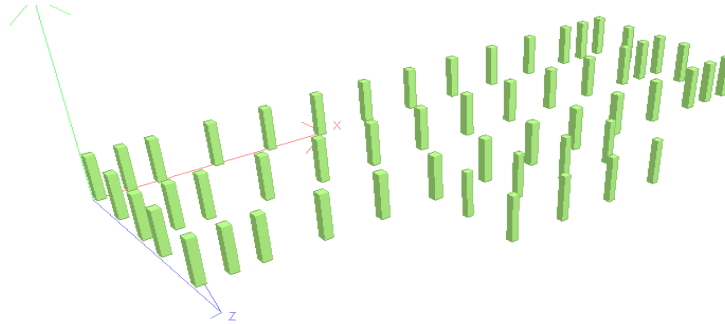
Dalam menganalisa beban gempa Dinamik (SNI – 1726 – 2002 pasal 5.8.2), Untuk mensimulasi arah pengaruh gempa yang sembarang terhadap struktur

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 Spectrum Load Direction diisi : $X = 1, Z = 0.3$

2.8.1 Gambar dan Perhitungan pusat kekakuan (Center of Rigidity)

❖ Lantai 2

Gambar potongan Lantai 2



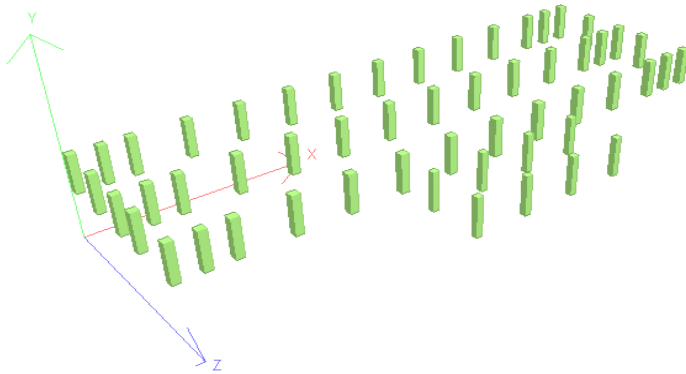
Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 2 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	10,37

```
***NOTE - VERY WEAR SPRING ADDED FOR STABILITY
-----< PAGE 31 Ends Here >-----
STAAD SPACE                               -- PAGE NO. 32
68. PRINT CG
CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)
X = 29.70  Y = 2.70  Z = 10.37
TOTAL SELF WEIGHT = 419324.281 (EQ UNIT)
69. FINISH
***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****
**** DATE= JUL 5,2014  TIME= 20:30:49 ****
*****
* For questions on STAAD.Pro, *
* Please contact : Research Engineers Ltd. *
* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *
* India ; TEL: (033)2357-3575  FAX: (033)2357-3467 *
* email : support@kolmita.research.com *
* US : Ph: (714) 974-2500, Fax: (714) 921-0483 *
*****
```

❖ Lantai 3

Gambar potongan Lantai 3



Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 3 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	10,37

```
***WARNING - INSTABILITY AT JOINT 9315 DIRECTION = XZ
PROBABLE CAUSE SINGULAR-ADDING NEAR SPRING
K-MATRIX DIAG# 5.4821259E+06 L-MATRIX DIAG# -1.8626451E-09 EQN NO 642
***NOTE - VERY NEAR SPRING ADDED FOR STABILITY

77. PRINT CG
CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METER UNIT)
X = 29.70 Y = 7.65 Z = 10.37
TOTAL SELF WEIGHT = 349437.125 (KG UNIT)

78. FINISH

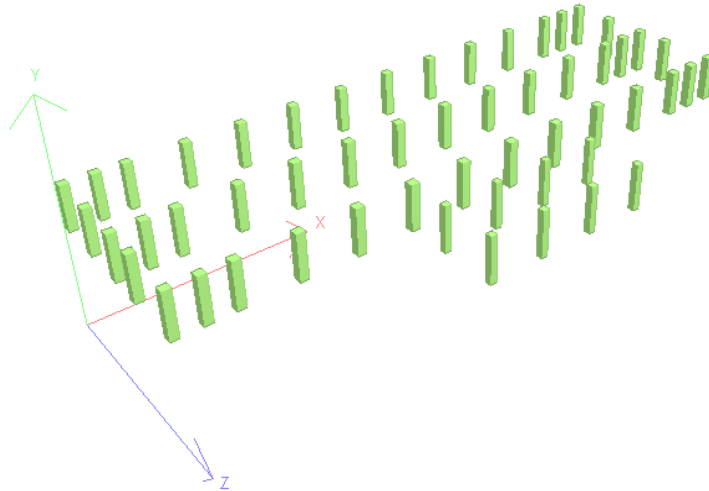
***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****

**** DATE= JUL 5, 2014 TIME= 22:33:48 ****

*****
* For questions on STAAD.Pro, *
* Please contact : Research Engineers Ltd. *
* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *
* India : TEL: (033)2357-3575 FAX: (033)2357-3467 *
* email : support@calcutta.reiusa.com *
* US : Ph: (714) 974-2500, Fax: (714) 921-0683 *
*****
```

- Lantai 4

Gambar Potongan Lantai 4



Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 4 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	10,37

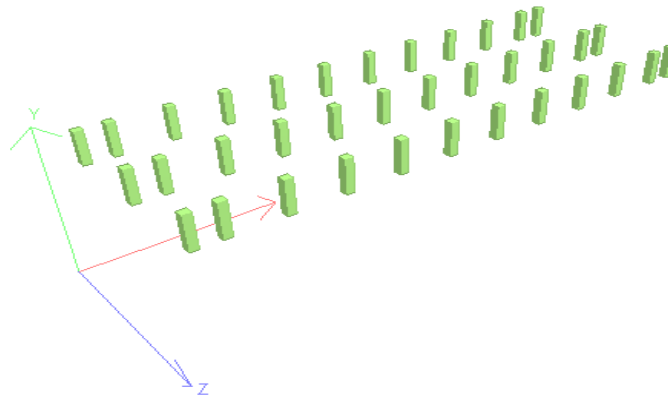
```

***NOTE - VERY WEAK SPRING ADDED FOR STABILITY
-----< PAGE 31 Ends Here >-----
STAAD SPACE                               -- PAGE NO. 32
75. PRINT CG
CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)
X = 29.70  Y = 12.15  Z = 10.37
TOTAL SELF WEIGHT = 349437.125 (KG UNIT)
76. FINISH
***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****
**** DATE= JUL 5,2014  TIME= 23:59:51 ****
*****
* For questions on STAAD.Pro,
* Please contact : Research Engineers Ltd.
* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091
* India : TEL: (033)2357-3575  FAX: (033)2357-3467
* email : support@ooloutta.reiusa.com
* US : Ph-(714) 974-2000, Fax-(714) 921-0683
*****

```

- Lantai 5

Gambar Potongan Lantai 5



Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 5 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
27,00	9,00

```

***NOTE - VERY WEAK SPRING ADDED FOR STABILITY

59. PRINT CG
-----< PAGE 21 Ends Here ----- PAGE NO. 22
STAAD SPACE

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METER UNIT)
X = 27.00 Y = 16.65 Z = 9.00

TOTAL SELF WEIGHT = 249103.578 (KG UNIT)

60. FINISH

***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****

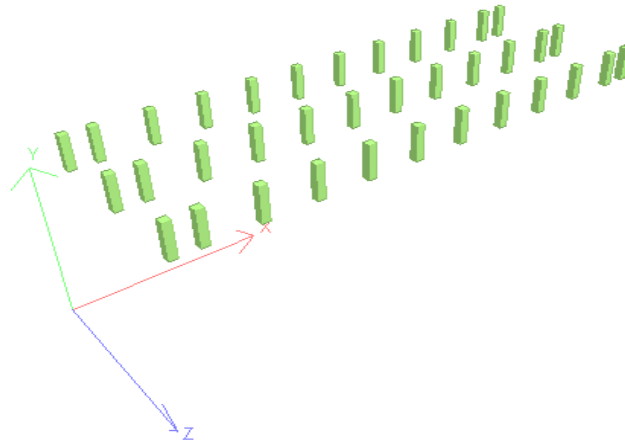
**** DATE= JUL 6,2014 TIME= 0: 6:46 ****

*****
* For questions on STAAD.Pro, *
* Please contact : Research Engineers Ltd. *
* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *
* India : TEL:(033)2357-3575 FAX:(033)2357-3467 *
* email : support@calcutta.reiusa.com *
* US : Ph-(714) 974-2500, Fax-(714) 921-0683 *
*****

```

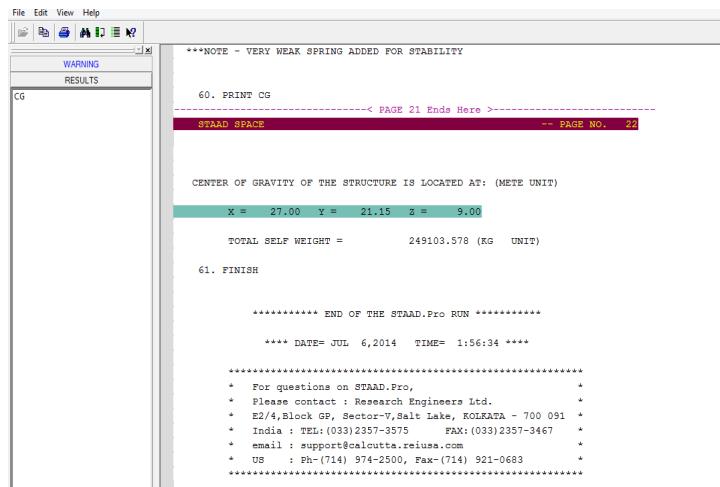
- Lantai 6

Gambar Potongan Lantai 6



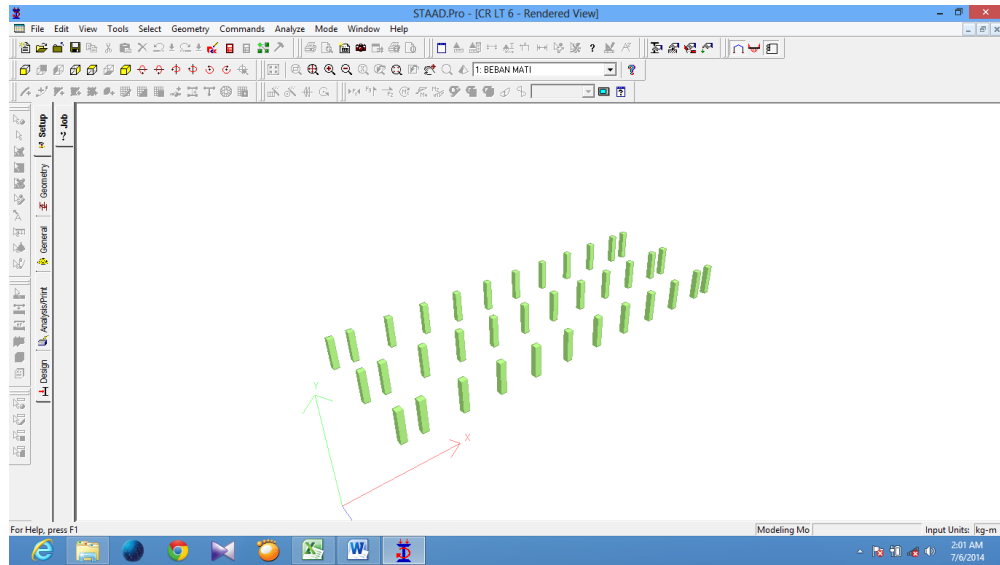
Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 6 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
27,00	9,00



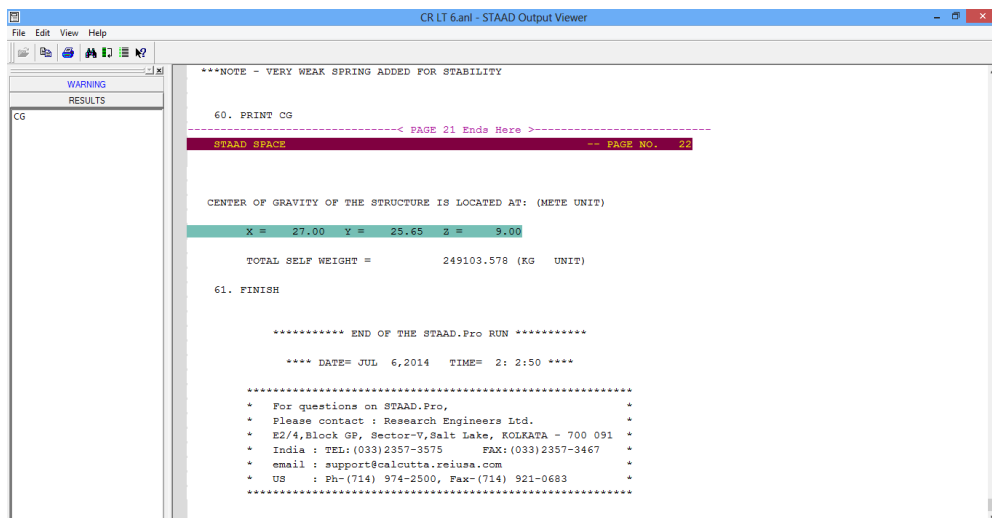
- Lantai 7

Gambar Potongan Lantai 7



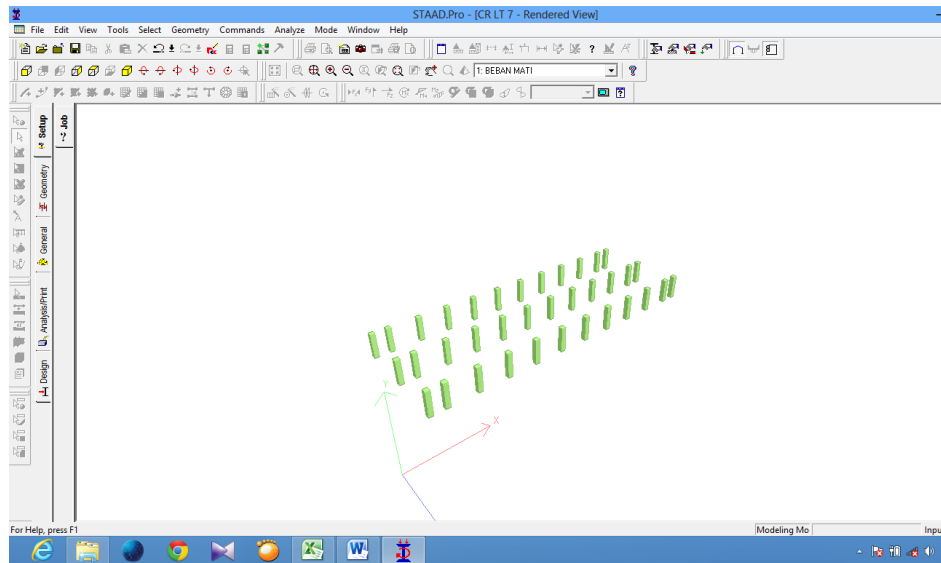
Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 7 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
27,00	9,00



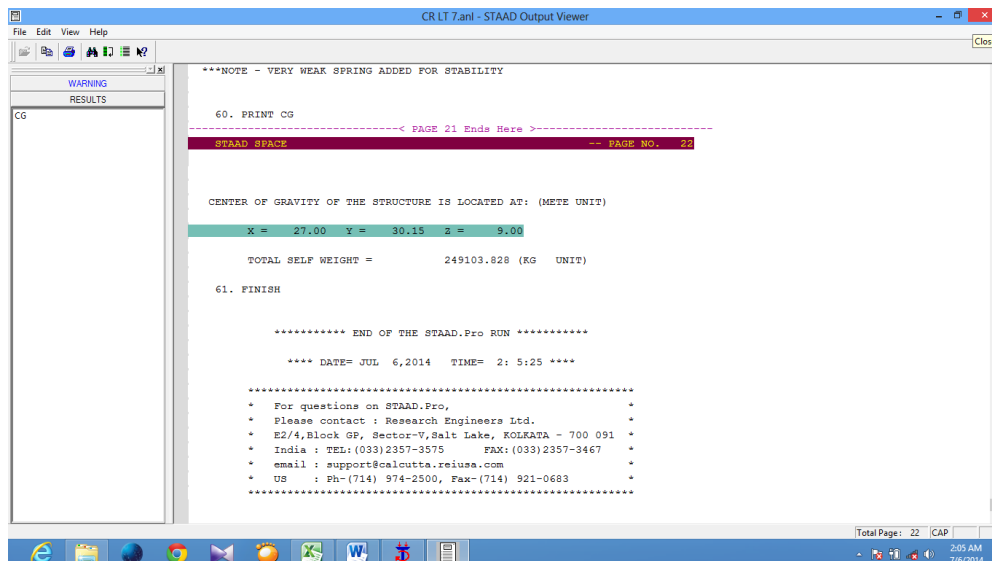
- Lantai 8

Gambar Potongan Lantai 8



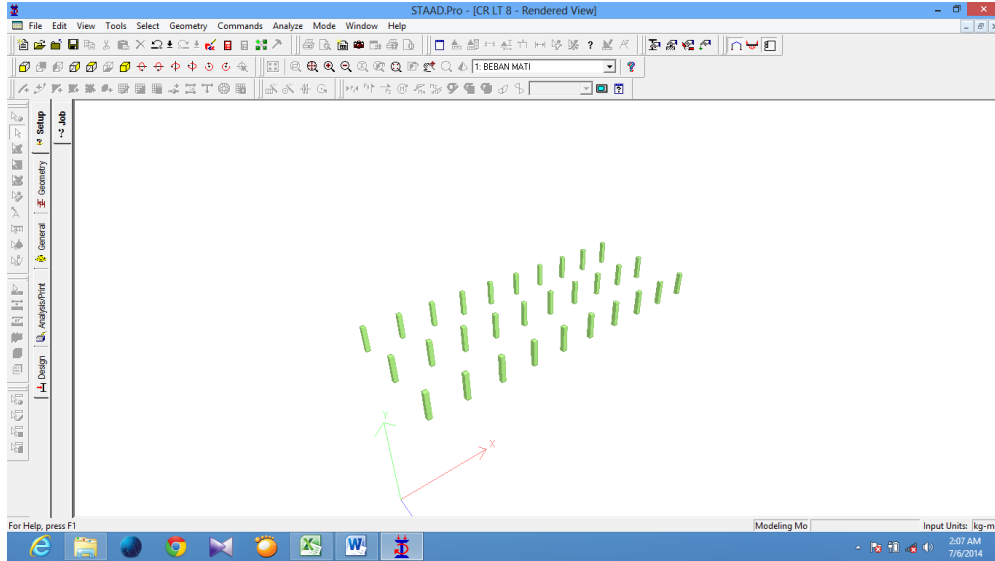
Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 8 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
27,00	9,00



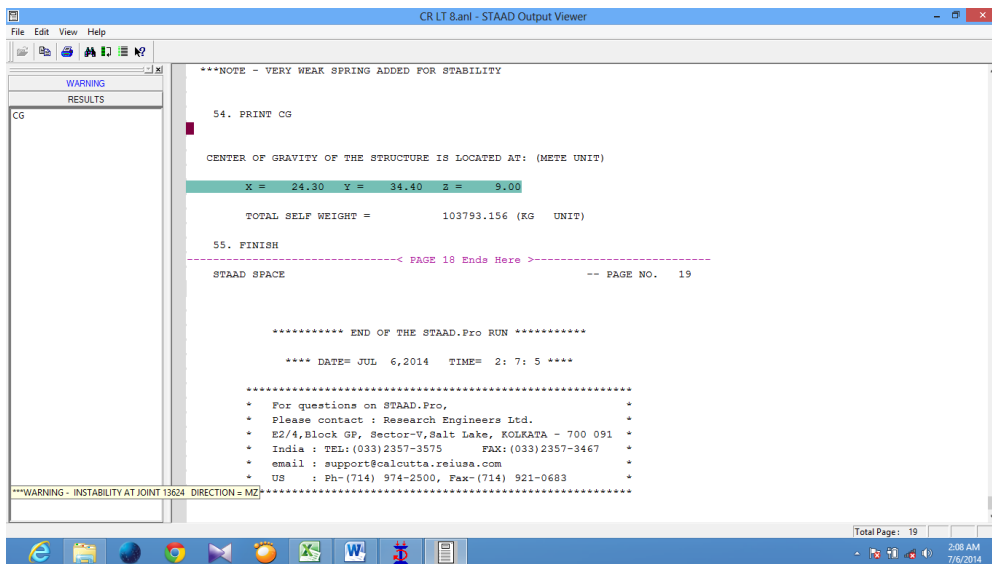
- Lantai 9

Gambar Potongan Lantai 9 + atap



Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 5 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
24,30	9,00



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:

Tingkat	Koordinat kolom per tingkat	
	X	Z
2	29,70	10,37
3	29,70	10,37
4	29,70	7.84
5	27,00	9,00
6	27,00	9,00
7	27,00	9,00
8	27,00	9,00
9	24,30	9,00

Keterangan:

Nilai koordinat pusat kekakuan kolom (Center of Regidity) 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	5,4	1123740,875
3	9,9	1107147,625
4	14,4	1124227,750
5	18,9	844555,938
6	23,4	844827,312
7	27,9	835132,312
8	32,4	839249,312
9 + atap	36,9	348600,812
Berat total		7067481,936

TABEL : Pentabelan Pusat Massa (CM) dan Pusat Kekakuan (CR)

Koordinat Per Lantai (CM)	CMX	CMZ	Koordinat Kekakuan per tingkat (CR)	CRX	CRZ
Lantai 2	29.72	10.62	2	29.7	10.37
Lantai3	29.76	10.68	3	29.7	10.37
Lantai 4	29.74	10.22	4	29.7	10.37
Lantai 5	27,02	9.25	5	27	10.37
Lantai 6	27,02	9.25	6	27	9
Lantai 7	27,04	9.18	7	27	9
Lantai 8	26,99	9.08	8	27	9
Lantai 9	24,26	9.06	9	23.3	9

3.8.2 Perhitungan Pusat Kekakuan Struktur (CR)

Formula :

$$\text{Inersia (I)} = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$\text{Kekakuan} = \frac{E \times I}{L}$$

Namun dalam perhitungan ini nilai E itu sendiri tidak diperhitungkan karena akan di bagi dengan E itu sendiri.

Perhitungan Kekakuan Portal

1. Kolom Persegi 80/80

$$A = b \times h$$

$$A = 80 \times 80 = 6400 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$I = \frac{1}{12} \times 80 \times 80^3 = 3413333,333 \text{ cm}^4 = 3413333,333 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

- Untuk $h = 5,4 \text{ m}$

- Kekakuan relative kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{3413333,333 \times 10^{-8}}{5,4} = 0,006321 \text{ m}^3$$

- Kekakuan Absolut (Ko)

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

- Kekakuan lentur = kolom (Kc) :

$$K_c = \frac{K}{K_o} = \frac{0,006321}{0,001} = 6,321$$

- Untuk $h = 4,5 \text{ m}$

- Kekakuan relatif kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{3413333,333 \times 10^{-8}}{4,5} = 0,007585 \text{ m}^3$$

➤ Kekakuan Absolut (Ko)

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

➤ Kekakuan lentur kolom (Kc) :

$$K_c = \frac{K}{K_o} = \frac{0,007585}{0,001} = 7,585$$

2. Kolom Persegi 60/60

$$A = b \times h$$

$$A = 60 \times 60 = 3600 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$I = \frac{1}{12} \times 60 \times 60 = 1080000 \text{ cm}^4 = 1080000 \times 10^{-8} \text{ cm}^4$$

• Untuk h = 4 m

➤ Kekakuan relatif kolom (K)

$$K = \frac{I}{h} = \frac{1080000 \times 10^{-08}}{4} = 0,0027 \text{ m}^3$$

➤ Kekakuan absolut (Ko) :

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

➤ Kekakuan lentur kolom (Kc) :

$$K = \frac{K}{K_o} = \frac{0,0027}{0,001} = 2,7$$

- Untuk $h = 5,4$ m

- Kekakuan relative kolom (K)

$$K = \frac{I}{h} = \frac{1080000 \times 10^{-8}}{4,5} = 0,0024$$

- Kekakuan absolut (Ko) :

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

- Kekakuan Lentur kolom (Kc) :

$$K = \frac{K}{K_o} = \frac{0,0024}{0,001} = 2,40$$

- Untuk $h = 4,5$ m

- Kekakuan relatif kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{1080000 \times 10^{-8}}{5,4} = 0,0020$$

- Kekakuan absolut (Ko) :

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

- Kekakuan lentur kolom (Ko) :

$$K = \frac{K}{K_o} = \frac{0,0020}{0,001} = 2,00$$

3.9 Perhitungan Eksentrisitas Rencana ed

- Untuk $0 < e \leq 0,3 b$:

$$ed = 1,5 + 0,05 \text{ atau } ed = e - 0,05 b$$

- Untuk $e \geq 0,3 b$:

$$ed = 1,33 e + 0,1 b \text{ atau } ed = 1,17 - 0,1 b$$

Dari setiap persamaan, di pilih di antara ke dua rumus itu, yang pengaruhnya paling menentukan untuk unsur subsistem struktur gedung yang di tinjau.

3.9.1 Lantai 9 + atap

Dimana : $bz = 18$

$$bx = 48,6$$

a) $e_z = e \leq 0,3 b$

$$= 0,06 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,06 < 5,4$$

dipakai persamaan.....(1)

$$e_{dz} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,06 + 0,05 \times 18$$

$$= 0,99 \text{ m}$$

$$e_{dx} = e + 0,05 b$$

$$= 0,06 + 0,05 \times 18$$

$$= 0,96$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 0,99 m

b) $e_x = e \leq 0,3 b$

$$= 0,96 \leq 0,3 \times 48,6$$

$$= 0,96 \leq 14,58$$

dipakai persamaan.....(1)

$$e_{dx} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,96 + 0,05 \times 48,6$$

$$= 3,87$$

$$\begin{aligned}
e_{dx} &= e - 0,05 \times 48,6 \\
&= 0,96 - 0,05 \times 48,6 \\
&= 3,39 \text{ m}
\end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 3,87 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 9, $edz = 0,99$ m dan $e_{dx} = 3,87$ m

3.9.2 Lantai 8

Dimana : $bz = 18$ m

$$bx = 54$$

a) $e_z = e \leq 0,3 b$

$$= 0,01 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,08 < 5,4 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$e_{dz} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,08 + 0,05 \times 18$$

$$= 1,02 \text{ m}$$

$$e_{dz} = e - 0,05 b$$

$$= 0,08 - 0,05 b$$

$$= 0,08 - 0,05 \times 18$$

$$= -0,82 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk edz yaitu : 0,915 m

b) $e_x = e \leq 0,3 b$

$$= 2,69 \leq 0,3 \times 54$$

$$= 0,01 < 16,2 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$e_{dx} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,01 + 0,05 \times 54$$

$$= 2,715 \text{ m}$$

$$e_{dx} = e - 0,05 b$$

$$= 0,01 - 0,05 \times 54$$

$$= -2,69 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 4,14 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, $edz = 0,915 \text{ m}$ dan $edx = 2,715 \text{ m}$

3.9.3 Lantai 7

Dimana : $bz = 18 \text{ m}$

$$bx = 54$$

a) $e_z = e \leq 0,3 b$

$$= 0,18 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,18 < 5,4 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$e_{dz} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,18 + 0,05 \times 18$$

$$= 1,17 \text{ m}$$

$$e_{dz} = e - 0,05 b$$

$$= 0,18 - 0,05 b$$

$$= 0,18 - 0,05 \times 18$$

$$= -0,72 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk edz yaitu : 1,17 m

b) $e_x = e \leq 0,3 b$

$$= 0,04 \leq 0,3 \times 54$$

$$= 0,04 < 16,2 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$\begin{aligned} e_{dx} &= 1,5 e + 0,05 b \\ &= 1,5 \times 0,04 + 0,05 \times 54 \\ &= 2,76 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_{dx} &= e - 0,05 b \\ &= 0,04 - 0,05 \times 54 \\ &= -2,66 \text{ m} \end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 2,76 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, $edz = 1,17$ m dan $edx = 2,76$ m

3.9.4 Lantai 6

Dimana : $bz = 18$ m

$$bx = 54$$

$$\begin{aligned} \text{a) } e_z &= e \leq 0,3 b \\ &= 0,25 \leq 0,3 \times 18 \\ &= 0,25 < 5,4 \quad \text{dipakai persamaan(1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_{dz} &= 1,5 e + 0,05 b \\ &= 1,5 \times 0,25 + 0,05 \times 18 \\ &= 1,275 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_{dz} &= e - 0,05 b \\ &= 0,25 - 0,05 b \\ &= 0,25 - 0,05 \times 18 \\ &= -0,65 \text{ m} \end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk edz yaitu : 1,275 m

$$\begin{aligned}
\text{b) } e_x &= e \leq 0,3 b \\
&= 0,02 \leq 0,3 \times 54 \\
&= 0,02 < 16,2 && \text{dipakai persamaan(1)} \\
e_{dx} &= 1,5 e + 0,05 b \\
&= 1,5 \times 0,02 + 0,05 \times 54 \\
&= 2,73 \text{ m} \\
e_{dx} &= e - 0,05 b \\
&= 0,02 - 0,05 \times 54 \\
&= -2,68 \text{ m}
\end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 2,73 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, $edz = 1,275$ m dan $edx = 2,73$ m

3.9.5 Lantai 5

Dimana : $bz = 18$ m

$$bx = 54$$

$$\begin{aligned}
\text{a) } e_z &= e \leq 0,3 b \\
&= 1,12 \leq 0,3 \times 18 \\
&= 1,12 < 5,4 && \text{dipakai persamaan(1)} \\
e_{dz} &= 1,5 e + 0,05 b \\
&= 1,5 \times 1,12 + 0,05 \times 18 \\
&= 2,28 \text{ m} \\
e_{dz} &= e - 0,05 b \\
&= 1,12 - 0,05 b \\
&= 0,25 - 0,05 \times 18
\end{aligned}$$

$$= 0,22 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 0,22 m

$$\text{b) } e_x = e \leq 0,3 b$$

$$= 0,02 \leq 0,3 \times 54$$

$$= 0,02 < 16,2 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$e_{dx} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,02 + 0,05 \times 54$$

$$= 2,73 \text{ m}$$

$$e_{dx} = e - 0,05 b$$

$$= 0,02 - 0,05 \times 54$$

$$= -2,68 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 2,73 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, $e_{dz} = 0,22 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 2,73 \text{ m}$

3.9.6 Lantai 4

Dimana : $b_z = 29,4 \text{ m}$

$$b_x = 59,4 \text{ m}$$

$$\text{a) } e_z = e \leq 0,3 b$$

$$= 0,15 \leq 0,3 \times 29,4$$

$$= 0,15 < 8,82 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$e_{dz} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,15 + 0,05 \times 29,4$$

$$= 1,695 \text{ m}$$

$$e_{dz} = e - 0,05 b$$

$$\begin{aligned}
&= 0,15 - 0,05 b \\
&= 0,15 - 0,05 \times 29,4 \\
&= -1,32 \text{ m}
\end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk edz yaitu : 1,695 m

$$\begin{aligned}
\text{b) } e_x &= e \leq 0,3 b \\
&= 0,15 \leq 0,3 \times 59,4 \\
&= 0,15 < 17,82 \quad \text{dipakai persamaan(1)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
e_{dx} &= 1,5 e + 0,05 b \\
&= 1,5 \times 0,15 + 0,05 \times 59,4 \\
&= 0,668 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
e_{dx} &= e - 0,05 b \\
&= 0,02 - 0,05 \times 54 \\
&= -2,68 \text{ m}
\end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 2,73 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, edz = 1,695 m dan edx = 0,668 m

3.9.7 Lantai 3

Dimana : bz = 27,6 m

bx = 59,4 m

$$\begin{aligned}
\text{a) } e_z &= e \leq 0,3 b \\
&= 0,13 \leq 0,3 \times 27,6 \\
&= 0,13 < 8,28 \quad \text{dipakai persamaan(1)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
e_{dz} &= 1,5 e + 0,05 b \\
&= 1,5 \times 0,13 + 0,05 \times 27,6
\end{aligned}$$

$$= 1,575 \text{ m}$$

$$e_{dz} = e - 0,05 b$$

$$= 0,13 - 0,05 b$$

$$= 0,13 - 0,05 \times 27,6$$

$$= -1,25 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 1,575 m

$$b) \quad e_x = e \leq 0,3 b$$

$$= 0,06 \leq 0,3 \times 59,4$$

$$= 0,06 < 17,82 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$e_{dx} = 1,5 e + 0,05 b$$

$$= 1,5 \times 0,06 + 0,05 \times 59,4$$

$$= 3,06 \text{ m}$$

$$e_{dx} = e - 0,05 b$$

$$= 0,06 - 0,05 \times 59,4$$

$$= -2,91 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 3,06 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, $e_{dz} = 1,575 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 3,06 \text{ m}$

3.9.8 Lantai 2

Dimana : $b_z = 27,6 \text{ m}$

$$b_x = 59,4 \text{ m}$$

$$a) \quad e_z = e \leq 0,3 b$$

$$= 0,25 \leq 0,3 \times 27,6$$

$$= 0,25 < 8,28 \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

$$\begin{aligned}
 e_{dz} &= 1,5 e + 0,05 b \\
 &= 1,5 \times 0,25 + 0,05 \times 27,6 \\
 &= 1,755 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_{dz} &= e - 0,05 b \\
 &= 0,25 - 0,05 b \\
 &= 0,25 - 0,05 \times 27,6 \\
 &= -1,13 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk edz yaitu : 1,755 m

b) $e_x = e \leq 0,3 b$

$$\begin{aligned}
 &= 0,02 \leq 0,3 \times 59,4 \\
 &= 0,02 < 17,82 \quad \text{dipakai persamaan(1)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_{dx} &= 1,5 e + 0,05 b \\
 &= 1,5 \times 0,02 + 0,05 \times 59,4 \\
 &= 3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_{dx} &= e - 0,05 b \\
 &= 0,02 - 0,05 \times 59,4 \\
 &= -2,95 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu = 3 m

Jadi , Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, edz = 1,755 m dan edx = 3 m

Tabel Eksentrisitas Rencana

Lantai	Jarak	
	e_{dz}	e_{dx}
2	1.755	3
3	1.575	3.06
4	1.695	0.668
5	0.22	2.73
6	1,275	2.73
7	1.17	2.76
8	0.915	2,715
9	0.99	3.87

3.10 Kinerja Batas Layan (Δ_s) dan Kinerja Batas Ultimit (Δ_m)

a) Kinerja Batas layang (Δ_s)

Drift Δ_s diperoleh dari hasil analisa struktur portal 3 dimensi menggunakan gempa respons spectrum berupa hasil deformasi lateral / simpanan horizontal maksimum peringkat yang terjadi pada rangka portal yang dapat di tinjau terdapat arah X dan arah Z.

Menurut SNI 03 – 1726 – 2002 pasal 8.12 Untuk memenuhi syarat kinerja batas layan, maka drift Δs antar tingkat tidak boleh lebih besar dari :

$$\Delta s_{maks} = \frac{0,03}{R} \times h_i \dots\dots\dots \text{Untuk tingkat per lantai.}$$

$$\zeta = 0,15 \text{ (wilayah gempa 6)}$$

$$R = 6,5 \text{ (faktor reduksi gempa untuk Sistem rangka pemikul momen khusus)}$$

$$h_i = 5000 \text{ mm (jarak antar lantai)}$$

$$\text{(drift } \Delta s) = \dots\dots\dots =$$

$$\frac{0,03}{R} \times h_i = \frac{0,03}{8,5} \times 5400 = 19,059 \text{ mm} \dots\dots\dots \text{Untuki tingkat 1 h = 5,4 m}$$

1. Tingkat 1 = 5,4 mm

$$\text{(drift } \Delta s) = \frac{0,03}{8,5} \times 4500 = 19,058 \text{ mm}$$

2. Tingkat 2-7 h = 4500 mm

$$\text{(drift } \Delta s) = \frac{0,03}{8,5} \times 5000 = 15,882 \text{ mm}$$

3. Tingkat 8 h = 4000 mm

$$\text{(drift } \Delta s) = \frac{0,03}{8,5} \times 4000 = 14,118 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan Drift Δs antara tingkat untuk SRPMK yang dihitung memenuhi persyaratan dan dapat dilihat pada table dibawah ini :

Table 3.2. Analisa Δs akibat gempa

Lantai Ke-i	hi (m)	Δs (mm)	drift Δs antar tingkat (mm)	Syarat drift Δs (mm)	Keterangan
9	36.4	3,954	0,384	14,118	OK
8	32.4	3,570	0.469	15,882	OK
7	27.9	3,110	0,599	15,882	OK
6	23,4	2,502	0,653	15,882	OK
5	18,9	2,253	0,249	15,882	OK
4	14,4	1,260	0,993	15,882	OK
3	9,9	0,791	0,469	15,882	OK
2	5,4	0,537	0,537	19,059	OK

a) 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:

$$\Delta m = 0,7 \times 8,5 \times 0,384 = 0,63392 \text{ mm}$$

Drift antar tingkat tidak 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:

$$\Delta m \text{ maks} = 0,02 \times 5400 = 108 \text{ mm}$$

$$m \text{ maks} = 0,02 \times 4000 = 80 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan drift Δm antara tingkat untuk SRPMK yang dihitung memenuhi persyaratan. Perhitungan Drift Δm untuk tingkat lainnya ditabelkan.

Lantai Ke-i	hi (m)	Δm (mm)	drift Δm antar tingkat (mm)	Syarat drift Δm (mm)	Keterangan
9	36,4	3,954	23.526	80	OK
8	32,4	3,570	21.241	90	OK
7	27,9	3,110	18.505	90	OK
6	23,4	2,502	14.887	90	OK
5	18,9	2,253	13.405	90	OK
4	14,4	1,260	7.497	90	OK
3	9,9	0,791	4.706	90	OK
2	5,4	0,537	3.195	108	OK

BAB IV

DESAIN PENULANGAN STRUKTUR PORTAL MELINTANG

4.1. Perhitungan Penulangan Struktur

4.1.1. Perencanaan Penulangan Balok

Untuk penulangan balok dalam laporan skripsi ini berupa balok yang mempunyai momen terbesar pada portal line D yaitu tumpuan 17912 dan balok lapangan 17896 (Hasil dari Program bantu STAAD PRO 2004)

Data Perencanaan

b	(Lebar balok)	= 400	mm
h	(Tinggi Balok)	= 800	mm
fc'		= 35	Mpa
fy Tulangan Ulir (D)		= 390	Mpa
fy untuk Tulangan Polos Ø		= 240	Mpa
Selimut Beton		= 40	mm
Es		= 200000	Mpa
Tp (Plat)		= 120	mm
L		= 4500	mm
B		= 0,814	

- Penulangan Flens Efektif

Diketahui :

Tulangan Plat dipasang Ø 10 – 150 (diambil dari kenyataan di lapangan)

Lebar flens efektif :

- $B_{eff} < \frac{1}{4} \times L = \frac{1}{4} \times 4500 = 1125 \text{ mm}$
- $B_{eff} < b_w + 8 \times h_f \text{ kr} + 8 \times h_f \text{ kn}$
 $= 400 + 8 \times 120 + 8 \times 120 = 2320 \text{ mm}$
- $B_{eff} = b_w + (1/2L_{nkr}) + (1/2L_{nkn})$
 $= 400 + (0.5 \times 4500) + (0.5 \times 4500) = 4900 \text{ mm}$

Dipakai nilai beff terkecil yaitu = 1125 mm

4.1.1.1. Perhitungan Penulangan Tumpuan Kiri Joint 17912

$$\begin{aligned} Mu^- &= 323,377 \text{ KNm} \\ &= 323,377 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba Pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 3 D 19 $As' = 850,155 \text{ mm}^2$
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 5 D 19 $As = 1416,925 \text{ mm}^2$
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff 10 Ø 10 $As = 785 \text{ mm}^2$
- Kontrol Momen Negatif

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\text{Tulangan atas } As \text{ di daerah tarik} \quad 5 \text{ D } 19 \quad = 1416,93 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan } As' \text{ di daerah tekan} \quad 3 \text{ D } 19 \quad = 850,155 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tarik } As' \text{ plat} \quad 10 \text{ Ø } 10 \quad = 785 \text{ mm}^2$$

$$\text{Lebar efektif (beef)} \quad = 1125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} \quad = 40 \text{ mm}$$

Diameter Sengkang	= 10 mm	h	= 800 mm
Fy tulangan polos	= 240 Mpa	bw	= 400 mm
Fy Tulangan Ulir (D)	= 390 Mpa	fc'	= 35 Mpa
y1	= 20 + (0,5 x 10)	=	25 mm
y2	= 40 + 10 + (0,5 x 19)	=	59,5 mm
y	= $\frac{(785 \times 25) + (1416,925 \times 59,5)}{(785 + 1416,925)}$	=	47,201 mm
d	= h - y = 800 - 47,201	=	752,799 mm
d'	= y2 = 59,5		

Mencari Letak garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y2 maka perhitungan garis netral ci cari dengan

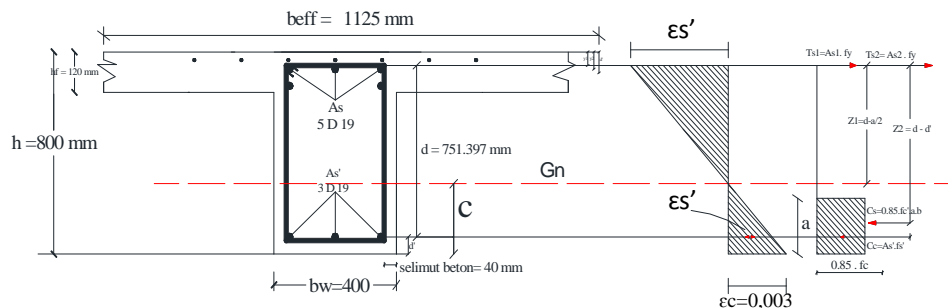
menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times bw$$

$$C_s = A_s \times f_s'$$

$$T_s = A_s \times f_y$$

$$T_{s2} = A_{s2} \times f_y$$



Gambar 4.1. Diagram tegangan (Mr negatif)

$$0,85 \times fc' \times a \times bw + As' \times fs' = As \times fy$$

$$\text{Substitusi : } fs - \frac{(c - d')}{c} \times 600 \text{ dan nilai } a = \beta 1 \times C$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta 1 \times c \times bw) + As' \times \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$= \text{Asplat} \times fy \text{ polos} + \text{Asbalok} \times fy \text{ ulir}$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta 1 \times bw) \times c^2 + As' \times (c - d') \times 600$$

$$= \text{Asplat} \times fy \text{ polos} \times c + \text{Asbalok} \times fy \text{ Ulir} \times c$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta 1 \times bw) \times c^2 + (600 \times As' \times c - 600 \times As' \times d') - \text{Asplat} \times fy \text{ polos} \times c$$

$$- \text{Asbalok} \times fy \text{ ulir} \times c = 0$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta 1 \times bw) \times c^2 + (600 \times As' - \text{Asplat} \times \text{Aspolos} - \text{Asbalok} \times fy \text{ ulir}) \times C$$

$$- 600 \times As' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,824 \times 400) \times c^2 + (600 \times 850,2 - 785 \times 240 - 1416,9 \times 390) \times C$$

$$- 600 \times (850,2) \times (59,5) = 0$$

$$9686,600 c^2 - 230907,75 c - 30350533,5 = 0$$

$$\begin{matrix} A & B & C \end{matrix}$$

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$C = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{230907,75 \pm \sqrt{230907,75^2 - 4 \times 9686,600 \times (-30350533,5)}}{2 \times 9686,60}$$

$$= \frac{230907,75 \pm \sqrt{1,22928E + 12}}{19373,2}$$

$$= 1339642,299 / 19373,2 = c = 69,14925 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai – nilai Regangan masing – masing tulangan yaitu :

$$\varepsilon_s' = \frac{c - y_2}{c} \times \varepsilon_c = \frac{69,149 - 60}{69,149} \times 0,003 = 0,000418627 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195 \text{ mm}$$

Dihitung tegangan pada tulangan baja tekan :

$$f_s' = \varepsilon_s' \times E_s = 0,000419 \times 200000 = 83,725439 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena $f_s' > f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai untuk $f_s' = 83,725 \text{ Mpa}$

$$a = c \times \beta_1 = 69,149 \times 0,814 = 56,287 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w = 0,85 \times 35 \times 56,287 \times 400 = 669821,15 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s' = 850,155 \times 83,725 = 71179,60 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_{splat} \times f_y = 785 \times 240 = 188400 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_s \times f_y = 1416,9 \times 390 = 552601 \text{ N}$$

Kontrol

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$669821,1495 + 71179,60048 = 188400 + 552600,75$$

$$741000,75 \text{ N} = 741000,75 \text{ N} \dots\dots(\text{OK})$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 752,799 - \frac{56,287}{2} = 724,656 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - \frac{a}{2} = 752,799 - 25 = 727,799 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \times Z_1 + C_s \times Z_2)$$

$$= (188400,000 \times 724,676) + (552600,75 \times 727,799)$$

$$= 538707667,9 \text{ Nmm} \quad = 538,708 \text{ KNm}$$

4.1.1.2. Perhitungan Penulangan Tumpuan Kanan Joint 17896

$$\begin{aligned} \text{Mu}^- &= 447,427 \text{ KNm} \\ &= 447,427 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mu}^+ &= 50,914 \text{ KNm} \\ &= 50,914 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 3 D 19 $A_s = 850,155 \text{ mm}^2$
- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 5 D 19 $A_s' = 1416,925 \text{ mm}^2$
- Tulangan yang terpasang beff 10 Ø 10 $A_s = 785 \text{ mm}^2$

- Kontrol Momen Negatif

Ini berarti tulangan tarik diatas dan tulangan tekan dibawah :

$$\text{Tulangan atas } A_s \text{ didaerah tarik} = 6 \text{ D } 19 = 1700,31 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah } A_s' \text{ didaerah tekan} = 3 \text{ D } 19 = 850,155 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan } A_s \text{ plat} = 10 \text{ Ø } 10 = 785 \text{ mm}^2$$

$$\text{Lebar efektif (beff)} = 1125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut Beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm} \quad h = 800 \text{ mm}$$

$$\text{Fy tulangan polos} = 240 \text{ Mpa} \quad b_w = 400 \text{ mm}$$

$$\text{Fy tulangan Ulir (D)} = 390 \text{ Mpa} \quad f_c' = 35 \text{ Mpa}$$

$$y_1 = 20 + (0,5 \times 10) = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + (0,5 \times 19) = 59,5 \text{ mm}$$

$$y = \frac{(785 \times 25) + (1700,31 \times 59,5)}{(785 + 1700,31)} = 48,603 \text{ mm}$$

$$d = h - y = 800 - 48,603 = 751,4 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

mencari letak garis netral (c)

Misalkan garis netral (c) > y2 maka perhitungan garis netral dicari dengan

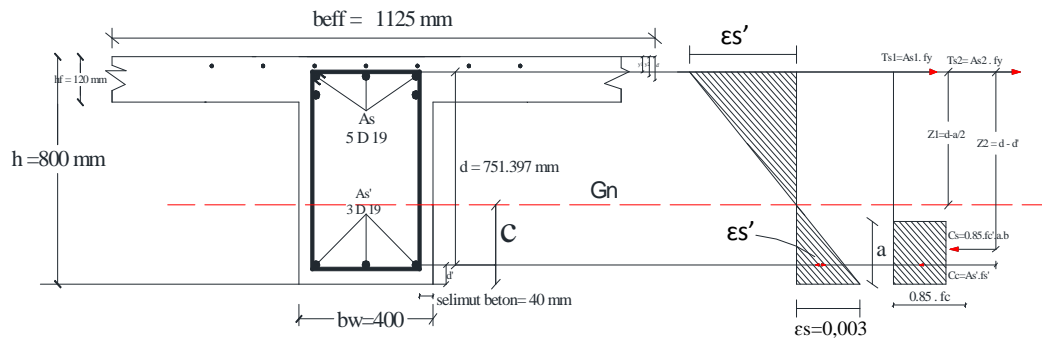
menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w$$

$$C_s = A_s' \times f_s'$$

$$T_s = A_s \times f_y$$

$$T_{s2} = A_{s2} \times f_y$$



Gambar 4.2. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus Kestimbangan $\Sigma H = 0$, maka :

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w + A_s' \times f_s' = A_s \times f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) + A_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s\text{plat}} \times f_{y\text{polos}} + A_{s\text{balok}} \times f_{y\text{Uilr}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_w) \times c^2 + A_s' \times (c - d') \times 600 = A_{s_{plat}} \times f_{y_{polos}} + A_{s_{balok}} \times f_{y_{ulir}} \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_w) \times c^2 + (600 \times a_s' - 600 \times A_s' \times d') - A_{s_{plat}} \times f_{y_{polos}} \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_w) \times c^2 + (600 \times A_s' - A_{s_{plat}} \times f_{y_{polos}} \times c - A_{s_{balok}} \times f_{y_{ulir}} \times c - 600 \times A_s' \times d') = 0$$

$$0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400) \times c^2 + (600 \times 850,155 - 785 \times 240 - 1700,3 \times 390) c - 600 \times (850,155) \times (59,5) = 0$$

$$9686,600 c^2 - 341427,9 c - 30350533,5 = 0$$

$$A \quad B \quad C$$

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$C = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{341427,9 \pm \sqrt{341427,9^2 - 4 \times 9686,600 \times (-30350533,5)}}{2 \times 9686,600}$$

$$= 341427,9 + \sqrt{1,2925E + 12} / 19373,20$$

$$= 1478330,24 / 19373,2$$

$$C = 76,31 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai – nilai Regangan masing – masing tulangan yaitu :

$$\epsilon_s' = \frac{c - y_2}{c} \times \epsilon_c = \frac{76,308 - 60}{76,308} \times 0,003 = 0,000660796 \text{ mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195 \text{ mm}$$

Dihitung tegangan pada tulangan baja tekan :

$$f_s' = \epsilon_s' \times E_s = 0,000661 \times 200000 = 132,159 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai yang dipakai untuk $f_s' = 132,159$ Mpa

$$a = c \times \beta_1 = 76,308 \times 0,814 = 62,115 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w = 0,85 \times 35 \times 62,115 \times 400 = 739165 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s' = 850,155 \times 132,159 = 112356 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_{splat} \times f_y = 785 \times 240 = 188400 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_s \times f_y = 1700,3 \times 390 = 663121 \text{ N}$$

Kontrol :

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$739165,1 + 112355,782 = 188400 + 663120,9$$

$$851520,90 \text{ N} = 851520,90 \text{ N} \dots\dots\dots(\text{OK})$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 751,397 - \frac{62,115}{2} = 720,3397 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - y_1 = 751,397 - 25 = 726,397 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \times Z_1 + C_s \times Z_2)$$

$$= (188400 \times 720,3397) + (663120,9 \times 726,397)$$

$$= 617401047,326 \text{ Nmm} = 617401047,326 \times 1000000 = 617,401 \text{ KNm}$$

$$M_r = \phi \times M_n$$

$$= 0,80 \times 617,401 = 493,921 \text{ KNm}$$

Momen Nominal negatif $M_r = 493,921 \text{ KNm} > M_u = 447,43 \text{ KNm} \dots\dots(\text{OK})$

• **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	= 6 D 19	= 1700,31	mm ²
Tulangan bawah As didaerah tarik	= 4 D 19	= 1133,54	mm ²
Tulangan tarik As plat	= 10 Ø 10	= 785	mm ²
Lebar efektif (beff)	= 1125mm		
Selimut beton	= 40 mm	h	= 800 mm
Diameter sengkang	= 10 mm	bw	= 400 mm
fy tulangan polos	= 240 Mpa	fc'	= 35 Mpa

$$y1 = 20 + (0,5 \times 10) = 25 \text{ mm}$$

$$y2 = 40 + 10 + (0,5 \times 19) = 59,5 \text{ mm}$$

$$y = \frac{(785 \times 25) + (1700,31 \times 59,5)}{(785 + 1700,31)} = 48,603 \text{ mm}$$

$$d = h - y = 800 - 48,603 = 751,4 \text{ mm}$$

$$d' = y2 = 59,5 \text{ mm}$$

Mencari letak garis netral (c) :

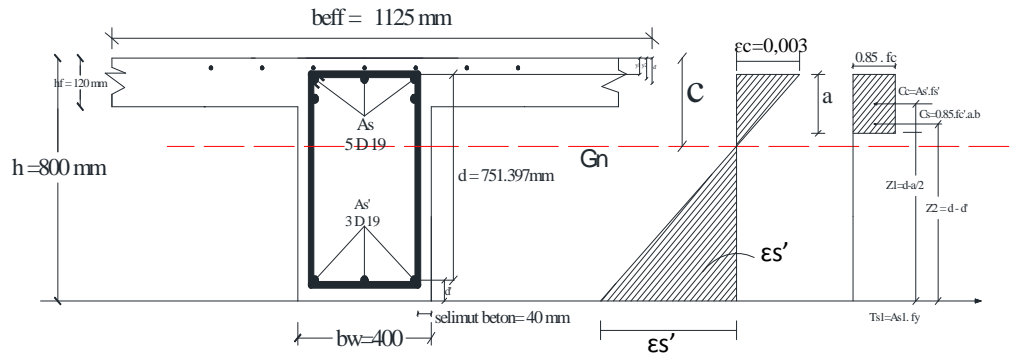
Misalkan garis netral (c) > y2 maka hitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$Cc = 0,85 \times fc' \times a \times bw$$

$$Cs = As \times fs'$$

$$Ts1 = As1 \times fy$$

$$Ts2 = As2 \times fy$$



Gambar 4.4. diagram tegangan (Mr Positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka :

$$0,85 \times fc' \times a \times bw + As' \times fs' = As \times fy$$

Substitusi nilai $fs' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \times c$

$$(0,85 \times fc' \times \beta_1 \times c \times bw) + As' \times \frac{(c - d')}{c} \times 600 = As_{balok} \times fy_{ulir}$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta_1 \times bw) \times c^2 + As' \times (c - d') \times 600 = As_{balok} \times fy_{ulir} \times c$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta_1 \times bw) \times c^2 + (600 \times As' \times c - 600 \times As' \times d') - As_{balok} \times fy_{ulir} \times c = 0$$

$$(0,85 \times fc' \times \beta_1 \times bw) \times c^2 + (600 \times As' - As_{balok} \times fy_{ulir}) \times c - 600 \times As' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1125) \times c^2 + (600 \times 1700,3 - 1133,5 \times 390) \times c - 600 \times$$

$$(1700,31) \times (59,5) = 0$$

$$27243,56 c^2 + 518594,55 c - 50584222,5 = 0$$

A	B	C
---	---	---

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{518594,55 \pm \sqrt{-518594,55^2 - 4 \times 27243,56 \times (-50584222,5)}}{2 \times 27243,56}$$

$$= 518594,55 + \sqrt{5.78132E+12} / 54487,13$$

$$= 2923031.7 / 54487,125$$

$$c = 53,64628 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan

$$Cc = Cs + Ts$$

$$0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times bw = A_s' \times f_s' + A_s \times f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times bw) = A_s' \times \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Uilr}}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times bw) \times c - A_s' \times (d' - c) \times 600 - A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Uilr}}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times bw) \times c^2 - (A_s' \times d' \times 600 - A_s' \times c \times 600) - A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Uilr}}} \times c$$

$$= 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times bw) \times c^2 - (A_{s_{\text{balok}}} \times f_y - A_s' \times 600) \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1125) \times c^2 - (850,16 \times 390 - 1416,925 \times 600) \times c - 600 \times$$

$$(1416,93) \times (59,6) = 0$$

$$27243,563 c^2 - 518594,55 c - 50584222,5 = 0$$

A

B

C

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-518594,55 \pm \sqrt{-518594,55^2 - 4 \times 27243,56 \times (-5084222,5)}}{2 \times 27243,563}$$

$$= -518594,55 + \sqrt{5.78132E+12} / 54487,125$$

$$= 1885842,602 / 54487,125$$

$$C = 34,6108 \text{ mm}$$

Selanjutnya dihitung nilai – nilai regangan masing – masing tulangan yaitu :

$$\varepsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \times \varepsilon_c = \frac{59,5 - 34,6108}{34,6108} \times 0,003 = 0,00215735 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195 \text{ mm}$$

Dihitung tegangan pada tulangan baja tekan :

$$f_s' = \varepsilon_s' \times E_s = 0,001726 \times 200000 = 431.470 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena $f_s' > f_y$ maka tulangan tarik sudah leleh dan perhitungan di lanjutkan dengan menggunakan nilai $f_s' = f_y = 390$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w = A_s' \times f_y + A_s \times f_y$$

$$\begin{aligned} a &= (A_s + A_s') \times f_y \\ &= (850,155 + 1416,925) \times 390 \\ &= 26,4175 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w = 0,85 \times 35 \times 26,418 \times 1125 = 884161,20 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s' = 1416,925 \times 390 = 552600,75 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \times f_y = 850,155 \times 390 = 331560,45 \text{ N}$$

Kontrol $\Sigma H = 0$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$884161,2 = 552600,75 + 331560,45$$

$$884161,200 \text{ N} = 884161,200 \text{ N} \dots (\text{OK})$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 752,799 - \frac{26,418}{2} = 739,591 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 752,799 - 59,5 = 693,299 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= (C_c \times Z_1 - C_s \times Z_2) \\ &= (884161,200 \times 739,591) - (552600,75 \times 693,299) \\ &= 270799603,266 \text{ Nmm} = 270,800 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_r &= \phi \times M_n \\ &= 0,80 \times 270,800 = 216,640 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\text{Momen Nominal Positif } M_r = 216,64 \text{ KNm} > M_u^+ = 50,914 \text{ KNm} \dots (\text{OK})$$

$$\begin{aligned} M_{pr} &= 1,25 \times M_n \\ &= 1,25 \times 270,800 \\ &= 338,500 \end{aligned}$$

Syarat kuat momen yang terpasang menurut SNI – 2847- 2002 23.3.(2).(2))

$$M_n^- \geq 1/2 M_n^+$$

$$617,401 \geq 1/2 \times 270,800$$

$$617,401 \geq 135,4 \dots (\text{OK})$$

4.1.1.3. Perhitungan Penulangan Lapangan 17928

$$\begin{aligned} M_u^- &= 13,643 \text{ KNm} \\ &= 13,643 \times 10^6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{u+} &= 240.061 \quad \text{KNm} \\ &= 240,061 \times 10^6 \quad \text{Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 4 D 19 $A_s = 1133,54 \text{ mm}^2$
- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 2 D 19 $A_s' = 566,77 \text{ mm}^2$
- Tulangan yang terpasang sepanjang beff $2 \text{ } \emptyset 10 A_s = 785 \text{ mm}^2$
- Perhitungan Momen Negatif

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\text{Tulangan atas } A_s \text{ didaerah tarik} = 2 \text{ D } 19 = 566,77 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah } A_s' \text{ didaerah tekan} = 4 \text{ D } 19 = 1133,54 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan plat pada daerah flens plat} = 10 \text{ } \emptyset 10 = 785 \text{ mm}^2$$

$$\text{Lebar efektif} = 1125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut Beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm} \quad h = 800 \text{ mm}$$

$$F_y \text{ tulangan polos} = 240 \text{ Mpa} \quad b_w = 400 \text{ mm}$$

$$F_y \text{ tulangan Ulir} = 390 \text{ Mpa} \quad f_c' = 35 \text{ Mpa}$$

$$y_1 = 20 + (0,5 \times 10) = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + (0,5 \times 19) = 59,5 \text{ mm}$$

$$d = h - y_2 = 800 - 59,5 = 740,5 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

mencari letak garis netral (c)

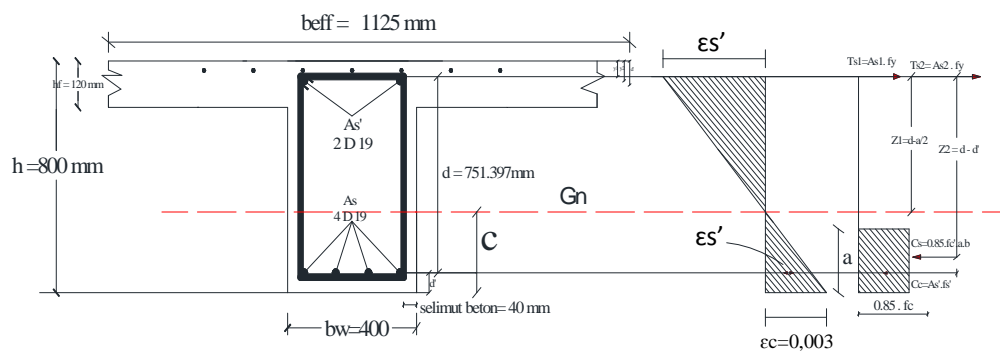
Misalkan garis netral (c) $> y_2$ maka perhitungan garis netral dicari

dengan menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w$$

$$C_s = A_s \times f_s'$$

$$T_s = A_s \times f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr negatif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka

$$C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w + A_s' \times f_s' = A_s \times f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s_{\text{plat}}} \times f_{y_{\text{polos}}} + A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Ulir}}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) \times c + A_s' \times (c - d) \times 600 = A_{s_{\text{plat}}} \times f_{y_{\text{polos}}} \times c + A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Ulir}}} \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) \times c^2 + (600 \times A_s' \times c - 600 \times A_s' \times d') - A_{s_{\text{plat}}} \times f_{y_{\text{polos}}} \times c - A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Ulir}}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_w) \times c^2 + (600 \times A_s' - A_{s_{\text{plat}}} \times f_{y_{\text{polos}}} - A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{Ulir}}}) \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400) \times c^2 + (600 \times 1133,540 - 785 \times 240 - 566,77 \times 390)$$

$$\times c - 600 \times (1133,540) \times (59,5) = 0$$

$$9686,600 c^2 - 270683,7 c - 40467378 = 0$$

$$A \qquad B \qquad C$$

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-270683,700 \pm \sqrt{270683,700^2 - 4 \times 9686,600 \times (-40467378)}}{2 \times 9686,600}$$

$$= -270683,700 + \sqrt{1,64123E + 12} / 19373,2$$

$$= 1010423,197 / 19373,2$$

$$c = 52,1557 \text{ mm}$$

karena $c < y_2$ tulangan tarik sebagian mengalami tekan maka dihitung nilai c

menurut persamaan :

$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w = A_s' \times f_c' + A_s \times f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(d'-c)}{c} \times 600 + A_{s\text{plat}} \times f_{y\text{polos}} + A_{s\text{balok}} \times f_{y\text{Ulir}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) = A_s' \times \frac{(d'-c)}{c} \times 600 + A_{s\text{plat}} \times f_{y\text{polos}} + A_{s\text{balok}} \times f_{y\text{Ulir}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) \times c^2 - A_s' \times (d' - c) \times 600 - A_{s\text{plat}} \times f_{y\text{polos}} \times c -$$

$$A_{s\text{balok}} \times f_{y\text{Ulir}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_w) \times c^2 - (A_s' \times d' \times 600 - A_s' \times c \times 600) - A_{s_{plat}} \times f_{y_{polos}} \times c - A_{s_{balok}} \times f_{y_{Ulir}} = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_w) c^2 - (A_{s_{plat}} \times f_{y_{polos}} - A_{s_{balok}} \times f_y - A_s' \times 600) \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 400) \times c^2 - (785 \times 240 - 566,77 \times 390 - 600 \times 1133,540) \times c - 600 \times (1133,54) \times (59,5) = 0$$

$$9686,600 c^2 - 712764,3 c - 40467378$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$c = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$= \frac{-712764,300 \pm \sqrt{-712764,300^2 - 4 \times 9686,60 \times (-40467378)}}{2 \times 9686,60}$$

$$= -712764,3 + \sqrt{2.076E+12} / 19373,200$$

$$= 728068,155 / 19373,200$$

$$c = 37,581 \quad \text{mm}$$

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \times \epsilon_s = \frac{59,5 - 37,581}{37,581} \times 0,003 = 0,001749715 \quad \text{mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195 \quad \text{mm}$$

$$f_s' = \epsilon_s' \times E_s = 0,0017497 \times 200000 = 349,943 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena $f_s' < f_y$ pemisalan benar karena tulangan atas belum leleh maka nilai dipakai menggunakan nilai $f_s' = 349,943 \text{ Mpa}$

$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w = A_s' \times f_s' + A_s \times f_y$$

$$a = (A_s' \times f_s') + (A_s \times f_y) + (A_{plat} \times f_{y_{polos}})$$

$$= (1133,540 \times 349,943) + (566,77 \times 390) + (785 \times 240) \times 0,85 \times 35 \times 400$$

$$a = 67,741 \quad \text{mm}$$

$$c = a / \beta_1 = 67,741 / 0,814 = 83,220 \quad \text{mm}$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w = 0,85 \times 35 \times 67,741 \times 400 = 806114,68 \quad \text{mm}$$

$$C_s = A_s' \times f_s' = 1133,540 \times 349,943 = 396674,377 \quad \text{mm}$$

$$T_{s1} = A_s \times f_y = 785,0 \times 240 = 188400 \quad \text{mm}$$

$$T_{s2} = A_s \times f_y = 566,8 \times 390 = 221040,3 \quad \text{mm}$$

$$\text{Kontrol } \Sigma H = 0$$

$$C_c = C_s + T_{s1} + T_{s2}$$

$$806114,68 = 396674,377 + 188400 + 221040,3$$

$$806114,68 \text{ N} = 806114,677 \text{ N}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 740,5 - \frac{67,741}{2} = 706,6296 \quad \text{mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 740,5 - 59,5 = 681 \quad \text{mm}$$

$$M_n = (C_s \times Z_1 + T_s \times Z_2)$$

$$= (806114,68 \times 706,6296) - (396674,38 \times 681)$$

$$= 299489269,576 \quad \text{Nmm} = 299,489 \quad \text{KNm}$$

$$M_r = \phi M_n$$

$$= 0,80 \times 299,4893 = 239,591 \quad \text{KNm}$$

Momen Nominal Negatif $M_r = 239,591 \text{ KNm} > M_u^- = 13,643 \text{ KNm} \dots(\text{OK})$

- Kontrol M_r Positif

Jumlah tulangan yang terpasang pada penampang balok sebagai berikut :

$$\text{Tulangan bawah As di daerah tarik} = 5 \text{ D } 19 = 1416,925 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan atas As' di daerah Tekan} = 3 \text{ D } 19 = 850,155 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan plat pada daerah flens plat} = 10 \text{ } \emptyset 10 = 785 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah tulangan tekan } 5 \text{ D } 19 + 10 \text{ } \emptyset 10 = 2201,925 \text{ mm}^2$$

$$\text{Lebar efektif (beff)} = 1125 \text{ mm}$$

$$\text{Selimut beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter sengkang} = 10 \text{ mm} \quad h = 800 \text{ mm}$$

$$F_y \text{ tulangan polos} = 240 \text{ Mpa} \quad b_w = 400 \text{ mm}$$

$$F_y \text{ tulangan Ulir} = 390 \text{ Mpa} \quad f_c' = 35 \text{ Mpa}$$

$$y_1 = 20 + (0,5 \times 10) = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + (0,5 \times 19) = 59,5 \text{ mm}$$

$$d = h - y_2 = 800 - 59,5 = 740,5 \text{ mm}$$

$$d' = y_2 = 59,5 \text{ mm}$$

Mencari letak garis netral (c)

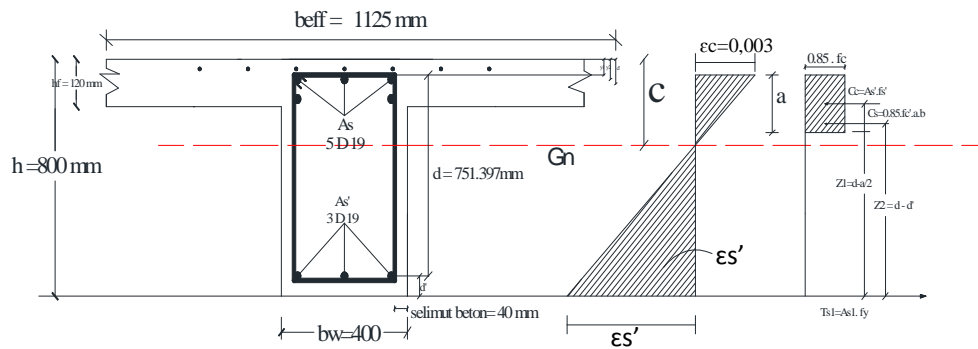
Misalkan garis netral (c) > y₂ maka perhitungan garis netral dicari dengan

menggunakan persamaan :

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w$$

$$C_s = A_s' \times f_s'$$

$$T_s = A_s \times f_y$$



Gambar 4.4. Diagram tegangan (Mr Positif)

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, maka :

$$C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w + A_s' \times f_s' = A_s \times f_y$$

Substitusi nilai : $f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$ dan nilai $a = \beta_1 \times c$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) + A_s' \times \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{S_{balok}} \times f_{y_{Ulir}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_w) \times c + A_s' \times (c - d') \times 600 = A_{S_{balok}} \times f_{y_{Ulir}} \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_{eff}) \times c^2 + (600 \times A_s' \times c - 600 \times A_s' \times d') - A_{S_{balok}} \times f_{y_{Ulir}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_{eff}) \times c^2 + (600 \times A_s' - A_{S_{balok}} \times f_{y_{Ulir}}) \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1125) \times c^2 + (600 \times 850,16 - 1416,925 \times 390) \times c - 600 \times$$

$$(850,155) \times (59,5) = 0$$

$$27243,563 c^2 - 42507,75 c - 30350533,5 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$\begin{aligned}
C &= \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \\
&= \frac{42507,750 \pm \sqrt{42507,75^2 - 4 \times 27243,563 \times (-30350533,5)}}{2 \times 27243,56} \\
&= 42507,75 + \sqrt{3.30923E + 12} / 54487,125 \\
&= 1861637,637 / 54487,125 \\
&= 34,16656 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan :

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w = A_s' \times f_s' + A_s \times f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600 \text{ dan nilai } a = \beta_1 \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_{eff}) = A_s' \times \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_{s_{balok}} \times f_{y_{Utir}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_{eff}) \times c - A_s' \times (d' - c) \times 600 - A_{s_{balok}} \times f_{y_{Utir}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_{eff}) \times c - A_s' \times (d' - c) \times 600 - A_{s_{balok}} \times f_{y_{Utir}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_{eff}) \times c^2 - (A_{s_{balok}} \times f_y - A_s' \times 600) \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1125) \times c^2 - (1416,925 \times 390 - 850,16 \times 600) \times c - 600 \times (850,155) \times (59,5) = 0$$

$$27243,563 c^2 - 42507,75 c - 30350533,5 = 0$$

$$A \quad B \quad C$$

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$\begin{aligned}
C &= \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2 \times A} \\
&= \frac{42507,750 \pm \sqrt{42507,750^2 - 4 \times 27243,563 \times (-30350533,50)}}{2 \times 27243,56} \\
&= 42507,75 + \sqrt{3.30923E + 12} \quad / \quad 54487,125 \\
&= 1861637,634 \quad / \quad 54487,125 \\
C &= 34,16656 \quad \text{mm}
\end{aligned}$$

Karena $c < y_2$, maka tekan sebagian mengalami tarik maka dihitung nilai c menurut persamaan :

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w = A_s' \times f_s' + A_s \times f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(d' - c)}{c} \times 600 \quad \text{dan nilai } a = \beta_1 \times c$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_{eff}) = A_s' \times \frac{(d' - c)}{c} \times 600 + A_{s_{balok}} \times f_{y_{Ukir}}$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_{eff}) \times c - A_s' \times (d' - c) \times 600 + A_{s_{balok}} \times f_{y_{Ukir}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times c \times b_{eff}) \times c^2 - (A_s' \times d' \times 600 - A_s' \times c \times 600) - A_{s_{balok}} \times f_{y_{Ukir}} \times c = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times \beta_1 \times b_{eff}) \times c^2 - (A_{s_{balok}} \times f_y - A_s' \times 600) \times c - 600 \times A_s' \times d' = 0$$

$$(0,85 \times 35 \times 0,814 \times 1125) \times c^2 - (1416,925 \times 390 - 850,16 \times 600) \times c - 600 \times (850,155) \times (59,5) = 0$$

$$27243,563 c^2 - 1062693,75 - 30350533,5 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$\begin{aligned}
c &= \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2 \times A} \\
&= \frac{-1062693,750 \pm \sqrt{-1062693,75^2 - 4 \times 27243,563 \times (-30350533,5)}}{2 \times 27243,56} \\
&= -1062693,750 + \sqrt{4.43674E + 12} / 54487,125 \\
&= 1043664,394 / 54487,125 \\
c &= 19,15 \quad \text{mm}
\end{aligned}$$

$$\epsilon_s' = \frac{y_2 - c}{c} \times \epsilon_c = \frac{59,5 - 19,154}{19,154} \times 0,003 = 0,006319 \quad \text{mm}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195 \quad \text{mm}$$

karena $f_s' > f_y$ maka tulangan tarik sudah leleh dan perhitungan di lanjutkan

dengan menggunakan nilai $f_s' = f_y = 390 \text{ Mpa}$ dengan rumus :

$$C_c = C_s + T_s$$

$$0,85 \times f_c' \times a \times b_w = A_s' \times f_y + A_s \times f_y$$

$$\begin{aligned}
a &= \frac{(A_s + A_s') \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b_{eff}} \\
&= \frac{(1416,925 + 850,155) \times 390}{0,85 \times 35 \times 1125} = 26,618 \quad \text{mm}
\end{aligned}$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times a \times b_w = 0,85 \times 35 \times 26,618 \times 1125 = 884161,200 \text{ mm}$$

$$C_s = A_s' \times f_s' = 850,155 \times 390 = 331560,45 \text{ mm}$$

$$T_s = A_s \times f_y = 1416,9 \times 390 = 552600,75 \text{ mm}$$

Kontrol $\Sigma H = 0$

$$C_c = C_s + T_s$$

$$884161,200 = 331560,450 + 552600,750$$

$$884161,200 \text{ N} = 884161,200 \text{ N} \dots\dots(\text{OK})$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 740,5 - \frac{26,418}{2} = 727,291 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 740,5 - 59,5 = 681 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_s \times Z_1 + T_s \times Z_2)$$

$$= (884161,200 \times 727,291) - (331560,45 \times 681)$$

$$= 417250031,336 \text{ Nmm} = 417,250 \text{ KNm}$$

$$M_r = \phi M_n$$

$$= 0,80 \times 417,250 = 333,800 \text{ KNm}$$

$$\text{Momen Nominal Positif } M_r = 333,80 \text{ KNm} > M_u = 240,061 \text{ KNm} \dots(\text{OK})$$

$$M_{pr} = 1,25 \times M_n$$

$$= 1,25 \times 417,250$$

$$= 521,563 \text{ KNm}$$

Syarat kuat momen yang terpasang menurut SNI – 2847 – 2002 pasal

23.3.(2).(2) :

$$M_n^+ \geq 1/2 M_n^-$$

$$417,250 \geq \frac{1}{2} \times 299,489$$

$$417,250 \text{ KNm} \geq 149,745 \text{ KNm} \dots\dots (\text{OK})$$

4.2. DESAIN TULANGAN GESER

4.2.1. Perhitungan Penulangan Geser Balok

A. Rencana Gaya Geser Balok Melintang

>> Bentang 9 m = 9000mm

Diketahui :

h (Tinggi balok) = 800 mm

bw (Lebar balok) = 400 mm

d (Tinggi efektif balok) = 741 mm

ϕ (factor reduksi) = 0,6

hf (tebal plat) = 120 mm

fy (Tulangan Utama) = 390 mm

fy (Tulangan Sengkang) = 240 mm

fc' (Kuat tekan beton) = 35 Mpa

diameter tulangan Utama = D 19 mm

diameter tulangan sengkang = Ø 10mm

Bentang bersih (Ln) = 9000 mm

Mr Tumpuan Kiri (M_r^-) joint 17912 = 430,966 KNm = 430966134,3 Nmm

Mr Tumpuan Kiri (M_r^-) Joint 17896 = 493,921 KNm = 493920837,9 Nmm

Mr Tumpuan Kanan (M_r^+) joint 17896 = 216,64 KNm = 216639682,6 Nmm

Pada perhitungan tulangan geser untuk struktur tahan gempa ada dua macam, yaitu tulangan geser yang berada didalam sendi plastis dan tulangan yang

berada diluar sendi plastis. Daerah yang memiliki kemungkinan terjadinya sendi plastis adalah daerah sejauh $2h$ dari ujung balok yang ditinjau.

$$W_u = 1,2D + L$$

Nilai W_u diambil dari hasil staad pro pada Kombinasi beban ke 4 yaitu :

$$1,2D + 1,6L \text{ dengan nilai } V_u \text{ terbesar } 26600 \quad \text{N}$$

Dengan nilai V_u diatas maka dapat diketahui nilai W_u seperti dibawah ini :

$$\text{Reaksi terhadap beban gravitasi } (V_u) = 26600 \text{ N}$$

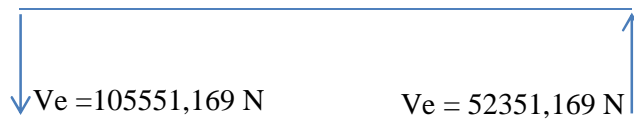
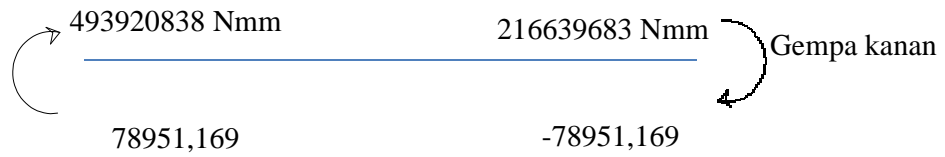
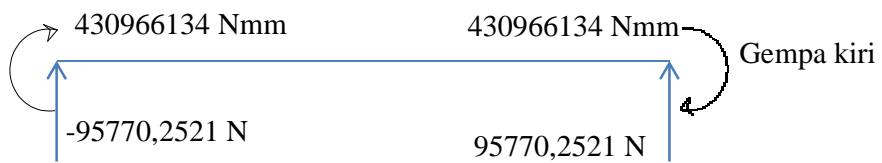
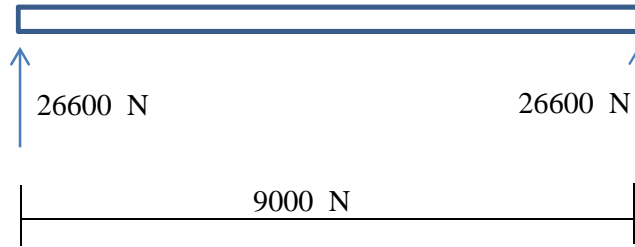
$$26600 = 1/2 \times W_u \times L$$

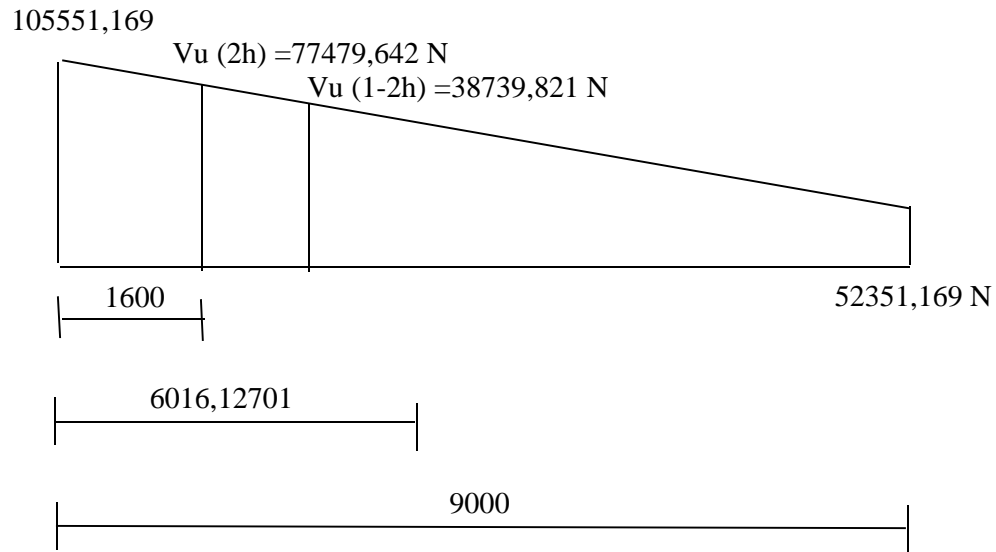
$$= \frac{1}{2} \times W_u \times 9000$$

$$\frac{1}{2} \times W_u = 26600 / 9000$$

$$W_u = 5,911 \text{ Nmm}$$

$$1,2D + L = 5,911 \text{ Nmm}$$





$$\frac{105551,169}{x} = \frac{52351,169}{9000 - x}$$

$$52351,169 x = 949960520,5 - 105551,169 x$$

$$x = \frac{949960520,5}{157902,338}$$

$$= 6016,12701 \text{ mm}$$

- Tulangan Geser Diddalam Sendi Plastis :
- Gaya geser sejauh 2h yaitu :

$$V_u(2h) = 105551,169 \times \frac{(6016,127 - 1600)}{6016,127} = 77479,642 \text{ N}$$

$$V_u(2h) \text{ pakai} = 77479,642 \text{ N}$$

$$V_c = \frac{1}{6} \times \sqrt{f_c'} \times b \times d = \frac{1}{6} \times \sqrt{35} \times 400 \times 741 = 292254,34 \text{ N}$$

$$\phi \times V_c = 0,6 \times 292254,34 = 175352,605 \text{ N}$$

$$\frac{1}{2} \times V_c = \frac{1}{2} \times 175352,6048 = 87676,302 \text{ N}$$

$V_c = 0$ apabila memenuhi ketentuan pada SNI – 2847 pasal 23.3.(4.(2))

beikut

- Gaya geser akibat gempa $\geq 0,5$ kuat perlu maksimum

$$105551,169 \geq 0,5 \times 77479,642$$

$$105551,169 \geq 38739,8211$$

- Karena gaya Aksial Tekan Terfaktor $< A_g \times f_c' / 20$ nilainya kecil sekali maka $V_c = 0$

$V_u(d) > \phi \times V_c$ maka harus dipasang tulangan geser (SNI – 2847 – 2002 pasal 3.5.(6.(1))).

$$V_s = \frac{V_u(d)}{\phi} - V_c = \frac{77479,642}{0,75} - 0 = 103306,19 \text{ N} = 103,31 \text{ KN}$$

Direncanakan tulangan sengkang ϕ 10 (2 Kaki)

$$S = \frac{A_v \times f_y \times d}{V_s} = \frac{(2 \times 1/4 \times \pi \times 10^2) \times 240 \times 741}{103306,1896} = 270,273 \text{ mm}$$

Persyaratan spasi sengkang maksimum pada daerah gempa SNI – 2847 – 2002 pasal 23.3.(3.(2)).

Smaks sepanjang sendi plastis diujung balok $2h = 2 \times 800 = 1600 \text{ mm}$

spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- $\frac{d}{4} = \frac{741}{4} = 185,25 \text{ mm}$

- S maks = 8 x diameter tulangan Utama (tulangan tarik)

$$= 8 \times 24 = 152 \text{ mm}$$

- S maks = 24 x diameter tulangan Sengkang
= 24 x 10 = 240 mm
- 300 mm

Jadi dipakai sengkang ϕ 10 – 152

- $V_s \text{ pakai} = \frac{A_v \times f_y \times d}{S \text{ pakai}}$
 $= \frac{(2 \times 1/4 \times \pi \times d^2)}{152} \times 400 \times 741 = 9681,313 \text{ N}$

$$V_n = V_c + V_s \text{ Pakai}$$

$$= 292254,341 + 9681,313 = 301935,654 \text{ N}$$

$$\phi \times V_n = 0,75 \times 301935,654 = 226451,741 \text{ N}$$

Kontrol geser Nominal menurut SNI – 2847 – 2002 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_s \text{ maks} \leq (2/3 \times \sqrt{f_c'} \times b_w \times d)$$

$$9681,313 \text{ N} < 2/3 \times \sqrt{35} \times 400 \times 741$$

$$9681,313 \text{ N} < 1169017,365 \text{ N} \dots \text{ (OK)}$$

Jadi dipasang begel ϕ 10–152,0 pada daerah sendi plastis dengan jarak 1600 mm

- Tulangan Geser Diluar Sendi Platis :

$$\frac{105551,169 - V_u(2h)}{1600} = \frac{105551,169 - 52351,169}{9000}$$

$$105551,169 - V_u(2h) = \frac{105551,169 - 52351,169}{9000} \times 1600$$

$$\begin{aligned} V_u(2h) &= 105551,169 - 9457,778 \\ &= 96093,391 \text{ N} \end{aligned}$$

$$V_c = \frac{1}{6} \times f_c' \times b_w \times d = \frac{1}{6} \times 35 \times 400 \times 741 = 292254,3413 \text{ N}$$

$$\phi V_c = 0,75 \times 292254,341 = 219190,756 \text{ N}$$

$$V_s = \frac{V_c - V_u(2h)}{\phi} = \frac{219190 - 96093,391}{0,75} = 196160,95 \text{ N}$$

$V_u(2h) < \phi V_c$ maka harus dipasang tulangan geser (SNI – 2847 pasal 13.5.(6.(1))).

Direncanakan tulangan sengkang ϕ 10 – 2 (kaki)

$$\begin{aligned} S &= \frac{A_v \times f_y \times d}{V_s} \\ &= \frac{(2 \times 1/4 \times \pi \times 10^2)}{196160,9501} \times 240 \times 741 = 142,3366 \text{ mm} \end{aligned}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah luar sendi Menurut SNI – 2847 – 2002 pasal 23.3.(3(4))

$$\bullet \frac{d}{2} = \frac{741}{2} = 370,50 \text{ mm}$$

Jadi dipakai sengkang ϕ 10 – 200 mm

$$\begin{aligned} \bullet V_s \text{ Terpasang} &= \frac{A_v \times f_y \times d}{S \text{ pakai}} \\ &= \frac{(2 \times 1/4 \times \pi \times d^2)}{200} \times 240 \times 741 = 139604,4 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\bullet V_n = V_c + V_s \text{ terpasang}$$

$$= 292254,341 + 139604,4 = 139604,4 \text{ N}$$

$$\phi \times V_n = 0,75 \times V_n$$

$$= 0,75 \times 431858,741 = 323894,06 \text{ N}$$

$$= 323894,056 \text{ N} > V_u (2h) = 96093,391 \text{ N}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI – 2847 – 2002 13.5.(6.(9))

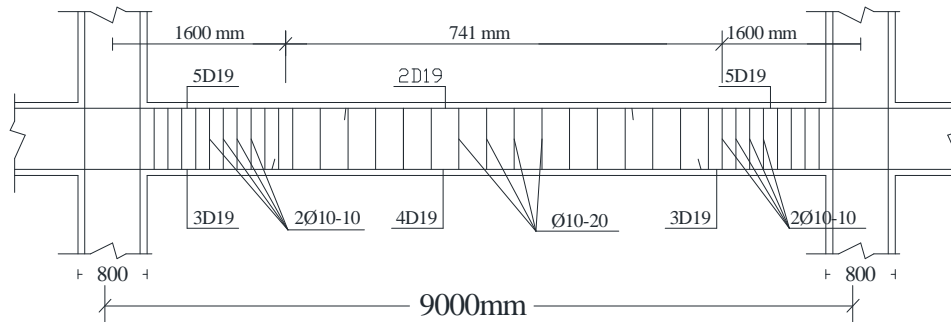
$$V_s \text{ maks} \leq (2/3) \times \sqrt{f_c'} \times b_w \times d$$

$$139604,4 \text{ N} < 2/3 \times \sqrt{35} \times 400 \times 741$$

$$139604,4 \text{ N} < 1169017 \text{ N} \dots\dots(\text{OK})$$

Jadi dipasang begel $\phi 10 - 200$ dilua daerah sendi plastis

Untuk Perhitungan Penulangan geser balok yang lainya ditabelkan



Gambar 4.2.1 Pesangan tulangan geser Pada Balok 17912

4.2.2. Pemutusan Tulangan Balok

Pemutusan lokasi penghentian tulangan negative diatas perletakan interior balok bentang ujung. Tulangan diatas perletakaan ini ada 5 D 19 dan misalkan akan dihentikan sekaligus 3 D 19. Jadi desain akan ditentukan jarak penghentian 3 D 19 dari muka kolom.

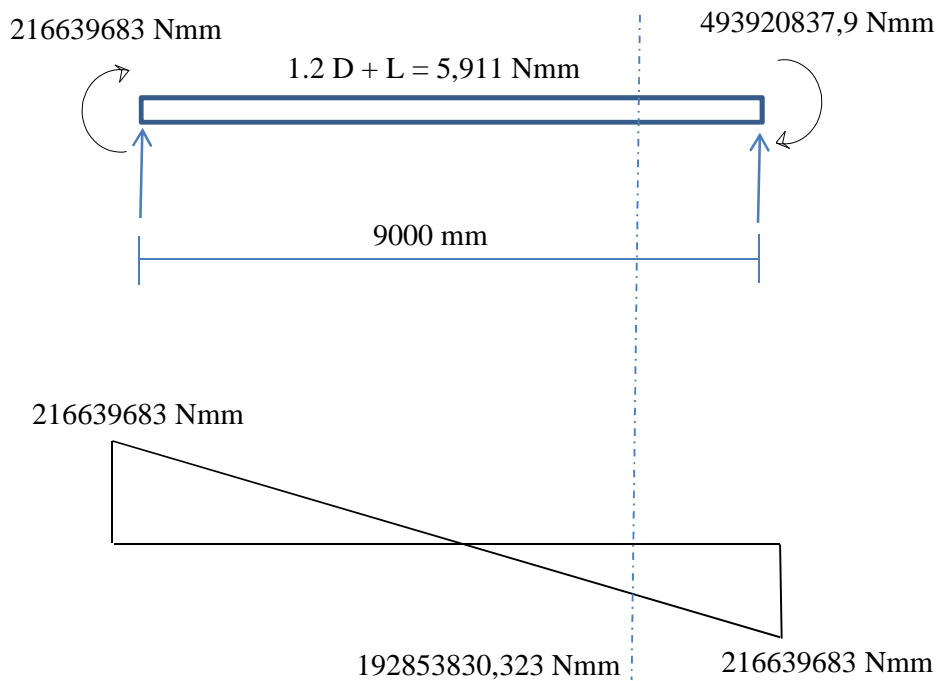
Agar diperoleh panjang penghentian terbesar, harus dipakai kombinasi beban 0,9 D + kemungkinan kuat momen Mpr diujung komponen

Dengan mengetahui :

$$M_r^- = 490920838 \text{ Nmm}$$

$$M_r^+ = 216639683 \text{ Nmm}$$

$$q = 5,911 \text{ N/mm}$$



- Kuat Momen Nominal (ϕM_n) dapat dicari sebagai berikut :

$$\begin{aligned} M_n &= \text{gaya} \times \text{Jarak} \\ &= (A_s \times f_y) \times (d - a/2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_s &= \text{jumlah tulangan} \times 1/4 \times \pi \times d^2 \\ &= 3 \times 1/4 \times 3,14 \times 19^2 = 850,155 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b}$$

$$= \frac{850,16 \times 390}{0,85 \times 35 \times 400} = 27,862 \quad \text{mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \times (d - a/2)$$

$$= 850 \times 390 \times (741 - 27,862 / 2)$$

$$= 241067287,904 \quad \text{Nmm}$$

$$\phi \times M_n = 0,8 \times 241067287,904$$

$$= 192853830,323 \quad \text{Nmm}$$

Jarak penampang dengan $M_n = 192853830,323 \quad \text{Nmm}$ dihitung sebagai

berikut :

Jumlah momen terhadap pot a – a menghasilkan :

$$5,911 \times 1/2x^2 - 216639683x + 493920838 = 192853830,32$$

$$2,956 x^2 - 216639682,6 x + 493920838 - 192853830,32 = 0$$

$$2,956 x^2 - 216639683x + 301067007,54 = 0$$

A B C

Dengan menggunakan rumus ABC :

$$X = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2 \times A}$$

$$= \frac{-216639683 \pm \sqrt{216639683^2 - 4 \times 2,956 \times 301067007,54}}{2 \times 2,956}$$

$$= \frac{-216639683 + \sqrt{1.569E + 05}}{5,911}$$

$$= 1060,578 \text{ mm} \quad = 1,0606$$

Sesuai dengan SNI – 2847 – 2002 pasal 14.10.(3) tulangan 3D19 akan dihentikan sejauh L pilih yang lebih besar

$$\begin{aligned} L &= x + d \\ &= 1060,58 + 741 = 1801,578 \text{ mm} \\ &= 1,801578 \text{ m} \quad (\text{dibulatkan } 1,8 \text{ m}) \end{aligned}$$

Atau

$$L = x + 12 \times db = 1060,578 + (12 \times 19) = 241812$$

Digunakan $L = 1,8 \text{ m}$

Panjang $L = 1,8 \text{ m}$ harus lebih besar dari L_d yaitu panjang penyaluran

$$L_d = \frac{9 \times f_y}{10 \times \sqrt{f_c'}} \times \frac{\alpha \times \beta \times \gamma \times \lambda}{(c + K_{tr}) / db}$$

Dimana :

$$\alpha = 1,3 \quad \gamma = 1,0 \quad K_{tr} = 0$$

$$\beta = 1,0 \quad \lambda = 1,0$$

$$c = 40 + 10 + (19/2) = 59,5 \text{ mm}$$

$$c = \frac{300 - 2 \times (40 + 10) - 19}{5 \times 2} = 28,1$$

$$\text{dipakai } c \text{ yang terkecil} = 28,1$$

$$\frac{c + K_{tr}}{db} = \frac{28,1 + 0}{19} = 1,479$$

Jadi :

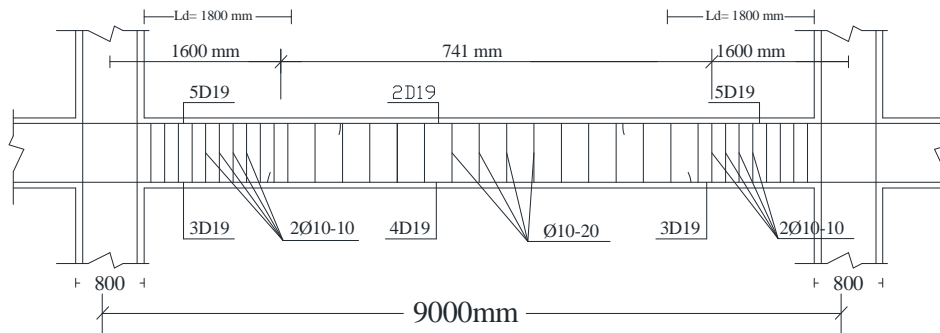
$$L_d = \frac{9 \times f_y}{10 \times \sqrt{f_c'}} \times \frac{\alpha \times \beta \times \gamma \times \lambda}{(c + K_{tr}) / db}$$

$$= \frac{9 \times 390}{10 \times \sqrt{35}} \times \frac{1,3 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0}{1,479}$$

$$= 59,3298 \times 0,879 = 52,151$$

$L_d = 52,151 \times 19 = 990,871 \text{ mm} = 0,991 \text{ m}$ (dibulatkan menjadi 1m)

Ternyata $L = 1,8 \text{ m} = l_d = 1 \text{ m}$ jadi dipas 2 D 19 sepanjang 1,8 m darii muka Kolom.



Gambar 4.2.2. pemutusan tulangan pada balok 13183

BAB V

KOLOM

5.1. Perencanaan Penulangan Kolom Portal melintang Line D

5.1.1. Desain Kolom

Dalam skripsi ini, penulangan kolom yang no 17 dihitung menggunakan Diagram Interaksi

5.1.2. Data Perencanaan

Lebar Kolom (b)	= 800	mm
Tinggi Kolom (h)	= 800	mm
Diameter tulangan	= 22	mm
Diameter tualangan sengkang	= 10	mm
Faktor reduksi	= 0,65	mm
Selimut Beton	= 50	mm
Jarak antar tulangan pada Kolom	= 91,333	mm
Tegangan kuat tekan beton	= 35	Mpa
Tegangan leleh tulangan ulir	= 390	Mpa
Tegangan leleh tulangan polos	= 240	Mpa
Modulus Elastisitas baja	= 200000	Mpa
β_1	= 0,814	

$$\text{untuk } f_c' = 35 \text{ Mapa maka Nilai } \beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05}{7} \times [35 - 30] \right) = 0,814$$

$$\text{Regangan leleh Tulangan } E_y = f_y / E_s = 390 / 200000 = 0,002 \text{ Mpa}$$

Syarat jumlah tulangan kolom berkisar antara 1 % - 8 % maka direncanakan jumlah tulangan total pada kolom yaitu 20 buah

$$= 20 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 20^2$$

$$= 20 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 20^2 = 798,8 \text{ mm}^2$$

Kontrol terhadap syarat tersebut diatas adalah:

$$\frac{7598,8}{640000} = 0,01187 = 1,19 \%$$

- Jarak spasi tulangan = $800 - (50 + 10 + 22 \times 6 + 10 + 50) / 6$
 $= 548 / 6 = 91,333 \text{ mm}$

- Luas tulangan tarik :

$$As1 = 6 \text{ buah} = 6 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 22^2 = 2281 \text{ mm}^2$$

$$As2 = 2 \text{ buah} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 22^2 = 760,3 \text{ mm}^2$$

$$As3 = 2 \text{ buah} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 22^2 = 760,3 \text{ mm}^2$$

- Luas tulangan tekan :

$$As'1 = 6 \text{ buah} = 6 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 22^2 = 2281 \text{ mm}^2$$

$$As'2 = 2 \text{ buah} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 22^2 = 760,3 \text{ mm}^2$$

$$As'3 = 2 \text{ buah} = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 22^2 = 760,3 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas total Kolom (Ag)} = 800 \times 800 = 640000 \text{ mm}^2$$

5.1.2.1. Perhitungan Kolom Terhadap Beban Aksial (Pn) dan

Momen Lentur (Mn)

Untuk penulangan kolom dalam laporan skripsi ini diambil salah satu kolom untuk perhitungan yaitu 17 (hasil dari program bantu STAAD PRO 2004) ADALAH :

Momen terfaktor (Mn ⁺) joint 17	= 312,4	KNm
Moemn terfaktor (Mu ⁺) joint 17896	= 131,4	KNm
Gaya aksial terfaktor (Pu) joint 17	= 3530	KN
Gaya aksial terfaktor (Pu) joint 17896	= 3430	KN

- Momen Nominal (Mn⁺) joint 17 = $\frac{312,4}{0,65}$ = 480,618 KNm
- Momen Nominal (Mn⁺) joint 17 = $\frac{131,4}{0,65}$ = 202,157 KNm
- Gaya Aksial Nominal (Pn⁺) joint 17 = $\frac{3530}{0,65}$ = 5430,769 KNm
- Gaya Aksial Nominal (Pn⁺) joint 17 = $\frac{3430}{0,65}$ = 5276,923 KNm
- Eksentrisitas minimum (e min) = (15 + 0,003 x h)
= (15 + 0,003 x 800)
= 39 mm

$$E = \frac{Mu}{Pu} = \frac{312402000}{3530000} = 88,5 \text{ mm} > = 39 \text{ mm}$$

Langkah – langkah menghitung Diagram Interraksi pada kolom yaitu sebagai berikut :

1. Kapasitas Beban Aksial (Beban Sentris)

$$\begin{aligned}P_o &= ((0,85 \times f_c' \times (A_g - A_{st}) + A_{st} \times f_y)) \\&= ((0,85 \times 35 \times (640000 - 7599) + 7599 \times 390)) \\&= 21778,856 \text{ KN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_n &= 0,8 \times P_o \\&= 0,8 \times 21778,856 = 17823,085 \text{ KN}\end{aligned}$$

2. Kondisi Seimbang (Balance)

Menentukan tinggi efektif kolom (d) yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}d_1 &= \text{tebal selimut beton} + \text{diam sengkang} + 1/2 \text{ diameter tulangan utama} \\&= 50 + 10 + 1/2 \times 22 = 71 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_2 &= d_1 + 1/2 \text{ diam.tul Utama} + \text{jarak antar tulangan} + 1/2 \text{ diam.tul utama} \\&= 71 + 1/2 \times 22 + 91,333 + 1/2 \times 22 = 184,333 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_3 &= d_2 + 1/2 \text{ diam.tul Utama} + \text{jarak antar tulangan} + 1/2 \text{ diam.tul utama} \\&= 184,333 + 1/2 \times 22 + 91,333 + 1/2 \times 22 = 297,667 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_4 &= d_3 + 1/2 \text{ diam.tul Utama} + \text{jarak antar tulangan} + 1/2 \text{ diam.tul utama} \\&= 297,667 + 1/2 \times 22 + 91,333 + 1/2 \times 22 = 411 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_5 &= d_4 + 1/2 \text{ diam.tul Utama} + \text{jarak antar tulangan} + 1/2 \text{ diam.tul utama} \\&= 411 + 1/2 \times 22 + 91,333 + 1/2 \times 22 = 524,333 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_6 &= d_4 + 1/2 \text{ diam.tul Utama} + \text{jarak antar tulangan} + 1/2 \text{ diam.tul utama} \\&= 524,333 + 1/2 \times 22 + 91,333 + 1/2 \times 22 = 637,667 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$d' = 71 \text{ mm}$$

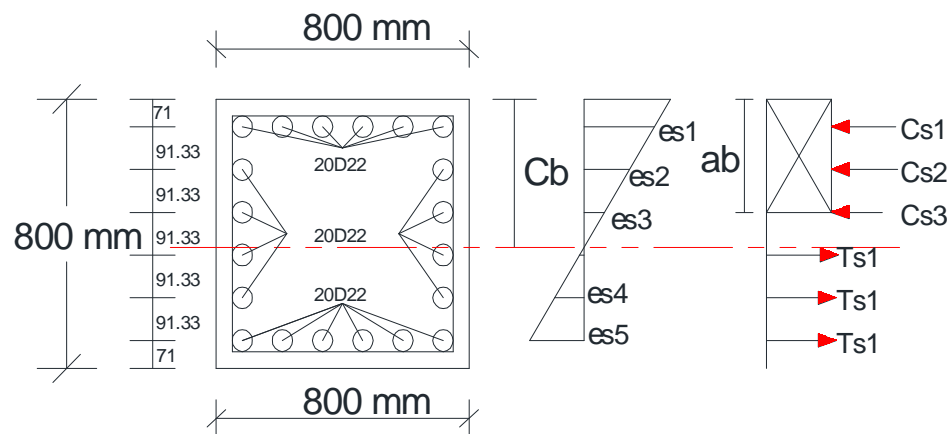
$$d = h - d' = 800 - 71 = 729 \text{ mm}$$

$$c_b = \frac{600 \times d}{600 + f_y} = \frac{(600 \times 729)}{(600 + 390)} = 441,818$$

Untuk $f_c' = 35$ Mpa, maka nilai $\beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05}{7} \times (35 - 30) \right) = 0,814$

$$a_b = \beta_1 \times c_b$$

$$= 0,814 \times 441,818 = 379,766 \text{ mm}$$



$$C_c = 0,85 \times f_c' \times b_w \times a_b$$

$$C_c = 0,85 \times 35 \times 800 \times 359,766 = 8562436,364 \text{ N} = 8562,44 \text{ KN}$$

- Kondisi Tulangan Tekan :

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'1}{\epsilon_c} = \frac{c_b - d1}{c_b} \rightarrow \epsilon_s'1 = \frac{c_b - d1}{c_b}$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{441,818 - 71}{441,818} \times 0,003 = 0,002517901$$

$$f_s'1 = \epsilon_s'1 \times E_s = 0,0025179 \times 200000 = 503,580 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s'1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s1' = f_y = 390$ Mpa.

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'2}{\epsilon_c} = \frac{cb - d2}{cb} \rightarrow \epsilon_s'2 = \frac{cb - d2}{cb}$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{441,818 - 184,333}{441,818} \times 0,003 = 0,001748354$$

$$f_s'1 = \epsilon_s'1 \times E_s = 0,00174835 \times 200000 = 349,671 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s'1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s2' = 349,671$ Mpa.

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'3}{\epsilon_c} = \frac{cb - d3}{cb} \rightarrow \epsilon_s'3 = \frac{cb - d3}{cb}$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{441,818 - 297,667}{441,818} \times 0,003 = 0,000978807$$

$$f_s'1 = \epsilon_s'1 \times E_s = 0,0009788 \times 200000 = 195,761 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s'1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s3' = 195,761$ Mpa.

- **Kondisi tulangan tarik :**

$$\checkmark \frac{\epsilon_s1}{\epsilon_c} = \frac{d6 - cb}{cb} \rightarrow \epsilon_s1 = \frac{d6 - cb}{cb}$$

$$\epsilon_s1 = \frac{637,667 - 441,818}{441,818} \times 0,003 = 0,0013298$$

$$f_s1 = \epsilon_s1 \times E_s = 0,0013298 \times 200000 = 265,967 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s1 = 265,967$ Mpa.

$$\checkmark \frac{\epsilon_s2}{\epsilon_c} = \frac{d5 - cb}{cb} \rightarrow \epsilon_s2 = \frac{d5 - cb}{cb}$$

$$\epsilon_s2 = \frac{524,333 - 441,818}{441,818} \times 0,003 = 0,000560288$$

$$f_s2 = \epsilon_s2 \times E_s = 0,00056028 \times 200000 = 112,058 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s2 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s1 = 112,058 \text{ Mpa}$.

$$\checkmark \frac{\epsilon_s3}{\epsilon_c} = \frac{d4 - cb}{cb} \rightarrow \epsilon_s3 = \frac{d4 - cb}{cb}$$

$$\epsilon_s3 = \frac{441,818 - 411,00}{441,818} \times 0,003 = 0,00020926$$

$$f_s2 = \epsilon_s2 \times E_s = 0,00020926 \times 200000 = 41,852 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s2 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s1 = 41,852 \text{ Mpa}$.

- Tulangan Tekan :

$$\begin{aligned} Cs1 &= A_s'1 \times (f_y - 0,85 \times f_c') \\ &= 2280,8 \times (390 - 0,85 \times 35) = 821656,8541 \text{ N} = 821,657 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cs2 &= A_s'2 \times (f_y - 0,85 \times f_c') \\ &= 760,27 \times (349,671 - 0,85 \times 35) = 243224,708 \text{ N} = 243,225 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Cs3 &= A_s'3 \times (f_y - 0,85 \times f_c') \\ &= 760,27 \times (195,761 - 0,85 \times 35) = 126212,664 \text{ N} = 126,213 \text{ KN} \end{aligned}$$

- Tulangan Tarik :

$$\begin{aligned} Ts1 &= A_s2 \times f_y \\ &= 2280,796 \times 265,967 = 606616,72 \text{ N} = 606,617 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{s2} &= A_{s2} \times f_{s2} \\ &= 760,27 \times 112,058 = 85193,528 \text{ N} = 85,1935 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{s3} &= T_{s3} \times f_{s3} \\ &= 760,27 \times 41,852 = 31818,516 \text{ N} = 31,819 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} \times a b = \frac{800}{2} - \frac{1}{2} \times 359,766 = 220,117 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{800}{2} - 184,333 = 329 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2 = \frac{800}{2} - 184,333 = 215,667 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_3 = \frac{800}{2} - 297,667 = 102,333 \text{ mm}$$

- Gaya Aksial Nominal Yang Terjadi Pada Kondisi Seimbang yaitu :

$$\begin{aligned} P_n &= C_c + (C_{s1} + C_{s2} + C_{s3}) - (T_{s1} + T_{s2} + T_{s3}) \\ &= 8562,436 + (821,657 + 243,225 + 126,2127) - (606,617 + 85,194 + \\ &\quad 31,819) \\ &= 9743,135 \text{ KN} \end{aligned}$$

- Momen Nominal yang terjadi pada kondisi Seimbang yaitu :

$$\begin{aligned} M_n &= ((C_c \times Z_1 + ((C_{s1} + T_{s1}) \times Z_2 + (C_{s2} + T_{s2}) \times Z_3 + (C_{s3} + T_{s3}) \times Z_4 \\ &= ((8562,436 \times 220,117 + (821,657 + 606,617) \times 329 + (243,225 + \\ &\quad 85,19) \times 215,667 + (126,213 + 31,819) \times 102,333)) \\ &= 2441639,533 \text{ KNmm} = 2041,639 \text{ KNm} \end{aligned}$$

- Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi seimbang yaitu :

$$e_b = \frac{M_n}{P_n} = \frac{2441639,533}{9743,135} = 250,601 \text{ mm}$$

Karena $e_b = 250,601 \text{ mm} > e = 88,4992 \text{ mm}$, maka kegagalan kolom ditentukan oleh tekan.

3. Kondisi Patah Desak ($C1 > Cb$)

Dengan memisalkan $C1 = 450 \text{ mm}$ dimana harus lebih besar dari

$c_b = 441,81 \text{ mm}$, maka : $C1 = 450 \text{ mm}$

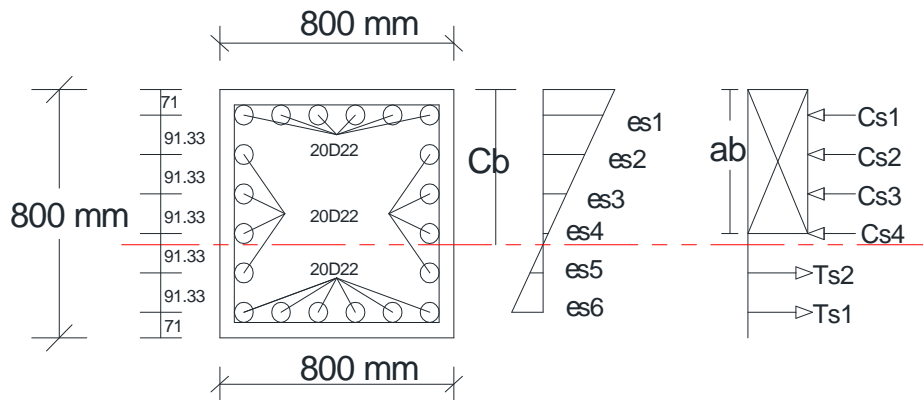
untuk $f_c' = 35 \text{ Mpa}$ nilai $\beta_1 = 0,814$

$a_1 = \beta_1 \times C1$

$$= 0,814 \times 450 = 366,429 \text{ mm}$$

$C_c = 0,85 \times f_c' \times b \times a_1$

$$= 0,85 \times 35 \times 800 \times 366,429 = 8721000 \text{ N} = 8721 \text{ KN}$$



- Kondisi Tulangan Tekan :

$$\checkmark \frac{\epsilon_{s'1}}{\epsilon_c'} = \frac{C1 - d1}{C1} \rightarrow \epsilon_{s'1} = \frac{C1 - d1}{C1}$$

$$\epsilon_{s'1} = \frac{450 - 71}{450} \times (0,003) = 0,0025267$$

$$f_{s'1} = \epsilon_{s'1} \times E_s = 0,0025267 \times 20000 = 505,333 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'1 = f_y = 390$ Mpa

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'2}{\epsilon_c'} = \frac{C1 - d2}{C1} \rightarrow \epsilon_s'2 = \frac{C1 - d2}{C1}$$

$$\epsilon_s'2 = \frac{450 - 184,333}{450} \times (0,003) = 0,001771$$

$$f_s'2 = \epsilon_s'2 \times E_s = 0,001771 \times 20000 = 354,222 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'1 = f_y = 354,222$ Mpa

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'3}{\epsilon_c'} = \frac{C1 - d3}{C1} \rightarrow \epsilon_s'3 = \frac{C1 - d3}{C1}$$

$$\epsilon_s'3 = \frac{450 - 297,667}{450} \times (0,003) = 0,00101556$$

$$f_s'3 = \epsilon_s'3 \times E_s = 0,0010156 \times 20000 = 203,111 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka

untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'3 = 203,111$ Mpa

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'4}{\epsilon_c'} = \frac{C1 - d4}{C1} \rightarrow \epsilon_s'4 = \frac{C1 - d4}{C1}$$

$$\epsilon_s'4 = \frac{450 - 411,00}{450} \times (0,003) = 0,00026$$

$$f_s'4 = \epsilon_s'4 \times E_s = 0,00026 \times 200000 = 52,000 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka

untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'3 = 52,000$ Mpa

- Kondisi tulangan tarik :

$$\checkmark \frac{\epsilon_s1}{\epsilon_c} = \frac{C1 - d6}{C1} \rightarrow \epsilon_s1 = \frac{d6 - C1}{C1}$$

$$\epsilon_{s1} = \frac{637,667 - 450}{450} \times (0,003) = 0,00125$$

$$f_{s1} = \epsilon_{s1} \times E_s = 0,00125 \times 200000 = 250,222 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka

untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = 250,222 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_{s2}}{\epsilon_c} = \frac{d_5 - C_1}{C_1} \rightarrow \epsilon_{s1} = \frac{d_5 - C_1}{C_1}$$

$$\epsilon_{s1} = \frac{524,333 - 450}{450} \times (0,003) = 0,0004956$$

$$f_{s1} = \epsilon_{s1} \times E_s = 0,0004956 \times 200000 = 99,111 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka

untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = 99,111 \text{ Mpa}$

- Tulangan Tekan :

$$\begin{aligned} C_{s1} &= A_{s'1} \times (f_y - 0,85 \times f_c') \\ &= 2280796 \times (390 - 0,85 \times 35) = 821656,8541 \text{ N} = 821,657 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{s2} &= A_{s'2} \times (f_{s'2} - 0,85 \times f_c') \\ &= 760,27 \times (354,222 - 0,85 \times 35) = 246685,01 \text{ N} = 246,685 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{s3} &= A_{s'3} \times (f_{s'3} - 0,85 \times f_c') \\ &= 760,27 \times (203,111 - 0,85 \times 35) = 131800,46 \text{ N} = 131,800 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{s4} &= A_{s'4} \times (f_{s'4} - 0,85 \times f_c') \\ &= 760,27 \times (52,00 - 0,85 \times 35) = 16915,9056 \text{ N} = 16,916 \text{ KN} \end{aligned}$$

- Tulangan Tarik :

$$T_{s1} = A_{s1} \times f_{s1}$$

$$= 2280,796 \times 52,00 = 118601,41 \text{ N} = 118,601 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \times f_{s2}$$

$$= 760,27 \times 250,222 = 75350,75064 \text{ N} = 75,3508 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} \times a_1 = \frac{800}{2} - \frac{1}{2} \times 366,429 = 216,786 \text{ mm}$$

$$Z_2 = Z_7 = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{800}{2} - 71 = 329 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_6 = \frac{h}{2} - d_2 = \frac{800}{2} - 184,333 = 215,667 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_{23} = \frac{800}{2} - 297,667 = 102,333 \text{ mm}$$

Gaya Aksial Nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$\begin{aligned} P_n &= C_c + (C_{s1} + C_{s2} + C_{s3}) - (T_{s1} + T_{s2} + T_{s3}) \\ &= 8721 + (821,657 + 246,685 + 131,8) - (118,6 + 75,351 + 190,235) \\ &= 10152,293 \text{ KN} \end{aligned}$$

Momen Nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$\begin{aligned} M_n &= (C_c \times Z_1 + (C_{s1} + T_{s1}) \times Z_2 + (C_{s2} + T_{s2}) \times Z_3 + (C_{s3} + T_{s3}) \times Z_4) \\ &= (8721 \times 216,786 + (821,657 + 118,601) \times 329 + (246,69 + 75,35) \times \\ &\quad 215,667 + (131,80 + 190,235) \times 102,333) \\ &= 2016877 \text{ KNmm} = 2016,877 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi Desak yaitu :

$$e_b = \frac{M_n}{P_n} = \frac{2016877}{10152,293} = 198,7 \text{ mm} > e_{\text{min}} = 88,499 \text{ mm}$$

Karena $e_b = 198,7 \text{ mm} > 88,499 \text{ mm}$ maka kegagalan kolom ditentukan oleh kegagalan tarik.

4. Kondisi Patah Tarik ($C_2 < C_b$)

Dengan memisalkan $C_2 = 300 \text{ mm}$ dimana c harus lebih dari $C_b = 441,818$

Maka :

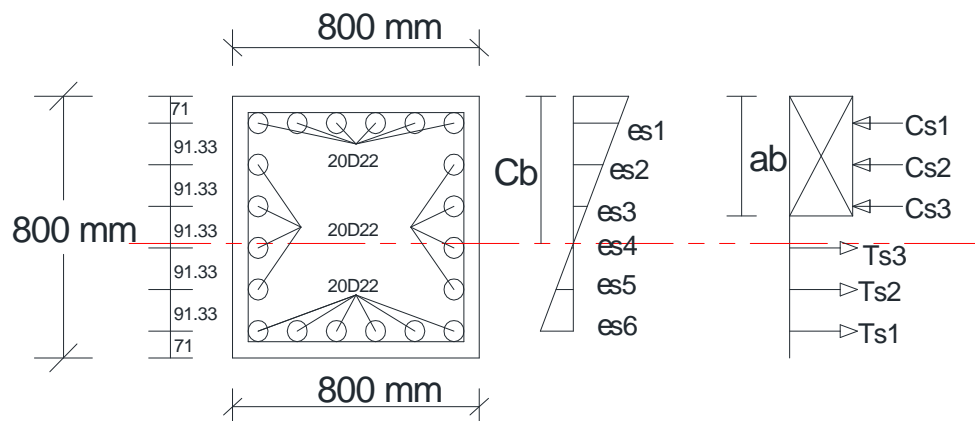
Untuk $f_c' = 35 \text{ Mpa}$ maka nilai $\beta_1 = 0,814$

$$a_2 = \beta_1 \times C_2$$

$$= 0,814 \times 300 = 244,286 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' \times b \times a_2$$

$$= 0,85 \times 35 \times 800 \times 244,286 = 5814000 \text{ N} = 5814 \text{ KN}$$



- **Kondisi Tulangan Tekan :**

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'1}{\epsilon_c} = \frac{C_2 - d1}{C_2} \longrightarrow \epsilon_s'1 = \frac{C_2 - d1}{C_2}$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{300 - 71}{300} \times (0,003) = 0,00229$$

$$f_s'1 = \epsilon_s'1 \times E_s = 0,00229 \times 200000 = 458 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'1 = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'2}{\epsilon_c} = \frac{C_2 - d_2}{C_2} \longrightarrow \epsilon_s'2 = \frac{C_2 - d_2}{C_2}$$

$$\epsilon_s'2 = \frac{300 - 184,3}{300} \times (0,003) = 0,0011567$$

$$f_s'2 = \epsilon_s'2 \times E_s = 0,0011567 \times 200000 = 231,333 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'2 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'2 = 231,333 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'3}{\epsilon_c} = \frac{C_2 - d_3}{C_2} \longrightarrow \epsilon_s'3 = \frac{C_2 - d_3}{C_2}$$

$$\epsilon_s'3 = \frac{300 - 297,667}{300} \times (0,003) = 2,351\text{E-}05$$

$$f_s'3 = \epsilon_s'3 \times E_s = 2,2351\text{E-}05 \times 200000 = 4,703 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s'3 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'3 = 4,703 \text{ Mpa}$

- **Kondisi Tulangan Tarik :**

$$\checkmark \frac{\epsilon_s1}{\epsilon_c} = \frac{C_2 - d_6}{C_2} \longrightarrow \epsilon_s1 = \frac{C_2 - d_6}{C_2}$$

$$\epsilon_s1 = \frac{637,667 - 300}{300} \times (0,003) = 0,003377$$

$$f_s1 = \epsilon_s1 \times E_s = 0,003377 \times 200000 = 675,333 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_s1 > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_s1 = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon s_2}{\epsilon c} = \frac{C_2 - d_5}{C_2} \longrightarrow \epsilon s_2 = \frac{C_2 - d_5}{C_2}$$

$$\epsilon s_2 = \frac{524,333 - 300}{300} \times (0,003) = 0,002243$$

$$f_{s2} = \epsilon s_2 \times E_s = 0,002243 \times 200000 = 448,667 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s2} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2} = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon s_3}{\epsilon c} = \frac{C_2 - d_4}{C_2} \longrightarrow \epsilon s_3 = \frac{C_2 - d_4}{C_2}$$

$$\epsilon s_3 = \frac{411,0 - 300}{300} \times (0,003) = 0,00111$$

$$f_{s3} = \epsilon s_3 \times E_s = 0,00111 \times 200000 = 222,0 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s3} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka untuk

perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2} = 222 \text{ Mpa}$

- Tulangan Tekan :

$$\begin{aligned} C_{s1} &= A_{s1} \times (f_{s'1} - 0,85 \times f_{c'}) \\ &= 2280,796 - (390 - 0,85 \times 35) = 821656,854 \text{ N} = 821,657 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{s2} &= A_{s2} \times (f_{s'2} - 0,85 \times f_{c'}) \\ &= 760,27 \times (231,33 - 0,85 \times 35) = 153256,84 \text{ N} = 153,257 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{s3} &= A_{s3} \times (f_{s'3} - 0,85 \times f_{c'}) \\ &= 760,27 \times (4,703 - 0,85 \times 35) = -19042,18 \text{ N} = -19,042 \text{ KN} \end{aligned}$$

- Tulangan Tarik :

$$T_{s1} = A_{s1} \times f_y$$

$$= 2280,796 \times 390 = 889510,543 \text{ N} = 889,511 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \times f_{s2}$$

$$= 760,27 \times 390 = 296503,514 \text{ N} = 296,504 \text{ KN}$$

$$T_{s3} = A_{s3} \times f_y$$

$$= 760,27 \times 222 = 168778,9235 \text{ N} = 168,779 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} \times a_2 = \frac{800}{2} - \frac{1}{2} \times 244,286 = 277,857 \text{ mm}$$

$$Z_2 = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{800}{2} - 71 = 329 \text{ mm}$$

$$Z_3 = \frac{h}{2} - d_2 = \frac{800}{2} - 184,333 = 215,667 \text{ mm}$$

$$Z_4 = Z_5 = \frac{h}{2} - d_3 = \frac{800}{2} - 297,667 = 102,333 \text{ mm}$$

✚ Gaya Aksial Nominal yang terjadi pada kondisi tarik yaitu :

$$P_n = C_c + ((C_{s1} + C_{s2} + C_{s3}) - (T_{s1} + T_{s2} + T_{s3}))$$

$$= 5814 + (821,657 + 153,257 + 19,042) - (889,511 + 296,504 + 168,779)$$

$$= 4633,779 \text{ KN}$$

✚ Momen Nominal yang terjadi pada kondisi desak yaitu :

$$M_n = ((C_c \times Z_1 + (C_{s1} + T_{s1}) \times Z_2 + (C_{s2} + T_{s2}) \times Z_3 + (C_{s3} + t_{s3}) \times Z_4))$$

$$= ((5814 \times 277,857 + ((821,657 + 889,51) \times 215,667 + (153,26 + 296,504) \times 102,333 + (-19,042 + 168,779) \times 102,333))$$

$$= 1975,1318 \text{ KNm}$$

✚ Eksentrisitas yang terjadi pada kondisi tarik

$$e_b = \frac{M_n}{P_n} = \frac{1975,1318}{4633,143} = 42,63 \text{ mm} > e_{\min} = 30 \text{ mm}$$

karena $e_b = 42,63 \text{ mm} < e = 88,4992 \text{ mm}$ maka kegagalan kolom ditentukan oleh tekan.

5. Kondisi Lentur Murni

Rumus – rumus yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

$$f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$C_c = 0,85 \times f_c' - b \times \beta \times c$$

$$C_{s1} = A_{s'1} \times (f_s'1 - 0,85 \times f_c')$$

$$C_{s2} = A_{s'2} \times (f_s'2 - 0,85 \times f_c')$$

$$C_{s3} = A_{s'3} \times (f_s'3 - 0,85 \times f_c')$$

$$T_{s1} = A_{s1} \times f_y$$

$$T_{s2} = A_{s2} \times f_y$$

$$T_{s3} = A_{s3} \times f_y$$

Dengan rumus kesetimbangan $\Sigma H = 0$, Maka

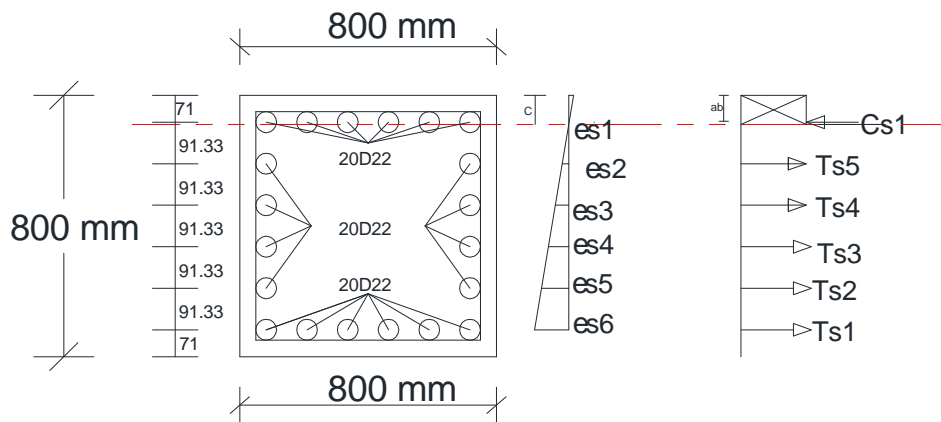
$$C_c + (C_{s1} + C_{s2} + C_{s3}) - (T_{s1} + T_{s2} + T_{s3}) = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times b \times \beta) \times c + (A_{s'1} \times (f_s'1 - 0,85 \times f_c') + (A_{s'2} \times (f_s'2 - 0,85 \times f_c') + (A_{s'3} \times (f_s'3 - 0,85 \times f_c'))) - A_{s1} + A_{s2} + A_{s3} \times f_y = 0$$

$$\begin{aligned}
& (0,85 \times fc' \times b \beta_1) \times c + As'1 \times \left(\frac{c-d1}{c} \times 600 - 0,85 \times fc' \right) + \\
& \left(As'2 \times \left(\frac{c-d2}{c} \times 600 - 0,85 \times fc' \right) \right) + \left(As'3 \times \left(\frac{c-d3}{c} \times 600 - 0,85 \times fc' \right) \right) \\
& - (As1 + As2 + As3) \times fy = 0 \\
& (0,85 \times fc' \times b \times \beta_1) \times c^2 + (As'1 \times ((c - d1) \times 600 - 0,85 \times fc') \times As'2 \times ((c - \\
& d2) \times 600 - 0,85 \times fc') + As'2 \times (c - d3) \times 600 - 0,85 \times fc') - (As1 + As2 + \\
& As3) \times fy \times c = 0 \\
& (0,85 \times fc' \times b \times \beta_1) \times c^2 - (As1 + As2 + As3) \times fy \times c + (As'1 \times ((c - d1) \\
& \times 600 - 0,85 \times fc') + As'2 \times ((c - d2) \times 600 - 0,85 \times fc') + As'3 \times (c - d3) \times \\
& 600 - 0,85 \times fc')) = 0 \\
& (0,85 \times fc' \times b \times \beta_1) \times c^2 - ((As1 + As2 + As3) \times fy - (As'1 + As'2 + As'3) \\
& \times 600) \times c - (As'1 \times (d1 \times 600 - 0,85 \times fc') + As'2 \times (d'2 \times 600 - 0,85 \times \\
& fc') + As'3 \times (d3' \times 600 - 0,85 \times fc')) = 0 \\
& (0,85 \times 35 \times 800 \times 0,814) \times c^2 - ((2280,8 + 760,265 + 760,27) \times 390 - \\
& (2280,796 + 760,265 + 760,265) \times 600)) \times c - ((2280,8 \times (71 \times 600 - 0,85 \\
& \times 35) + 760,265 \times (184,333 \times 600 - 0,85 \times 35) + 760,27 \times (297,667 \times 600 - \\
& 0,85 \times 35)) = 0 \\
& 19380 \text{ c}^2 + 798278,6924 \quad - \quad 316917591,2 \\
& \quad \quad \quad A \quad \quad \quad B \quad \quad \quad C
\end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus ABC maka didapat :

$$\begin{aligned}
C &= 108,931 \text{ mm} \\
a &= \beta_1 \times c \\
&= 0,814 \times 108,931 = 88,701 \text{ mm}
\end{aligned}$$



$$C_c = 0,85 \times f_c' \times b \times a$$

$$= 0,85 \times 35 \times 800 \times 88,701 = 2111082,78 \text{ N} = 2111,083 \text{ KN}$$

- Kondisi tulangan tekan :

$$\checkmark \frac{\epsilon_s'1}{\epsilon_c} = \frac{c - d1}{c} \longrightarrow \epsilon_s'1 = \frac{c - d1}{c}$$

$$\epsilon_s'1 = \frac{108,931 - 71}{108,931} \times (0,003) = 0,001045$$

$$f_s'1 = \epsilon_s'1 \times E_s = 0,001045 \times 200000 = 208,927 \text{ Mpa} < 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $t_s'1 < f_y$ berarti kondisi tulangan tekan belum leleh maka

untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_s'1 = 208,927 \text{ Mpa}$

- Kondisi Tulangan tarik :

$$\checkmark \frac{\epsilon_s1}{\epsilon_c} = \frac{d6 - c}{c} \quad \epsilon_s1 = \frac{d6 - c}{c}$$

$$\epsilon_s1 = \frac{108,931 - 71}{108,931} \times (0,003) = 0,001045$$

$$f_s1 = \epsilon_s1 \times E_s = 0,001045 \times 200000 = 2912,315 \text{ Mpa} > 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s1} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s1} = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_{s2}}{\epsilon_c} = \frac{d5 - c}{c} \quad \epsilon_{s2} = \frac{d5 - c}{c}$$

$$\epsilon_{s2} = \frac{524,333 - 108,931}{108,931} \times (0,003) = 0,001144$$

$$f_{s2} = \epsilon_{s2} \times E_s = 0,001144 \times 200000 = 228,067 \text{ Mpa} > 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s2} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s2} = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_{s3}}{\epsilon_c} = \frac{d4 - c}{c} \quad \epsilon_{s3} = \frac{d4 - c}{c}$$

$$\epsilon_{s3} = \frac{411,00 - 108,931}{108,931} \times (0,003) = 0,00832$$

$$f_{s3} = \epsilon_{s3} \times E_s = 0,00832 \times 200000 = 166,3818 \text{ Mpa} > 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s3} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s3} = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_{s4}}{\epsilon_c} = \frac{d3 - c}{c} \quad \epsilon_{s4} = \frac{d3 - c}{c}$$

$$\epsilon_{s4} = \frac{297,667 - 108,931}{108,931} \times (0,003) = 0,005198$$

$$f_{s4} = \epsilon_{s4} \times E_s = 0,005198 \times 200000 = 103,9570 \text{ Mpa} > 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s4} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s4} = f_y = 390 \text{ Mpa}$

$$\checkmark \frac{\epsilon_{s5}}{\epsilon_c} = \frac{d2 - c}{c} \quad \epsilon_{s4} = \frac{d2 - c}{c}$$

$$\epsilon_{s5} = \frac{184,333 - 108,931}{108,931} \times (0,003) = 0,002077$$

$$f_{s5} = \epsilon_{s5} \times E_s = 0,002077 \times 200000 = 415,322 \text{ Mpa} > 390 \text{ Mpa}$$

karena nilai $f_{s5} > f_y$ berarti kondisi tulangan tekan leleh maka untuk perhitungan selanjutnya digunakan $f_{s5} = f_y = 390 \text{ Mpa}$

- Tulangan Tekan :

$$C_{s1} = A_{s'1} \times (f_{s'1} - 0,85 \times f_c')$$

$$= 2280,796 \times (390 - 0,85 \times 35) = 821656,854 \text{ N} = 821,657 \text{ KN}$$

- Tulangan Tarik :

$$T_{s1} = A_{s1} \times f_y$$

$$= 2280,796 \times 390 = 889510,543 \text{ N} = 889,511 \text{ KN}$$

$$T_{s2} = A_{s2} \times f_y$$

$$= 760,265 \times 390 = 296503,51 \text{ N} = 296,504 \text{ KN}$$

$$T_{s3} = A_{s3} \times f_y$$

$$= 760,265 \times 390 = 296503,51 \text{ N} = 296,504 \text{ KN}$$

$$T_{s4} = A_{s4} \times f_y$$

$$= 760,265 \times 390 = 296503,51 \text{ N} = 296,504 \text{ KN}$$

$$T_{s5} = A_{s5} \times f_y$$

$$= 760,265 \times 390 = 296503,51 \text{ N} = 296,504 \text{ KN}$$

$$Z_1 = \frac{h}{2} - \frac{1}{2} \times a = \frac{800}{2} - \frac{1}{2} \times 88,701 = 355,650 \text{ mm}$$

$$Z_2 = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{800}{2} - 71 = 329 \text{ mm}$$

$$Z_3 = \frac{h}{2} - d_2 = \frac{800}{2} - 184,333 = 215,667 \text{ mm}$$

$$Z_4 = \frac{h}{2} - d_3 = \frac{800}{2} - 297,667 = 102,333 \text{ mm}$$

✚ Momen Nominal yang terjadi pada kondisi Lentur Murni yaitu :

$$\begin{aligned} M_n &= ((C_c \times Z_1 + ((C_{s1} + T_{s1}) \times Z_2 + (C_{s2} + T_{s2}) \times Z_3 + (C_{s3} + T_{s3}) \times Z_4)) \\ &= ((2111,083 \times 355,650 \times ((821,657 + 296,504) + 329 \times (273,89 + \\ &\quad 296,5) \times 215,667 + (273,886 + 296,504) \times 102,333)) \\ &= 1299270,7 \text{ KNmm} \quad = 1299,2707 \text{ KNm} \end{aligned}$$

5.1.3. Diagram Interaksi Kolom Portal Melintang Line D

Untuk Perhitungan jumlah tulangan Kolom yang lainnya ditabelkan.

Tabel Tulangan Kolom Portal Melintang Line D

No/Line	No. Kolom	Pn	Mn	Jumlah Tulangan
		Pu/0.65	Mu/0.65	
Line A	17	5430.769	472.717	18 D 22
	41	4815.38	489.842	18 D 22
	7	4984.615	496.5462	18 D 22
Line B	213	4784.615	251.142	18 D 22
	236	6815.385	273.820	18 D 22
Line C	406	4046.154	221.729	18 D 22
	430	5676.923	231.145	18 D 22
	396	3815.385	226.418	18 D 22
Line D	597	3092.308	274.865	18 D 22
	607	4553.846	291.578	18 D 22
	587	2969.231	187.048	18 D 22
Line E	744	2415.385	259.934	18 D 22
	901	2353.846	247.268	18 D 22
	881	1707.692	251.755	18 D 22
Line F	1038	1067.414	197.302	18 D 22
	1048	1141.986	206.372	18 D 22
	1028	908.488	212.389	18 D 22
Line G	1176	152.731	921.962	18 D 22
	1196	193.175	27.428	18 D 22
	1186	131.192	49.242	18 D 22

5.1.4. Desain Tulangan geser Kolom

Data perencanaan :

Ln	= 5400	mm
h (Tinggi kolom)	= 800	mm
b (lebar Kolom)	= 800	mm
factor reduksi (ϕ)	= 0,65	mm
fy tulangan ulir	= 390	mm
fc (kuat Tekan beton)	= 35	Mpa
Dimeter Tulangan utama	= 22	mm
Diameter tulangan transversal	= 10	mm
Selimut Beton	= 50	mm
d (tinggi efektif kolom)	= 729	mm

$$d = D - \text{Selimut beton} - \emptyset \text{ sengkang} - 1/2 \times \emptyset \text{ tul.pokok} \\ = 800 - 50 - 10 \times 1/2 \times 22 = 71 \text{ mm}$$

$$d' = 800 - 71 = 729 \text{ mm}$$

Dari perhitungan Penulangan Kolom didapat

$$Nu,k = 3530000 \text{ N}$$

$$\emptyset Mn,k = \emptyset Mn,b,k = 1256,368 \text{ KNm}$$

$$Mn,k = \frac{Mn,k}{\phi} = \frac{816,639}{0,65} = 1256,368 \text{ KNm}$$

$$Mpr,k = 1,25 \times 1256,368 = 1570,460 \text{ KNm}$$

$$Mpr-,b = 493,921 \text{ KNm}$$

$$Mpr+,b = 216,64 \text{ KNm}$$

Pada perhitungan tulangan geser untuk struktur tahan gempa ada dua macam, yaitu tulangan geser yang berada didalam 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 :

$$V_e = \frac{2 \times M_{n,k}}{L_n} = \frac{2 \times 1570}{5.4} = 581,652 \quad \text{KN}$$

$$\begin{aligned} V_u &= \frac{M_{pr}^- + M_{pr}^+}{L_n} \\ &= \frac{493,921 + 216,64}{5.4} \\ &= 534,040 \text{ KN} < V_e = 581,652 \text{ KN} \dots(\text{OK}) \end{aligned}$$

- Tulangan Geser Didalam Daerah Sendi Plastis

$$V_u = V_u (d) = 534,040 \quad \text{KN}$$

$V_c = 0$ apabila memenuhi ketentuan pada SNI – 2847 – 2002 pasal

23.4.(5.(2)) berikut :

$$\frac{A_g \times f_c'}{20} = \frac{(800 \times 800)}{20} \times 35 = 1120000 \quad \text{N}$$

Gaya Aksial Tekan terfaktor $> A_g \times f_c' / 20$

$$3530000 \text{ N} > 1120000 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} V_c &= \left(1 + \frac{N_u}{14 \times A_g} \right) \times \left(\frac{\sqrt{f_c'}}{6} \right) \times b_w \times d \\ &= \left(1 + \frac{3530000}{14 \times 640000} \right) \times \left(\frac{\sqrt{35}}{6} \right) \times 800 \times 729 = 801,594 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\phi \times V_c = 0,65 \times 801,59 = 521,036 \text{ KN}$$

$V_u > \phi V_c$, maka harus dipasang tulangan geser (SNI -2847-2002 pasal 13.5.(6.(1))). Daerah yang berpotensi sendi platis terletak sepanjang L_o (SNI 2847-2002 pasal 23.4.4.4.) dari muka kolom yang ditinjau, dimana panjang l_o tidak boleh kurang dari :

$$h = 800 \text{ mm}$$

$$1/6 \times L_n = 1/6 \times 5400 = 900 \text{ mm}$$

$$L_o \geq = 800 \text{ mm}$$

Jadi daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis sejauh 900 mm dari muka kolom maka dipakai jarak l_o yang terbesar yaitu : 900 mm

Persyaratan spasi maksimum pada daerah gempa (SNI 03 -2847 – 2002 pasal 23.4.4.2), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- $1/4 \times h = 1/4 \times 800 = 200 \text{ mm}$
- $6 \times d = 6 \times 22 = 132 \text{ mm}$
- $S = 100 \text{ mm}$

Nilai S_x tidak boleh lebih besar dari pada 150 mm dan tidak perlu lebih kecil dari pada 100 mm. dipasang tulangan geser 2 kaki $\phi 10 \text{ mm}$

$$A_s = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 157 \text{ mm}$$

$$\text{Jadi } A_s = 157 \text{ mm}$$

A_{sh} min harus memenuhi persyaratan sesuai SNI 03-2847-2002 pasal 23.4.(4.(1)) :

$$A_{sh} = 0,3 \times \left(\frac{s \times h_c \times f_c'}{f_y h} \right) \times \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$$

$$= 0,3 \times \left(\frac{60 \times (800 - 2 \times 50 - 22) \times 35}{390} \right) \times \left[\left(\frac{800 \times 800}{700 \times 700} \right) - 1 \right]$$

$$= 0,3 \times 3650,769 \times 0,306$$

$$= 335,275 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh} = 0,09 \times \left(\frac{s \times h_c \times f_c'}{f_y h} \right)$$

$$= 0,09 \times \left(\frac{60 \times (800 - 2 \times 50 - 22) \times 35}{390} \right)$$

$$= 328,569 \text{ mm}$$

Untuk memenuhi syarat diatas maka dipasang

$$A_{sh} 4 \text{ } \emptyset 10 = 314 \text{ mm}^2 < 328,569 \text{ mm}^2$$

$$V_s = \frac{A_s \times f_y \times d}{s} = \frac{314 \times 390 \times 729}{60} = 1487889 \text{ KN} = 1487,889 \text{ N}$$

Kemudian dikontrol dengan syarat :

Dimana $V_s = 0$

$$\phi (V_c + V_s) > V_u$$

$$0,8 \times (0 + 1487,889) = 1190,311 \text{ KN} > 534,040 \text{ KN}$$

- Kontrol Kuat Geser Nominal Menurut SNI 03 -2847 pasal 13.5.(6.(9))

$$V_s \leq 2/3 \times \sqrt{f_c'} \times b_w \times d$$

$$V_s \leq 2/3 \times \sqrt{35} \times 800 \times 729$$

$$1487,889 \leq 2300171,8 \text{ N} \dots\dots (\text{OK})$$

Jadi untuk penulangan geser didaerah yang berpotensi terjadinya sendi

plastis sejauh $l_o = 900 \text{ mm}$ dipasang tulangan geser $4 \text{ } \emptyset 10 - 100 \text{ cm}$

❖ Tulangan Geser Diluar Daerah Sendi Plastis

$$V_u = V_u (2h) = 534,040 \quad \text{KN}$$

Persyaratan spasi maksimum untuk daerah diluar sendi plastis menurut SNI 03 – 2847 – pasal 23.4.(4.(6)). Spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- 6 x diameter tulangan utama = 6 x 22 = 132 mm
- 150 mm

Dipakai sengkang 2 Ø 10 dengan spasi 130 mm

$$V_s = \frac{A_s \times f_y \times d}{s} = \frac{157,00 \times 390 \times 729}{130}$$
$$= 343359,00 \text{ N} = 343,359 \text{ KN}$$

Kontrol Kuat geser Nominal menurut SNI 03-2847 pasal 13.5.(6.(9)).

$$V_s \leq 2/3 \times \sqrt{f_c'} \times b_w \times d$$

$$V_s \leq 2/3 \times \sqrt{35} \times 800 \times 729$$

$$343359,00 \text{ N} \geq 13608000 \text{ N} \dots \text{ (OK)}$$

Keterangan :

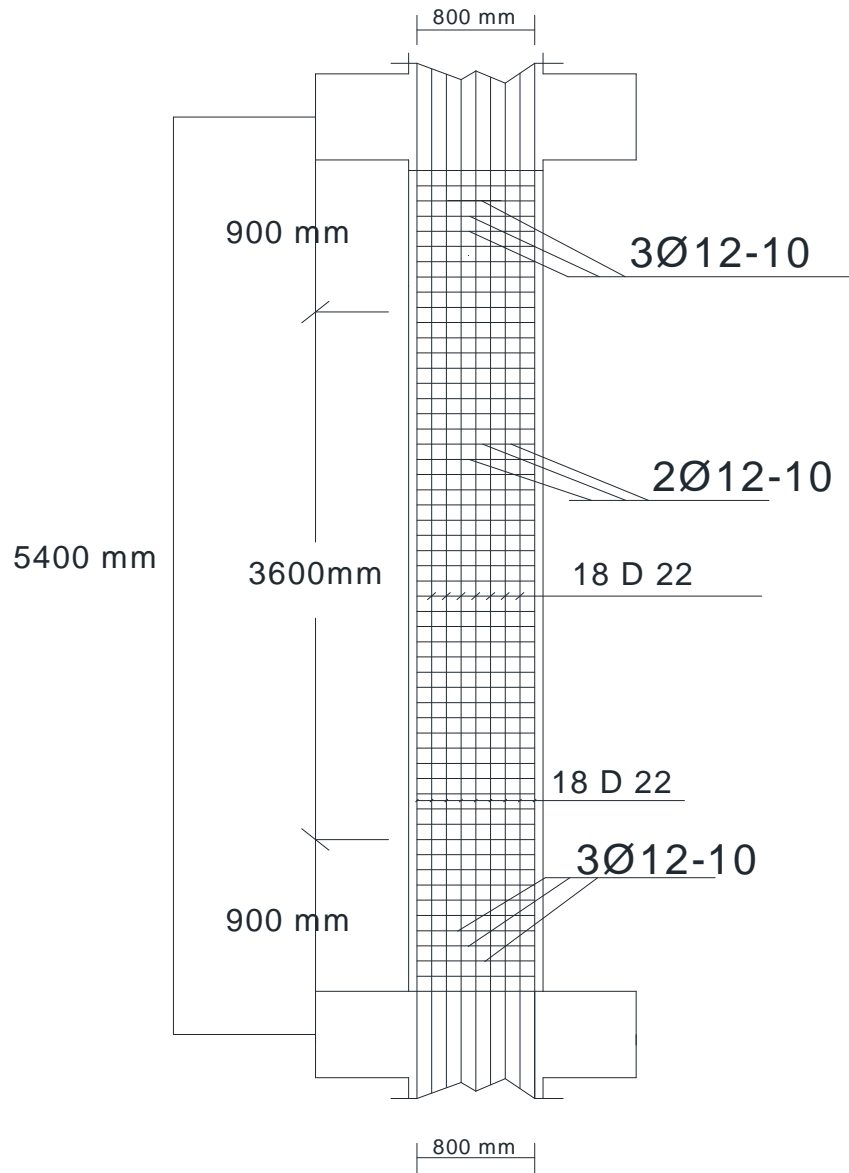
Ash : luas tulangan transversal yang diisyaratkan

S : jarak antar tulangan transversal

Hc : lebar inti kolom yang diukur dari As tulangan longitudinal

Ag : Luas Penampang Kolom

Ach : Luas Penampang Kolom



5.1.5. Control Terhadap Kolom Kuat Balok lemah

(Strong Column Weak beam)

$$\sum M_e > \frac{6}{5} \sum M_g$$

Me diperoleh dari kuat lentur kolom dengan memperhitungkan gaya aksial terfaktornya. Dari hasil diagram interaksi didapat tulangan kolom 17 lantai (1) 18 D 22 dan lantai (2) adalah 18 D 22

- **Kontrol untuk Joint 17896**

Dengan menggunakan diagram interaksi, diketahui nilai ϕM_n terendah diperoleh dari plot antara ϕP_n terendah = 5430,769 KN dan ϕP_n terendah = 4784,615, didapat $\phi M_n = 816,639$ KNm dan $\phi M_n = 510.501$ KNm

$$\left(\frac{\phi M_n}{A_g \times h \times \text{balok}} \right) = \frac{816639454,752}{800 \times 800 \times 800} = 1,595 \quad \text{Mpa}$$

$$\left(\frac{\phi M_n}{A_g \times h \times \text{balok}} \right) = \frac{510501411,3}{800 \times 800 \times 800} = 0,997 \quad \text{Mpa}$$

Faktor reduksi balok dan kolom sesuai SNI – 2847 – 2002 pasal 23.4.2.(2) :

$$\phi = 0,8 \quad \text{untuk balok}$$

$$\phi = 0,65 \quad \text{untuk kolom pengikat sengkang}$$

Momen pada Kolom

$$\begin{aligned} \text{Me bawah} &= \left(\frac{1,595 \times A_g \times h}{\phi} \right) = \frac{1,595 \times 800 \times 800 \times 800}{0,65} \\ &= 1256358392 \quad \text{Nmm} = 1256,37 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$Me \text{ atas} = \left(\frac{0,997 \times Ag \times h}{\phi} \right) = \frac{0,997 \times 800 \times 800 \times 800}{0,65}$$

$$= 785386786,5 \quad Nmm = 785,387 \text{ KNm}$$

$$\Sigma Me = Me \text{ atas} + Me \text{ bawah}$$

$$= 785,39 + 1256,386$$

$$= 2041,76 \text{ KNm}$$

Momen pada balok

$$Mn, b \text{ 6368 (17896)} = 270,800 / 0,65$$

$$= 416,615 \text{ KNm}$$

$$Mn, b \text{ 6368 (17896)} = 617,401 / 0,65$$

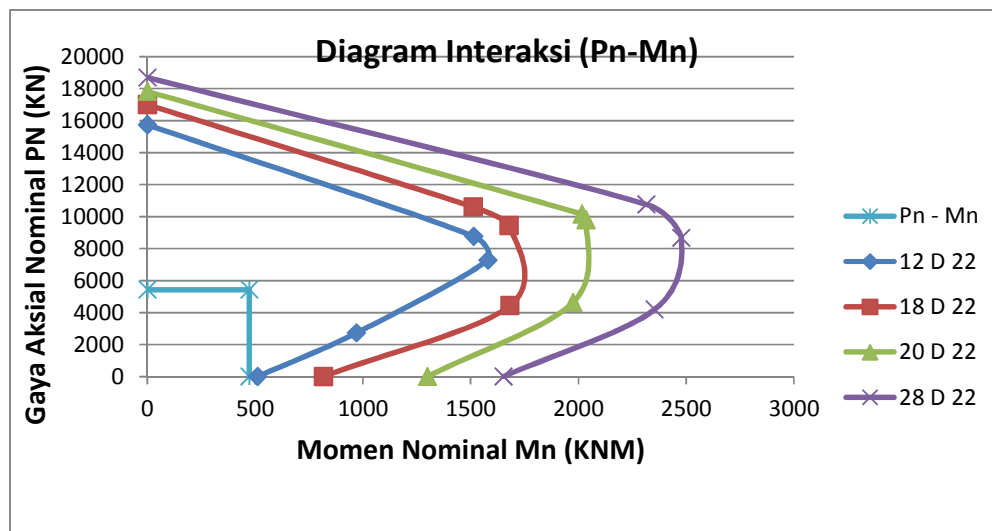
$$= 949,848 \text{ KNm}$$

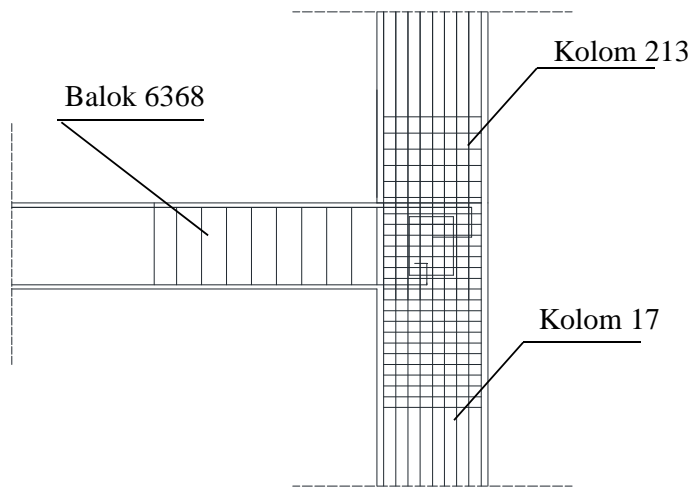
Kontrol :

$$\sum Me > \frac{6}{5} \sum Mg$$

$$2041,755 > \left(\frac{5}{6} \times (416,615 + 949,848) \right)$$

$$2041,755 \text{ KNm} > 910,975 \text{ KNm}$$





Gamabr Hubungan Balok Kolom

- **Kontrol untuk Joint 17912**

Dengan menggunakan diagram inetraksi, diketahui ϕ Mn terendah diperoleh dari plot antara ϕ Pn terendah = 4815,385 KN dan ϕ Pn terendah = 6815,385 , didapat ϕ Mn = 510,501 KNm dan ϕ Mn = 510,501 KNm

$$\left(\frac{\phi Mn}{Ag \times h \times \text{balok}} \right) = \frac{510501411,254}{800 \times 800 \times 800} = 0,997 \quad \text{Mpa}$$

$$\left(\frac{\phi Mn}{Ag \times h \times \text{balok}} \right) = \frac{510501411,3}{800 \times 800 \times 800} = 0,997 \quad \text{Mpa}$$

Faktor reduksi balokda kolom sesuai SNI – 2847 – 2002 pasal 23.4.2.(2) :

$$\phi = 0,8 \quad \text{untuk balok}$$

$$\phi = 0,65 \quad \text{untuk kolom pengikta sengkang}$$

- **Momen pada Kolom**

$$\begin{aligned} \text{Me bawah} &= \left(\frac{0,997 \times A_g \times h}{\phi} \right) = \frac{0,997 \times 800 \times 800 \times 800}{0,65} \\ &= 785386787 \quad \text{Nmm} = 785,387 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Me atas} &= \left(\frac{0,997 \times A_g \times h}{\phi} \right) = \frac{0,997 \times 800 \times 800 \times 800}{0,65} \\ &= 785386786,5 \quad \text{Nmm} = 785,387 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma \text{Me} &= \text{Me atas} + \text{Me bawah} \\ &= 785,39 + 785,387 \\ &= 1570,77 \text{ KNm} \end{aligned}$$

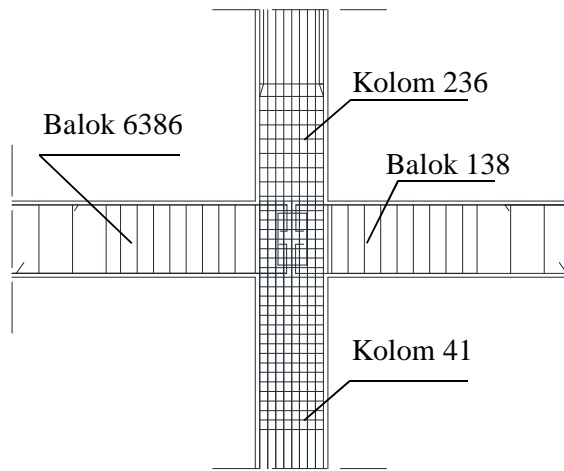
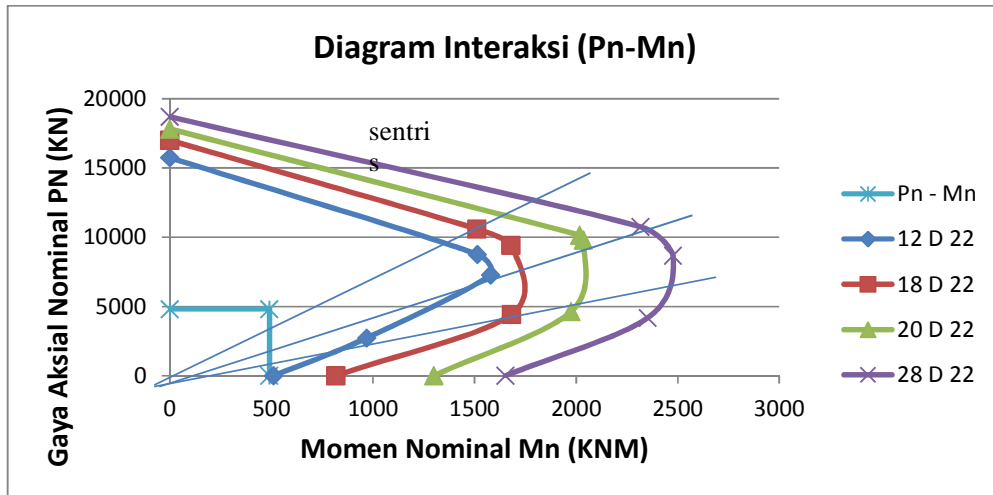
- **Momen pada balok**

$$\begin{aligned} \text{Mn,b 6368 (17896)} &= 538,708 / 0,65 \\ &= 828,782 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mn,b 6368 (17896)} &= 618,596 / 0,65 \\ &= 951,686 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Kontrol :

$$\begin{aligned} \sum Me &> \frac{6}{5} \sum Mg \\ 1512,644 &> \left(\frac{5}{6} \times (828,782 + 951,686) \right) \\ 1512,644 \text{ KNm} &> 1483,723 \text{ KNm} \end{aligned}$$



Gambar Hubungan Balok dan Kolom

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Pada perencanaan Gedung kuliah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya Malang dengan Struktur sebagai Open Frame dengan konsep Sistem rangka Pemikul Momen Khusus (SRMPK) berdasarkan Beban gempa Klasifikasi Daerah VI. Kami harapkan struktur yang kami desain dapat menjamin struktur tersebut tidak akan mengalami kerusakan pada waktu menahan gaya gempa dengan kekuatan kecil atau sedang dan tidak akan mengalami kerusakan yang fatal akibat gempa kuat. Dalam perencanaan Gedung kuliah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya Malang yang dianalisa adalah portal Line D. Dari perencanaan pada laporan tugas akhir ini kami peroleh hasil diantaranya adalah sebagai berikut :

- ❖ Balok yang mempunyai jumlah penulangan paling banyak terletak di lantai 2 , 3 dan 4, yaitu dengan spesifikasi :
 - Dimesi balok = 40/80 cm
 - Tulangan tumpuan kiri = atas 6 D 19, bawah 3 D 19
 - Tulangan lapangan = atas 2 D 19, bawah 4 D 19
 - Tulangan tumpuan kanan = atas 5 D 19, bawah 3 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 luar 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 9 m yaitu dengan spesifikasi :

– Dimensi balok

– Tulangan tumpuan kiri = atas 3 D 19, bawah 2 D 19

– Tulangan lapangan = atas 2 D 19, bawah 3 D 19

– Tulangan tumpuan kanan = atas 3 D 19, bawah 2 D 19

❖ Tulangan geser

▪ Joint kiri

– Daerah sendi plastis = $\emptyset 10 - 185$ (2kaki)

– Daerah luar sendi plastis = $\emptyset 10 - 200$ (2 kaki)

▪ Joint kanan

– Daerah sendi plastis = $\emptyset 10 - 100$ (2 kaki)

– Daerah luar sendi plastis = $\emptyset 10 - 200$ (2 kaki)

- ❖ Kolom pada portal ini direncanakan menggunakan dimensi 80/80 dengan jumlah tulangan 18 D 22, dengan spesifikasi tulangan geser.
 - Daerah sendi palstis = Ø 10 – 130 (3 kaki)
 - Daerah luar sendi plastis = Ø 10 – 130 (2 kaki)
- ❖ Pada perencanaan kolom pada portal ini telah memnuhi konsep ‘Capacity Design’ yaitu Strong Column Weak beams. Misalkan pada
 - Joint 17896 lantai 1 :
1512,644 KNm > 910,975 KNm (OK)

6.2. SARAN

Dalam merencanakan suatu struktur beton bertulang sebenarnya dengan menggunakan program computer STAAD PRO 2004 mampu menghasilkan penulangan secara langsung tetapi untuk merencanakan gedung dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) harus diperhatikan peraturan – peraturan yang ada sesuai dengan SNI 03 – 2847 – 2002 dan membandingkan dengan perhitungan manual agar bangunan yang kita desain tulangannya tidak boleh kurang dan lebih batas – batas yang ditoleransikan sesuai norma yang berlaku dinegara kita agar bias efisein dan dapat menghemat biaya pelaksanaan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standarisasi Nasional. “*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*”. SNI 03-2847-2002
2. Departemen Pekerjaan Umum. “*Peraturan pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987* “ Yayasan LPMB Bandung.
3. Badan Standarnisasi Nasional.”*Tata cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung* “.SNI 03-1726-2002”.
4. Amrinsyah Nasution, “*Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang*” Penerbit ITB, 2008.
5. Istimawan Dipohusodo, “*struktur Beton bertulang*” (Berdasarkan SK SNI T – 15 – 1991 – 03).
6. Daniel L. Schodek, “*struktur*” (Penerbit PT Refika Aditama, Bandung 1998).
7. Purwono.Rachmat, “*Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*” Edisi Pertama.2005.ITS, Surabaya.

LAMPIRAN


```
STAAD SPACE
START JOB INFORMATION
ENGINEER DATE 02-Jul-14
END JOB INFORMATION
INPUT WIDTH 79
UNIT METER KG
JOINT COORDINATES
1 0.6 0 0; 2 60 0 0; 3 0.6 0 18; 4 60 0 18; 5 6 0 0; 6 11.4 0 0; 7 16.8 0 0;
8 22.2 0 0; 9 27.6 0 0; 10 33 0 0; 11 38.4 0 0; 12 43.8 0 0; 13 49.2 0 0;
14 54.6 0 0; 15 6 0 18; 16 11.4 0 18; 17 16.8 0 18; 18 22.2 0 18; 19 27.6 0 18;
20 33 0 18; 21 38.4 0 18; 22 43.8 0 18; 23 49.2 0 18; 24 54.6 0 18;
25 60 0 4.5; 26 60 0 9; 27 0.6 0 9; 28 0.6 0 4.5; 29 22.2 0 27.6;
30 27.6 0 27.6; 31 33 0 27.6; 32 38.4 0 27.6; 33 27.6 0 22.2; 34 22.2 0 22.2;
35 33 0 22.2; 36 38.4 0 22.2; 37 60 0 12.37; 38 0.6 0 12.37; 39 6 0 9;
40 11.4 0 9; 41 16.8 0 9; 42 22.2 0 9; 43 27.6 0 9; 44 33 0 9; 45 38.4 0 9;
46 43.8 0 9; 47 49.2 0 9; 48 54.6 0 9; 49 3.3 0 0; 50 3.3 0 18; 51 3.3 0 9;
52 57.3 0 0; 53 57.3 0 9; 54 57.3 0 18; 55 3.3 18.9 18; 56 57.3 18.9 18;
57 3.3 23.4 18; 58 57.3 23.4 18; 59 3.3 27.9 18; 60 57.3 27.9 18; 61 6 36.4 0;
62 11.4 36.4 0; 63 16.8 36.4 0; 64 43.8 36.4 0; 65 49.2 36.4 0; 66 54.6 36.4 0;
67 6 36.4 18; 68 11.4 36.4 18; 69 16.8 36.4 18; 70 43.8 36.4 18;
71 49.2 36.4 18; 72 54.6 36.4 18; 73 6 36.4 9; 74 11.4 36.4 9; 75 16.8 36.4 9;
76 43.8 36.4 9; 77 49.2 36.4 9; 78 54.6 36.4 9; 79 6 36.4 4.5;
80 11.4 36.4 13.5; 81 11.4 36.4 4.5; 82 16.8 36.4 13.5; 83 16.8 36.4 4.5;
84 43.8 36.4 13.5; 85 43.8 36.4 4.5; 86 49.2 36.4 13.5; 87 49.2 36.4 4.5;
88 54.6 36.4 4.5; 89 54.6 36.4 13.5; 90 6 36.4 13.5; 91 14.1 37.2 9;
92 22.2 36.8 18; 93 22.2 36.8 9; 94 22.2 36.8 0; 95 6 36.8 18; 96 6 36.8 9;
97 6 36.8 0; 98 46.5 37.2 9; 99 38.4 36.8 18; 100 38.4 36.8 9; 101 38.4 36.8 0;
102 54.6 36.8 18; 103 54.6 36.8 9; 104 54.6 36.8 0;
9462 8.49231 37.9462 17.3077; 9463 8.49231 37.5731 17.6538;
9464 9.73846 37.5731 17.6538; 9465 9.73846 37.9462 17.3077;
9466 8.49231 37.2 18; 9467 9.73846 37.2 18; 9468 10.9846 37.5731 17.6538;
9469 10.9846 37.9462 17.3077; 9470 10.9846 37.2 18;
9471 12.5423 37.5731 17.6538; 9472 12.5423 37.9462 17.3077;
9473 12.5423 37.2 18; 9474 14.1 37.5731 17.6538; 9475 14.1 37.9462 17.3077;
9476 14.1 37.2 18; 9477 15.6577 37.5731 17.6538; 9478 15.6577 37.9462 17.3077;
9479 15.6577 37.2 18; 9480 17.2154 37.5731 17.6538;
9481 17.2154 37.9462 17.3077; 9482 17.2154 37.2 18;
9483 18.4615 37.5731 17.6538; 9484 18.4615 37.9462 17.3077;
9485 18.4615 37.2 18; 9486 19.7077 37.5731 17.6538;
9487 19.7077 37.9462 17.3077; 9488 19.7077 37.2 18;
9489 7.55769 37.9462 17.3077; 9490 7.40192 37.5731 17.6538;
9491 6.62308 37.9462 17.3077; 9492 6.31154 37.5731 17.6538;
9493 7.24615 37.2 18; 9494 6 37.2 18; 9495 20.7981 37.5731 17.6538;
9496 20.6423 37.9462 17.3077; 9497 20.9538 37.2 18;
9498 21.8885 37.5731 17.6538; 9499 21.5769 37.9462 17.3077; 9500 22.2 37.2 18;
9501 7.24615 38.6923 16.6154; 9502 6.93462 38.3192 16.9615;
9503 7.71346 38.3192 16.9615; 9504 7.86923 38.6923 16.6154;
9505 8.49231 38.3192 16.9615; 9506 8.49231 38.6923 16.6154;
9507 9.73846 38.3192 16.9615; 9508 9.73846 38.6923 16.6154;
9509 10.9846 38.3192 16.9615; 9510 10.9846 38.6923 16.6154;
9511 12.5423 38.3192 16.9615; 9512 12.5423 38.6923 16.6154;
9513 14.1 38.3192 16.9615; 9514 14.1 38.6923 16.6154;
9515 7.86923 39.4385 15.9231; 9516 7.55769 39.0654 16.2692;
9517 8.025 39.0654 16.2692; 9518 8.18077 39.4385 15.9231;
9519 8.49231 39.0654 16.2692; 9520 8.49231 39.4385 15.9231;
9521 15.6577 38.3192 16.9615; 9522 15.6577 38.6923 16.6154;
9523 17.2154 38.3192 16.9615; 9524 17.2154 38.6923 16.6154;
9525 18.4615 38.3192 16.9615; 9526 18.4615 38.6923 16.6154;
9527 19.7077 38.3192 16.9615; 9528 19.7077 38.6923 16.6154;
9529 9.73846 39.0654 16.2692; 9530 9.73846 39.4385 15.9231;
9531 10.9846 39.0654 16.2692; 9532 10.9846 39.4385 15.9231;
9533 12.5423 39.0654 16.2692; 9534 12.5423 39.4385 15.9231;
9535 14.1 39.0654 16.2692; 9536 14.1 39.4385 15.9231;
9537 15.6577 39.0654 16.2692; 9538 15.6577 39.4385 15.9231;
9539 17.2154 39.0654 16.2692; 9540 17.2154 39.4385 15.9231;
9541 18.4615 39.0654 16.2692; 9542 18.4615 39.4385 15.9231;
9543 19.7077 39.0654 16.2692; 9544 19.7077 39.4385 15.9231;
9545 20.175 39.0654 16.2692; 9546 20.0192 39.4385 15.9231;
9547 20.3308 38.6923 16.6154; 9548 20.6423 39.0654 16.2692;
9549 20.3308 39.4385 15.9231; 9550 20.9538 38.6923 16.6154;
9551 20.4865 38.3192 16.9615; 9552 21.2654 38.3192 16.9615;
9553 8.18077 39.8115 15.5769; 9554 8.49231 40.1846 15.2308;
9555 8.49231 39.8115 15.5769; 9556 9.73846 39.8115 15.5769;
9557 9.73846 40.1846 15.2308; 9558 10.9846 39.8115 15.5769;
9559 10.9846 40.1846 15.2308; 9560 12.5423 39.8115 15.5769;
9561 12.5423 40.1846 15.2308; 9562 14.1 39.8115 15.5769;
9563 14.1 40.1846 15.2308; 9564 15.6577 39.8115 15.5769;
9565 15.6577 40.1846 15.2308; 9566 17.2154 39.8115 15.5769;
9567 17.2154 40.1846 15.2308; 9568 18.4615 39.8115 15.5769;
```

9569 18.4615 40.1846 15.2308; 9570 19.7077 39.8115 15.5769;
 9571 19.7077 40.1846 15.2308; 9572 19.8921 39.6187 15.7559;
 9573 20.0192 39.8115 15.5769; 9574 9.11538 40.9308 14.5385;
 9575 8.80385 40.5577 14.8846; 9576 9.89423 40.5577 14.8846;
 9577 10.05 40.9308 14.5385; 9578 10.9846 40.5577 14.8846;
 9579 10.9846 40.9308 14.5385; 9580 9.73846 41.6769 13.8462;
 9581 9.42692 41.3038 14.1923; 9582 10.2058 41.3038 14.1923;
 9583 10.3615 41.6769 13.8462; 9584 10.9846 41.3038 14.1923;
 9585 10.9846 41.6769 13.8462; 9586 14.1 41.6769 13.8462;
 9587 14.1 41.3038 14.1923; 9588 15.6577 41.3038 14.1923;
 9589 15.6577 41.6769 13.8462; 9590 14.1 40.9308 14.5385;
 9591 15.6577 40.9308 14.5385; 9592 17.2154 41.3038 14.1923;
 9593 17.2154 41.6769 13.8462; 9594 17.2154 40.9308 14.5385;
 9595 17.2154 40.5577 14.8846; 9596 18.3058 40.5577 14.8846;
 9597 18.15 40.9308 14.5385; 9598 19.3962 40.5577 14.8846;
 9599 19.0846 40.9308 14.5385; 9600 17.9942 41.3038 14.1923;
 9601 17.8385 41.6769 13.8462; 9602 18.7731 41.3038 14.1923;
 9603 18.4615 41.6769 13.8462; 9604 10.3615 42.4231 13.1538;
 9605 10.05 42.05 13.5; 9606 10.5173 42.05 13.5; 9607 10.6731 42.4231 13.1538;
 9608 10.9846 42.05 13.5; 9609 10.9846 42.4231 13.1538;
 9610 14.1 42.4231 13.1538; 9611 14.1 42.05 13.5; 9612 15.6577 42.05 13.5;
 9613 15.6577 42.4231 13.1538; 9614 17.2154 42.05 13.5;
 9615 17.2154 42.4231 13.1538; 9616 17.6827 42.05 13.5;
 9617 17.5269 42.4231 13.1538; 9618 18.15 42.05 13.5;
 9619 17.8385 42.4231 13.1538; 9620 10.8003 42.6033 12.9866;
 9621 10.6731 42.7962 12.8077; 9622 10.9846 43.1692 12.4615;
 9623 10.9846 42.7962 12.8077; 9624 12.5423 42.7962 12.8077;
 9625 12.5423 43.1692 12.4615; 9626 12.5423 42.4231 13.1538;
 9627 14.1 42.7962 12.8077; 9628 14.1 43.1692 12.4615;
 9629 15.6577 42.7962 12.8077; 9630 15.6577 43.1692 12.4615;
 9631 17.2154 42.7962 12.8077; 9632 17.2154 43.1692 12.4615;
 9633 17.3997 42.6033 12.9866; 9634 17.5269 42.7962 12.8077;
 9635 11.6077 43.9154 11.7692; 9636 11.2962 43.5423 12.1154;
 9637 12.6981 43.5423 12.1154; 9638 12.8538 43.9154 11.7692;
 9639 14.1 43.5423 12.1154; 9640 14.1 43.9154 11.7692;
 9641 15.5019 43.5423 12.1154; 9642 15.3462 43.9154 11.7692;
 9643 16.9038 43.5423 12.1154; 9644 16.5923 43.9154 11.7692;
 9645 12.2308 44.6615 11.0769; 9646 11.9192 44.2885 11.4231;
 9647 13.0096 44.2885 11.4231; 9648 13.1654 44.6615 11.0769;
 9649 14.1 44.2885 11.4231; 9650 14.1 44.6615 11.0769;
 9651 15.1904 44.2885 11.4231; 9652 15.0346 44.6615 11.0769;
 9653 16.2808 44.2885 11.4231; 9654 15.9692 44.6615 11.0769;
 9655 12.8538 45.4077 10.3846; 9656 12.5423 45.0346 10.7308;
 9657 13.3212 45.0346 10.7308; 9658 13.4769 45.4077 10.3846;
 9659 14.1 45.0346 10.7308; 9660 14.1 45.4077 10.3846;
 9661 14.8788 45.0346 10.7308; 9662 14.7231 45.4077 10.3846;
 9663 15.6577 45.0346 10.7308; 9664 15.3462 45.4077 10.3846;
 9665 13.4769 46.1538 9.69231; 9666 13.1654 45.7808 10.0385;
 9667 13.6327 45.7808 10.0385; 9668 13.7885 46.1538 9.69231;
 9669 14.1 45.7808 10.0385; 9670 14.1 46.1538 9.69231;
 9671 14.5673 45.7808 10.0385; 9672 14.4115 46.1538 9.69231;
 9673 15.0346 45.7808 10.0385; 9674 14.7231 46.1538 9.69231;
 9675 13.7884 46.2819 9.57349; 9676 13.7885 46.5269 9.34615; 9677 14.1 46.9 9;
 9678 14.2049 46.2974 9.55915; 9679 14.1 46.5269 9.34615;
 9680 8.49231 37.9462 0.692307; 9681 8.49231 37.5731 0.346153;
 9682 9.73846 37.5731 0.346153; 9683 9.73846 37.9462 0.692307;
 9684 8.49231 37.2 0; 9685 9.73846 37.2 0; 9686 10.9846 37.5731 0.346153;
 9687 10.9846 37.9462 0.692307; 9688 10.9846 37.2 0;
 9689 12.5423 37.5731 0.346153; 9690 12.5423 37.9462 0.692307;
 9691 12.5423 37.2 0; 9692 14.1 37.5731 0.346153; 9693 14.1 37.9462 0.692307;
 9694 14.1 37.2 0; 9695 15.6577 37.5731 0.346153; 9696 15.6577 37.9462 0.692307;
 9697 15.6577 37.2 0; 9698 17.2154 37.5731 0.346153;
 9699 17.2154 37.9462 0.692307; 9700 17.2154 37.2 0;
 9701 18.4615 37.5731 0.346153; 9702 18.4615 37.9462 0.692307;
 9703 18.4615 37.2 0; 9704 19.7077 37.5731 0.346153;
 9705 19.7077 37.9462 0.692307; 9706 19.7077 37.2 0;
 9707 7.55769 37.9462 0.692307; 9708 7.40192 37.5731 0.346153;
 9709 6.62308 37.9462 0.692307; 9710 6.31154 37.5731 0.346153;
 9711 7.24615 37.2 0; 9712 6 37.2 0; 9713 20.7981 37.5731 0.346153;
 9714 20.6423 37.9462 0.692307; 9715 20.9538 37.2 0;
 9716 21.8885 37.5731 0.346153; 9717 21.5769 37.9462 0.692307; 9718 22.2 37.2 0;
 9719 7.24615 38.6923 1.38462; 9720 6.93462 38.3192 1.03846;
 9721 7.71346 38.3192 1.03846; 9722 7.86923 38.6923 1.38462;
 9723 8.49231 38.3192 1.03846; 9724 8.49231 38.6923 1.38462;
 9725 9.73846 38.3192 1.03846; 9726 9.73846 38.6923 1.38462;
 9727 10.9846 38.3192 1.03846; 9728 10.9846 38.6923 1.38462;
 9729 12.5423 38.3192 1.03846; 9730 12.5423 38.6923 1.38462;
 9731 14.1 38.3192 1.03846; 9732 14.1 38.6923 1.38462;
 9733 7.86923 39.4385 2.07692; 9734 7.55769 39.0654 1.73077;

9735 8.025 39.0654 1.73077; 9736 8.18077 39.4385 2.07692;
 9737 8.49231 39.0654 1.73077; 9738 8.49231 39.4385 2.07692;
 9739 15.6577 38.3192 1.03846; 9740 15.6577 38.6923 1.38462;
 9741 17.2154 38.3192 1.03846; 9742 17.2154 38.6923 1.38462;
 9743 18.4615 38.3192 1.03846; 9744 18.4615 38.6923 1.38462;
 9745 19.7077 38.3192 1.03846; 9746 19.7077 38.6923 1.38462;
 9747 9.73846 39.0654 1.73077; 9748 9.73846 39.4385 2.07692;
 9749 10.9846 39.0654 1.73077; 9750 10.9846 39.4385 2.07692;
 9751 12.5423 39.0654 1.73077; 9752 12.5423 39.4385 2.07692;
 9753 14.1 39.0654 1.73077; 9754 14.1 39.4385 2.07692;
 9755 15.6577 39.0654 1.73077; 9756 15.6577 39.4385 2.07692;
 9757 17.2154 39.0654 1.73077; 9758 17.2154 39.4385 2.07692;
 9759 18.4615 39.0654 1.73077; 9760 18.4615 39.4385 2.07692;
 9761 19.7077 39.0654 1.73077; 9762 19.7077 39.4385 2.07692;
 9763 20.175 39.0654 1.73077; 9764 20.0192 39.4385 2.07692;
 9765 20.3308 38.6923 1.38462; 9766 20.6423 39.0654 1.73077;
 9767 20.3308 39.4385 2.07692; 9768 20.9538 38.6923 1.38462;
 9769 20.4865 38.3192 1.03846; 9770 21.2654 38.3192 1.03846;
 9771 8.18077 39.8115 2.42308; 9772 8.49231 40.1846 2.76923;
 9773 8.49231 39.8115 2.42308; 9774 9.73846 39.8115 2.42308;
 9775 9.73846 40.1846 2.76923; 9776 10.9846 39.8115 2.42308;
 9777 10.9846 40.1846 2.76923; 9778 12.5423 39.8115 2.42308;
 9779 12.5423 40.1846 2.76923; 9780 14.1 39.8115 2.42308;
 9781 14.1 40.1846 2.76923; 9782 15.6577 39.8115 2.42308;
 9783 15.6577 40.1846 2.76923; 9784 17.2154 39.8115 2.42308;
 9785 17.2154 40.1846 2.76923; 9786 18.4615 39.8115 2.42308;
 9787 18.4615 40.1846 2.76923; 9788 19.7077 39.8115 2.42308;
 9789 19.7077 40.1846 2.76923; 9790 19.8921 39.6187 2.24415;
 9791 20.0192 39.8115 2.42308; 9792 9.11538 40.9308 3.46154;
 9793 8.80385 40.5577 3.11538; 9794 9.89423 40.5577 3.11539;
 9795 10.05 40.9308 3.46154; 9796 10.9846 40.5577 3.11538;
 9797 10.9846 40.9308 3.46154; 9798 12.5423 40.5577 3.11539;
 9799 12.5423 40.9308 3.46154; 9800 14.1 40.5577 3.11538;
 9801 14.1 40.9308 3.46154; 9802 15.6577 40.5577 3.11539;
 9803 15.6577 40.9308 3.46154; 9804 17.2154 40.5577 3.11538;
 9805 17.2154 40.9308 3.46154; 9806 9.73846 41.6769 4.15385;
 9807 9.42692 41.3038 3.80769; 9808 10.2058 41.3038 3.80769;
 9809 10.3615 41.6769 4.15385; 9810 10.9846 41.3038 3.80769;
 9811 10.9846 41.6769 4.15385; 9812 12.5423 41.3038 3.80769;
 9813 12.5423 41.6769 4.15385; 9814 14.1 41.3038 3.80769;
 9815 14.1 41.6769 4.15385; 9816 15.6577 41.3038 3.80769;
 9817 15.6577 41.6769 4.15385; 9818 17.2154 41.3038 3.80769;
 9819 17.2154 41.6769 4.15385; 9820 18.3058 40.5577 3.11539;
 9821 18.15 40.9308 3.46154; 9822 19.3962 40.5577 3.11538;
 9823 19.0846 40.9308 3.46154; 9824 17.9942 41.3038 3.80769;
 9825 17.8385 41.6769 4.15385; 9826 18.7731 41.3038 3.80769;
 9827 18.4615 41.6769 4.15385; 9828 10.3615 42.4231 4.84615;
 9829 10.05 42.05 4.5; 9830 10.5173 42.05 4.5; 9831 10.6731 42.4231 4.84615;
 9832 10.9846 42.05 4.5; 9833 10.9846 42.4231 4.84615; 9834 12.5423 42.05 4.5;
 9835 12.5423 42.4231 4.84615; 9836 14.1 42.05 4.5; 9837 14.1 42.4231 4.84615;
 9838 15.6577 42.05 4.5; 9839 15.6577 42.4231 4.84615; 9840 17.2154 42.05 4.5;
 9841 17.2154 42.4231 4.84615; 9842 17.6827 42.05 4.5;
 9843 17.5269 42.4231 4.84615; 9844 18.15 42.05 4.5;
 9845 17.8385 42.4231 4.84615; 9846 10.8003 42.6033 5.01341;
 9847 10.6731 42.7962 5.19231; 9848 10.9846 43.1692 5.53846;
 9849 10.9846 42.7962 5.19231; 9850 12.5423 42.7962 5.19231;
 9851 12.5423 43.1692 5.53846; 9852 14.1 42.7962 5.19231;
 9853 14.1 43.1692 5.53846; 9854 15.6577 42.7962 5.19231;
 9855 15.6577 43.1692 5.53846; 9856 17.2154 42.7962 5.19231;
 9857 17.2154 43.1692 5.53846; 9858 17.3997 42.6033 5.01338;
 9859 17.5269 42.7962 5.19231; 9860 11.6077 43.9154 6.23077;
 9861 11.2962 43.5423 5.88462; 9862 12.6981 43.5423 5.88461;
 9863 12.8538 43.9154 6.23077; 9864 14.1 43.5423 5.88462;
 9865 14.1 43.9154 6.23077; 9866 15.5019 43.5423 5.88461;
 9867 15.3462 43.9154 6.23077; 9868 16.9038 43.5423 5.88462;
 9869 16.5923 43.9154 6.23077; 9870 12.2308 44.6615 6.92308;
 9871 11.9192 44.2885 6.57692; 9872 13.0096 44.2885 6.57692;
 9873 13.1654 44.6615 6.92308; 9874 14.1 44.2885 6.57692;
 9875 14.1 44.6615 6.92308; 9876 15.1904 44.2885 6.57692;
 9877 15.0346 44.6615 6.92308; 9878 16.2808 44.2885 6.57692;
 9879 15.9692 44.6615 6.92308; 9880 12.8538 45.4077 7.61538;
 9881 12.5423 45.0346 7.26923; 9882 13.3212 45.0346 7.26923;
 9883 13.4769 45.4077 7.61538; 9884 14.1 45.0346 7.26923;
 9885 14.1 45.4077 7.61538; 9886 14.8788 45.0346 7.26923;
 9887 14.7231 45.4077 7.61538; 9888 15.6577 45.0346 7.26923;
 9889 15.3462 45.4077 7.61538; 9890 13.4769 46.1538 8.30769;
 9891 13.1654 45.7808 7.96154; 9892 13.6327 45.7808 7.96154;
 9893 13.7885 46.1538 8.30769; 9894 14.1 45.7808 7.96154;
 9895 14.1 46.1538 8.30769; 9896 14.5673 45.7808 7.96154;

10063 12.8538 45.4077 9.6923; 10064 13.1653 45.7808 8.48077;
 10065 13.4769 46.1538 8.65384; 10066 13.1653 45.7808 9;
 10067 13.4769 46.1538 9; 10068 13.1653 45.7808 9.51923;
 10069 13.4769 46.1538 9.34616; 10070 13.7885 46.5269 9;
 10071 14.7231 46.1538 8.65384; 10072 14.4116 46.5269 8.65384;
 10073 14.4116 46.5269 9; 10074 14.7231 46.1538 9;
 10075 14.7231 46.1538 9.34616; 10076 14.4116 46.5269 9.34616;
 10077 15.0346 45.7808 8.48077; 10078 15.3462 45.4077 8.30769;
 10079 15.0346 45.7808 9; 10080 15.3462 45.4077 9;
 10081 15.0346 45.7808 9.51923; 10082 15.3462 45.4077 9.6923;
 10083 15.6577 45.0346 9.86537; 10084 15.9692 44.6615 10.0385;
 10085 15.6577 45.0346 9; 10086 15.9692 44.6615 9;
 10087 16.2808 44.2885 10.2115; 10088 16.5923 43.9154 10.3846;
 10089 16.2808 44.2885 9; 10090 16.5923 43.9154 9;
 10091 15.6577 45.0346 8.13461; 10092 15.9692 44.6615 7.96154;
 10093 16.2808 44.2885 7.78846; 10094 16.5923 43.9154 7.61539;
 10095 16.9039 43.5423 10.5577; 10096 17.2154 43.1692 10.7308;
 10097 16.9039 43.5423 9; 10098 17.2154 43.1692 9;
 10099 16.9039 43.5423 7.44231; 10100 17.2154 43.1692 7.26923;
 10101 17.527 42.7962 12.4615; 10102 17.527 42.7962 10.7308;
 10103 17.8385 42.4231 12.4615; 10104 17.8385 42.4231 10.7308;
 10105 17.527 42.7962 9; 10106 17.8385 42.4231 9; 10107 17.527 42.7962 7.26923;
 10108 17.527 42.7962 5.53846; 10109 17.8385 42.4231 7.26923;
 10110 17.8385 42.4231 5.53846; 10111 17.8385 42.4231 12.8076;
 10112 18.15 42.05 12.9808; 10113 18.4615 41.6769 13.1539;
 10114 18.15 42.05 12.4615; 10115 18.4615 41.6769 12.4615;
 10116 18.15 42.05 10.7308; 10117 18.4615 41.6769 10.7308; 10118 18.15 42.05 9;
 10119 18.4615 41.6769 9; 10120 18.15 42.05 7.26923;
 10121 18.4615 41.6769 7.26923; 10122 18.15 42.05 5.53846;
 10123 18.4615 41.6769 5.53846; 10124 17.8385 42.4231 5.1923;
 10125 18.15 42.05 5.01923; 10126 18.4615 41.6769 4.84616;
 10127 18.7731 41.3038 5.53846; 10128 18.7731 41.3038 4.67308;
 10129 19.0846 40.9308 5.53846; 10130 19.0846 40.9308 4.5;
 10131 18.7731 41.3038 9; 10132 18.7731 41.3038 7.26923;
 10133 19.0846 40.9308 9; 10134 19.0846 40.9308 7.26923;
 10135 18.7731 41.3038 12.4615; 10136 18.7731 41.3038 10.7308;
 10137 19.0846 40.9308 12.4615; 10138 19.0846 40.9308 10.7308;
 10139 19.0846 40.9308 13.5; 10140 18.7731 41.3038 13.3269;
 10141 19.3962 40.5577 13.6731; 10142 19.7077 40.1846 13.8461;
 10143 19.3962 40.5577 12.4615; 10144 19.7077 40.1846 12.4615;
 10145 19.3962 40.5577 10.7308; 10146 19.7077 40.1846 10.7308;
 10147 19.3962 40.5577 9; 10148 19.7077 40.1846 9;
 10149 19.3962 40.5577 7.26923; 10150 19.7077 40.1846 7.26923;
 10151 19.3962 40.5577 5.53846; 10152 19.7077 40.1846 5.53846;
 10153 19.3962 40.5577 4.32692; 10154 19.7077 40.1846 4.15384;
 10155 20.0192 39.8116 15.2308; 10156 20.0192 39.8116 13.8461;
 10157 20.3308 39.4385 15.2308; 10158 20.3308 39.4385 13.8461;
 10159 20.0192 39.8116 12.4615; 10160 20.3308 39.4385 12.4615;
 10161 20.3308 39.4385 15.577; 10162 20.6423 39.0654 15.75;
 10163 20.9538 38.6923 15.9231; 10164 20.6423 39.0654 15.2308;
 10165 20.9538 38.6923 15.2308; 10166 20.6423 39.0654 13.8461;
 10167 20.9538 38.6923 13.8461; 10168 20.6423 39.0654 12.4615;
 10169 20.9538 38.6923 12.4615; 10170 20.0192 39.8116 10.7308;
 10171 20.3308 39.4385 10.7308; 10172 20.0192 39.8116 9;
 10173 20.3308 39.4385 9; 10174 20.6423 39.0654 10.7308;
 10175 20.9538 38.6923 10.7308; 10176 20.6423 39.0654 9;
 10177 20.9538 38.6923 9; 10178 20.0192 39.8116 7.26923;
 10179 20.3308 39.4385 7.26923; 10180 20.0192 39.8116 5.53846;
 10181 20.3308 39.4385 5.53846; 10182 20.0192 39.8116 4.15384;
 10183 20.3308 39.4385 4.15384; 10184 20.0192 39.8116 2.76923;
 10185 20.3308 39.4385 2.76923; 10186 20.6423 39.0654 7.26923;
 10187 20.9538 38.6923 7.26923; 10188 20.6423 39.0654 5.53846;
 10189 20.9538 38.6923 5.53846; 10190 20.6423 39.0654 4.15384;
 10191 20.9538 38.6923 4.15384; 10192 20.6423 39.0654 2.76923;
 10193 20.9538 38.6923 2.76923; 10194 20.3308 39.4385 2.42307;
 10195 20.6423 39.0654 2.25; 10196 20.9538 38.6923 2.07692;
 10197 21.2654 38.3193 2.76923; 10198 21.2654 38.3193 1.90385;
 10199 21.5769 37.9462 2.76923; 10200 21.5769 37.9462 1.73077;
 10201 21.2654 38.3193 5.53846; 10202 21.2654 38.3193 4.15384;
 10203 21.5769 37.9462 5.53846; 10204 21.5769 37.9462 4.15384;
 10205 21.8885 37.5731 1.55769; 10206 22.2 37.2 1.38461;
 10207 21.8885 37.5731 2.76923; 10208 22.2 37.2 2.76923;
 10209 21.8885 37.5731 5.53846; 10210 21.8885 37.5731 4.15384;
 10211 22.2 37.2 5.53846; 10212 22.2 37.2 4.15384; 10213 21.2654 38.3193 9;
 10214 21.2654 38.3193 7.26923; 10215 21.5769 37.9462 9;
 10216 21.5769 37.9462 7.26923; 10217 21.8885 37.5731 9;
 10218 21.8885 37.5731 7.26923; 10219 22.2 37.2 9; 10220 22.2 37.2 7.26923;
 10221 21.2654 38.3193 12.4615; 10222 21.2654 38.3193 10.7308;
 10223 21.5769 37.9462 12.4615; 10224 21.5769 37.9462 10.7308;

10225 21.8885 37.5731 12.4615; 10226 21.8885 37.5731 10.7308;
 10227 22.2 37.2 12.4615; 10228 22.2 37.2 10.7308;
 10229 21.5769 37.9462 15.2308; 10230 21.8885 37.5731 15.2308;
 10231 21.8885 37.5731 13.8461; 10232 21.5769 37.9462 13.8461;
 10233 22.2 37.2 15.2308; 10234 22.2 37.2 13.8461;
 10235 21.2654 38.3193 15.2308; 10236 21.2654 38.3193 13.8461;
 10237 21.2654 38.3193 16.0962; 10238 21.5769 37.9462 16.2692;
 10239 21.8885 37.5731 16.4423; 10240 22.2 37.2 16.6154;
 10241 12.5423 41.3038 14.1924; 10242 12.5423 41.6769 13.8462;
 10243 12.5423 40.9308 14.5385; 10244 14.1 40.5577 14.8846;
 10245 15.6577 40.5577 14.8846; 10246 12.5423 40.5577 14.8846;
 10247 12.5423 42.05 13.5; 10248 6.31154 37.5731 10.7308; 10249 6 37.2 10.7308;
 10250 52.1077 37.9462 17.3077; 10251 52.1077 37.5731 17.6538;
 10252 50.8615 37.5731 17.6538; 10253 50.8615 37.9462 17.3077;
 10254 52.1077 37.2 18; 10255 50.8615 37.2 18; 10256 49.6154 37.5731 17.6538;
 10257 49.6154 37.9462 17.3077; 10258 49.6154 37.2 18;
 10259 48.0577 37.5731 17.6538; 10260 48.0577 37.9462 17.3077;
 10261 48.0577 37.2 18; 10262 46.5 37.5731 17.6538; 10263 46.5 37.9462 17.3077;
 10264 46.5 37.2 18; 10265 44.9423 37.5731 17.6538;
 10266 44.9423 37.9462 17.3077; 10267 44.9423 37.2 18;
 10268 43.3846 37.5731 17.6538; 10269 43.3846 37.9462 17.3077;
 10270 43.3846 37.2 18; 10271 42.1385 37.5731 17.6538;
 10272 42.1385 37.9462 17.3077; 10273 42.1385 37.2 18;
 10274 40.8923 37.5731 17.6538; 10275 40.8923 37.9462 17.3077;
 10276 40.8923 37.2 18; 10277 53.0423 37.9462 17.3077;
 10278 53.1981 37.5731 17.6538; 10279 53.9769 37.9462 17.3077;
 10280 54.2885 37.5731 17.6538; 10281 53.3538 37.2 18; 10282 54.6 37.2 18;
 10283 39.8019 37.5731 17.6538; 10284 39.9577 37.9462 17.3077;
 10285 39.6462 37.2 18; 10286 38.7115 37.5731 17.6538;
 10287 39.0231 37.9462 17.3077; 10288 38.4 37.2 18;
 10289 53.3538 38.6923 16.6154; 10290 53.6654 38.3192 16.9615;
 10291 52.8865 38.3192 16.9615; 10292 52.7308 38.6923 16.6154;
 10293 52.1077 38.3192 16.9615; 10294 52.1077 38.6923 16.6154;
 10295 50.8615 38.3192 16.9615; 10296 50.8615 38.6923 16.6154;
 10297 49.6154 38.3192 16.9615; 10298 49.6154 38.6923 16.6154;
 10299 48.0577 38.3192 16.9615; 10300 48.0577 38.6923 16.6154;
 10301 46.5 38.3192 16.9615; 10302 46.5 38.6923 16.6154;
 10303 52.7308 39.4385 15.9231; 10304 53.0423 39.0654 16.2692;
 10305 52.575 39.0654 16.2692; 10306 52.4192 39.4385 15.9231;
 10307 52.1077 39.0654 16.2692; 10308 52.1077 39.4385 15.9231;
 10309 44.9423 38.3192 16.9615; 10310 44.9423 38.6923 16.6154;
 10311 43.3846 38.3192 16.9615; 10312 43.3846 38.6923 16.6154;
 10313 42.1385 38.3192 16.9615; 10314 42.1385 38.6923 16.6154;
 10315 40.8923 38.3192 16.9615; 10316 40.8923 38.6923 16.6154;
 10317 50.8615 39.0654 16.2692; 10318 50.8615 39.4385 15.9231;
 10319 49.6154 39.0654 16.2692; 10320 49.6154 39.4385 15.9231;
 10321 48.0577 39.0654 16.2692; 10322 48.0577 39.4385 15.9231;
 10323 46.5 39.0654 16.2692; 10324 46.5 39.4385 15.9231;
 10325 44.9423 39.0654 16.2692; 10326 44.9423 39.4385 15.9231;
 10327 43.3846 39.0654 16.2692; 10328 43.3846 39.4385 15.9231;
 10329 42.1385 39.0654 16.2692; 10330 42.1385 39.4385 15.9231;
 10331 40.8923 39.0654 16.2692; 10332 40.8923 39.4385 15.9231;
 10333 40.425 39.0654 16.2692; 10334 40.5808 39.4385 15.9231;
 10335 40.2692 38.6923 16.6154; 10336 39.9577 39.0654 16.2692;
 10337 40.2692 39.4385 15.9231; 10338 39.6462 38.6923 16.6154;
 10339 40.1135 38.3192 16.9615; 10340 39.3346 38.3192 16.9615;
 10341 52.4192 39.8115 15.5769; 10342 52.1077 40.1846 15.2308;
 10343 52.1077 39.8115 15.5769; 10344 50.8615 39.8115 15.5769;
 10345 50.8615 40.1846 15.2308; 10346 49.6154 39.8115 15.5769;
 10347 49.6154 40.1846 15.2308; 10348 48.0577 39.8115 15.5769;
 10349 48.0577 40.1846 15.2308; 10350 46.5 39.8115 15.5769;
 10351 46.5 40.1846 15.2308; 10352 44.9423 39.8115 15.5769;
 10353 44.9423 40.1846 15.2308; 10354 43.3846 39.8115 15.5769;
 10355 43.3846 40.1846 15.2308; 10356 42.1385 39.8115 15.5769;
 10357 42.1385 40.1846 15.2308; 10358 40.8923 39.8115 15.5769;
 10359 40.8923 40.1846 15.2308; 10360 40.7079 39.6187 15.7559;
 10361 40.5808 39.8115 15.5769; 10362 51.4846 40.9308 14.5385;
 10363 51.7962 40.5577 14.8846; 10364 50.7058 40.5577 14.8846;
 10365 50.55 40.9308 14.5385; 10366 49.6154 40.5577 14.8846;
 10367 49.6154 40.9308 14.5385; 10368 50.8615 41.6769 13.8462;
 10369 51.1731 41.3038 14.1923; 10370 50.3942 41.3038 14.1923;
 10371 50.2385 41.6769 13.8462; 10372 49.6154 41.3038 14.1923;
 10373 49.6154 41.6769 13.8462; 10374 46.5 41.6769 13.8462;
 10375 46.5 41.3038 14.1923; 10376 44.9423 41.3038 14.1923;
 10377 44.9423 41.6769 13.8462; 10378 46.5 40.9308 14.5385;
 10379 44.9423 40.9308 14.5385; 10380 43.3846 41.3038 14.1923;
 10381 43.3846 41.6769 13.8462; 10382 43.3846 40.9308 14.5385;
 10383 43.3846 40.5577 14.8846; 10384 42.2942 40.5577 14.8846;
 10385 42.45 40.9308 14.5385; 10386 41.2038 40.5577 14.8846;

10387 41.5154 40.9308 14.5385; 10388 42.6058 41.3038 14.1923;
 10389 42.7615 41.6769 13.8462; 10390 41.8269 41.3038 14.1923;
 10391 42.1385 41.6769 13.8462; 10392 50.2385 42.4231 13.1538;
 10393 50.55 42.05 13.5; 10394 50.0827 42.05 13.5;
 10395 49.9269 42.4231 13.1538; 10396 49.6154 42.05 13.5;
 10397 49.6154 42.4231 13.1538; 10398 46.5 42.4231 13.1538;
 10399 46.5 42.05 13.5; 10400 44.9423 42.05 13.5; 10401 44.9423 42.4231 13.1538;
 10402 43.3846 42.05 13.5; 10403 43.3846 42.4231 13.1538;
 10404 42.9173 42.05 13.5; 10405 43.0731 42.4231 13.1538;
 10406 42.45 42.05 13.5; 10407 42.7615 42.4231 13.1538;
 10408 49.7997 42.6033 12.9866; 10409 49.9269 42.7962 12.8077;
 10410 49.6154 43.1692 12.4615; 10411 49.6154 42.7962 12.8077;
 10412 48.0577 42.7962 12.8077; 10413 48.0577 43.1692 12.4615;
 10414 48.0577 42.4231 13.1538; 10415 46.5 42.7962 12.8077;
 10416 46.5 43.1692 12.4615; 10417 44.9423 42.7962 12.8077;
 10418 44.9423 43.1692 12.4615; 10419 43.3846 42.7962 12.8077;
 10420 43.3846 43.1692 12.4615; 10421 43.2003 42.6033 12.9866;
 10422 43.0731 42.7962 12.8077; 10423 48.9923 43.9154 11.7692;
 10424 49.3038 43.5423 12.1154; 10425 47.9019 43.5423 12.1154;
 10426 47.7462 43.9154 11.7692; 10427 46.5 43.5423 12.1154;
 10428 46.5 43.9154 11.7692; 10429 45.0981 43.5423 12.1154;
 10430 45.2538 43.9154 11.7692; 10431 43.6962 43.5423 12.1154;
 10432 44.0077 43.9154 11.7692; 10433 48.3692 44.6615 11.0769;
 10434 48.6808 44.2885 11.4231; 10435 47.5904 44.2885 11.4231;
 10436 47.4346 44.6615 11.0769; 10437 46.5 44.2885 11.4231;
 10438 46.5 44.6615 11.0769; 10439 45.4096 44.2885 11.4231;
 10440 45.5654 44.6615 11.0769; 10441 44.3192 44.2885 11.4231;
 10442 44.6308 44.6615 11.0769; 10443 47.7462 45.4077 10.3846;
 10444 48.0577 45.0346 10.7308; 10445 47.2788 45.0346 10.7308;
 10446 47.1231 45.4077 10.3846; 10447 46.5 45.0346 10.7308;
 10448 46.5 45.4077 10.3846; 10449 45.7212 45.0346 10.7308;
 10450 45.8769 45.4077 10.3846; 10451 44.9423 45.0346 10.7308;
 10452 45.2538 45.4077 10.3846; 10453 47.1231 46.1538 9.69231;
 10454 47.4346 45.7808 10.0385; 10455 46.9673 45.7808 10.0385;
 10456 46.8115 46.1538 9.69231; 10457 46.5 45.7808 10.0385;
 10458 46.5 46.1538 9.69231; 10459 46.0327 45.7808 10.0385;
 10460 46.1885 46.1538 9.69231; 10461 45.5654 45.7808 10.0385;
 10462 45.8769 46.1538 9.69231; 10463 46.8116 46.2819 9.57349;
 10464 46.8115 46.5269 9.34615; 10465 46.5 46.9 9;
 10466 46.3951 46.2974 9.55915; 10467 46.5 46.5269 9.34615;
 10468 52.1077 37.9462 0.692307; 10469 52.1077 37.5731 0.346153;
 10470 50.8615 37.5731 0.346153; 10471 50.8615 37.9462 0.692307;
 10472 52.1077 37.2 0; 10473 50.8615 37.2 0; 10474 49.6154 37.5731 0.346153;
 10475 49.6154 37.9462 0.692307; 10476 49.6154 37.2 0;
 10477 48.0577 37.5731 0.346153; 10478 48.0577 37.9462 0.692307;
 10479 48.0577 37.2 0; 10480 46.5 37.5731 0.346153; 10481 46.5 37.9462 0.692307;
 10482 46.5 37.2 0; 10483 44.9423 37.5731 0.346153;
 10484 44.9423 37.9462 0.692307; 10485 44.9423 37.2 0;
 10486 43.3846 37.5731 0.346153; 10487 43.3846 37.9462 0.692307;
 10488 43.3846 37.2 0; 10489 42.1385 37.5731 0.346153;
 10490 42.1385 37.9462 0.692307; 10491 42.1385 37.2 0;
 10492 40.8923 37.5731 0.346153; 10493 40.8923 37.9462 0.692307;
 10494 40.8923 37.2 0; 10495 53.0423 37.9462 0.692307;
 10496 53.1981 37.5731 0.346153; 10497 53.9769 37.9462 0.692307;
 10498 54.2885 37.5731 0.346153; 10499 53.3538 37.2 0; 10500 54.6 37.2 0;
 10501 39.8019 37.5731 0.346153; 10502 39.9577 37.9462 0.692307;
 10503 39.6462 37.2 0; 10504 38.7115 37.5731 0.346153;
 10505 39.0231 37.9462 0.692307; 10506 38.4 37.2 0;
 10507 53.3538 38.6923 1.38462; 10508 53.6654 38.3192 1.03846;
 10509 52.8865 38.3192 1.03846; 10510 52.7308 38.6923 1.38462;
 10511 52.1077 38.3192 1.03846; 10512 52.1077 38.6923 1.38462;
 10513 50.8615 38.3192 1.03846; 10514 50.8615 38.6923 1.38462;
 10515 49.6154 38.3192 1.03846; 10516 49.6154 38.6923 1.38462;
 10517 48.0577 38.3192 1.03846; 10518 48.0577 38.6923 1.38462;
 10519 46.5 38.3192 1.03846; 10520 46.5 38.6923 1.38462;
 10521 52.7308 39.4385 2.07692; 10522 53.0423 39.0654 1.73077;
 10523 52.575 39.0654 1.73077; 10524 52.4192 39.4385 2.07692;
 10525 52.1077 39.0654 1.73077; 10526 52.1077 39.4385 2.07692;
 10527 44.9423 38.3192 1.03846; 10528 44.9423 38.6923 1.38462;
 10529 43.3846 38.3192 1.03846; 10530 43.3846 38.6923 1.38462;
 10531 42.1385 38.3192 1.03846; 10532 42.1385 38.6923 1.38462;
 10533 40.8923 38.3192 1.03846; 10534 40.8923 38.6923 1.38462;
 10535 50.8615 39.0654 1.73077; 10536 50.8615 39.4385 2.07692;
 10537 49.6154 39.0654 1.73077; 10538 49.6154 39.4385 2.07692;
 10539 48.0577 39.0654 1.73077; 10540 48.0577 39.4385 2.07692;
 10541 46.5 39.0654 1.73077; 10542 46.5 39.4385 2.07692;
 10543 44.9423 39.0654 1.73077; 10544 44.9423 39.4385 2.07692;
 10545 43.3846 39.0654 1.73077; 10546 43.3846 39.4385 2.07692;
 10547 42.1385 39.0654 1.73077; 10548 42.1385 39.4385 2.07692;

10549 40.8923 39.0654 1.73077; 10550 40.8923 39.4385 2.07692;
10551 40.425 39.0654 1.73077; 10552 40.5808 39.4385 2.07692;
10553 40.2692 38.6923 1.38462; 10554 39.9577 39.0654 1.73077;
10555 40.2692 39.4385 2.07692; 10556 39.6462 38.6923 1.38462;
10557 40.1135 38.3192 1.03846; 10558 39.3346 38.3192 1.03846;
10559 52.4192 39.8115 2.42308; 10560 52.1077 40.1846 2.76923;
10561 52.1077 39.8115 2.42308; 10562 50.8615 39.8115 2.42308;
10563 50.8615 40.1846 2.76923; 10564 49.6154 39.8115 2.42308;
10565 49.6154 40.1846 2.76923; 10566 48.0577 39.8115 2.42308;
10567 48.0577 40.1846 2.76923; 10568 46.5 39.8115 2.42308;
10569 46.5 40.1846 2.76923; 10570 44.9423 39.8115 2.42308;
10571 44.9423 40.1846 2.76923; 10572 43.3846 39.8115 2.42308;
10573 43.3846 40.1846 2.76923; 10574 42.1385 39.8115 2.42308;
10575 42.1385 40.1846 2.76923; 10576 40.8923 39.8115 2.42308;
10577 40.8923 40.1846 2.76923; 10578 40.7079 39.6187 2.24415;
10579 40.5808 39.8115 2.42308; 10580 51.4846 40.9308 3.46154;
10581 51.7962 40.5577 3.11538; 10582 50.7058 40.5577 3.11539;
10583 50.55 40.9308 3.46154; 10584 49.6154 40.5577 3.11538;
10585 49.6154 40.9308 3.46154; 10586 48.0577 40.5577 3.11539;
10587 48.0577 40.9308 3.46154; 10588 46.5 40.5577 3.11538;
10589 46.5 40.9308 3.46154; 10590 44.9423 40.5577 3.11539;
10591 44.9423 40.9308 3.46154; 10592 43.3846 40.5577 3.11538;
10593 43.3846 40.9308 3.46154; 10594 50.8615 41.6769 4.15385;
10595 51.1731 41.3038 3.80769; 10596 50.3942 41.3038 3.80769;
10597 50.2385 41.6769 4.15385; 10598 49.6154 41.3038 3.80769;
10599 49.6154 41.6769 4.15385; 10600 48.0577 41.3038 3.80769;
10601 48.0577 41.6769 4.15385; 10602 46.5 41.3038 3.80769;
10603 46.5 41.6769 4.15385; 10604 44.9423 41.3038 3.80769;
10605 44.9423 41.6769 4.15385; 10606 43.3846 41.3038 3.80769;
10607 43.3846 41.6769 4.15385; 10608 42.2942 40.5577 3.11539;
10609 42.45 40.9308 3.46154; 10610 41.2038 40.5577 3.11538;
10611 41.5154 40.9308 3.46154; 10612 42.6058 41.3038 3.80769;
10613 42.7615 41.6769 4.15385; 10614 41.8269 41.3038 3.80769;
10615 42.1385 41.6769 4.15385; 10616 50.2385 42.4231 4.84615;
10617 50.55 42.05 4.5; 10618 50.0827 42.05 4.5; 10619 49.9269 42.4231 4.84615;
10620 49.6154 42.05 4.5; 10621 49.6154 42.4231 4.84615;
10622 48.0577 42.05 4.5; 10623 48.0577 42.4231 4.84615; 10624 46.5 42.05 4.5;
10625 46.5 42.4231 4.84615; 10626 44.9423 42.05 4.5;
10627 44.9423 42.4231 4.84615; 10628 43.3846 42.05 4.5;
10629 43.3846 42.4231 4.84615; 10630 42.9173 42.05 4.5;
10631 43.0731 42.4231 4.84615; 10632 42.45 42.05 4.5;
10633 42.7615 42.4231 4.84615; 10634 49.7997 42.6033 5.01341;
10635 49.9269 42.7962 5.19231; 10636 49.6154 43.1692 5.53846;
10637 49.6154 42.7962 5.19231; 10638 48.0577 42.7962 5.19231;
10639 48.0577 43.1692 5.53846; 10640 46.5 42.7962 5.19231;
10641 46.5 43.1692 5.53846; 10642 44.9423 42.7962 5.19231;
10643 44.9423 43.1692 5.53846; 10644 43.3846 42.7962 5.19231;
10645 43.3846 43.1692 5.53846; 10646 43.2003 42.6033 5.01338;
10647 43.0731 42.7962 5.19231; 10648 48.9923 43.9154 6.23077;
10649 49.3038 43.5423 5.88462; 10650 47.9019 43.5423 5.88461;
10651 47.7462 43.9154 6.23077; 10652 46.5 43.5423 5.88462;
10653 46.5 43.9154 6.23077; 10654 45.0981 43.5423 5.88461;
10655 45.2538 43.9154 6.23077; 10656 43.6962 43.5423 5.88462;
10657 44.0077 43.9154 6.23077; 10658 48.3692 44.6615 6.92308;
10659 48.6808 44.2885 6.57692; 10660 47.5904 44.2885 6.57692;
10661 47.4346 44.6615 6.92308; 10662 46.5 44.2885 6.57692;
10663 46.5 44.6615 6.92308; 10664 45.4096 44.2885 6.57692;
10665 45.5654 44.6615 6.92308; 10666 44.3192 44.2885 6.57692;
10667 44.6308 44.6615 6.92308; 10668 47.7462 45.4077 7.61538;
10669 48.0577 45.0346 7.26923; 10670 47.2788 45.0346 7.26923;
10671 47.1231 45.4077 7.61538; 10672 46.5 45.0346 7.26923;
10673 46.5 45.4077 7.61538; 10674 45.7212 45.0346 7.26923;
10675 45.8769 45.4077 7.61538; 10676 44.9423 45.0346 7.26923;
10677 45.2538 45.4077 7.61538; 10678 47.1231 46.1538 8.30769;
10679 47.4346 45.7808 7.96154; 10680 46.9673 45.7808 7.96154;
10681 46.8115 46.1538 8.30769; 10682 46.5 45.7808 7.96154;
10683 46.5 46.1538 8.30769; 10684 46.0327 45.7808 7.96154;
10685 46.1885 46.1538 8.30769; 10686 45.5654 45.7808 7.96154;
10687 45.8769 46.1538 8.30769; 10688 46.8116 46.2819 8.42651;
10689 46.8115 46.5269 8.65385; 10690 46.3951 46.2974 8.44085;
10691 46.5 46.5269 8.65385; 10692 54.2885 37.5731 1.55769;
10693 53.9769 37.9462 1.73077; 10694 54.6 37.2 1.38462;
10695 54.2885 37.5731 2.76923; 10696 53.9769 37.9462 2.76923;
10697 54.6 37.2 2.76923; 10698 54.2885 37.5731 4.15385;
10699 53.9769 37.9462 4.15385; 10700 54.6 37.2 4.15385;
10701 54.2885 37.5731 5.53846; 10702 53.9769 37.9462 5.53846;
10703 54.6 37.2 5.53846; 10704 54.2885 37.5731 7.26923;
10705 53.9769 37.9462 7.26923; 10706 54.6 37.2 7.26923;
10707 54.2885 37.5731 9; 10708 53.9769 37.9462 9; 10709 54.6 37.2 9;

10710 53.9769 37.9462 12.4615; 10711 54.2885 37.5731 12.4615;
 10712 54.2885 37.5731 13.8462; 10713 53.9769 37.9462 13.8462;
 10714 54.6 37.2 12.4615; 10715 54.6 37.2 13.8462;
 10716 54.2885 37.5731 15.2308; 10717 53.9769 37.9462 15.2308;
 10718 54.6 37.2 15.2308; 10719 54.2885 37.5731 16.4423;
 10720 53.9769 37.9462 16.2692; 10721 54.6 37.2 16.6154;
 10722 53.3538 38.6923 15.2308; 10723 53.6654 38.3192 15.2308;
 10724 53.6654 38.3192 16.0962; 10725 53.3538 38.6923 15.9231;
 10726 53.6654 38.3192 1.90385; 10727 53.3538 38.6923 2.07692;
 10728 53.6654 38.3192 2.76923; 10729 53.3538 38.6923 2.76923;
 10730 53.6654 38.3192 4.15385; 10731 53.3538 38.6923 4.15385;
 10732 53.6654 38.3192 5.53846; 10733 53.3538 38.6923 5.53846;
 10734 53.6654 38.3192 7.26923; 10735 53.3538 38.6923 7.26923;
 10736 53.6654 38.3192 9; 10737 53.3538 38.6923 9;
 10738 53.6654 38.3192 10.7308; 10739 53.3538 38.6923 10.7308;
 10740 53.9769 37.9462 10.7308; 10741 53.6654 38.3192 12.4615;
 10742 53.3538 38.6923 12.4615; 10743 53.6654 38.3192 13.8462;
 10744 53.3538 38.6923 13.8462; 10745 53.0423 39.0654 2.25;
 10746 52.7308 39.4385 2.42308; 10747 53.0423 39.0654 2.76923;
 10748 52.7308 39.4385 2.76923; 10749 53.0423 39.0654 4.15385;
 10750 52.7308 39.4385 4.15385; 10751 53.0423 39.0654 5.53846;
 10752 52.7308 39.4385 5.53846; 10753 53.0423 39.0654 7.26923;
 10754 52.7308 39.4385 7.26923; 10755 53.0423 39.0654 9;
 10756 52.7308 39.4385 9; 10757 53.0423 39.0654 10.7308;
 10758 52.7308 39.4385 10.7308; 10759 53.0423 39.0654 12.4615;
 10760 52.7308 39.4385 12.4615; 10761 53.0423 39.0654 13.8462;
 10762 52.7308 39.4385 13.8462; 10763 53.0423 39.0654 15.2308;
 10764 52.7308 39.4385 15.2308; 10765 53.0423 39.0654 15.75;
 10766 52.7308 39.4385 15.5769; 10767 52.4192 39.8115 2.76923;
 10768 52.4192 39.8115 4.15385; 10769 52.1077 40.1846 4.15385;
 10770 52.4192 39.8115 5.53846; 10771 52.1077 40.1846 5.53846;
 10772 52.4192 39.8115 7.26923; 10773 52.1077 40.1846 7.26923;
 10774 52.4192 39.8115 9; 10775 52.1077 40.1846 9;
 10776 52.4192 39.8115 10.7308; 10777 52.1077 40.1846 10.7308;
 10778 52.4192 39.8115 12.4615; 10779 52.1077 40.1846 12.4615;
 10780 52.4192 39.8115 13.8462; 10781 52.1077 40.1846 13.8462;
 10782 52.4192 39.8115 15.2308; 10783 52.6633 39.5193 15.5449;
 10784 51.7962 40.5577 4.32692; 10785 51.4846 40.9308 4.5;
 10786 51.7962 40.5577 5.53846; 10787 51.4846 40.9308 5.53846;
 10788 51.7962 40.5577 7.26923; 10789 51.4846 40.9308 7.26923;
 10790 51.7962 40.5577 9; 10791 51.4846 40.9308 9;
 10792 51.7962 40.5577 10.7308; 10793 51.4846 40.9308 10.7308;
 10794 51.7962 40.5577 12.4615; 10795 51.4846 40.9308 12.4615;
 10796 51.7962 40.5577 13.6731; 10797 51.4846 40.9308 13.5;
 10798 51.1731 41.3038 4.67308; 10799 50.8615 41.6769 4.84615;
 10800 51.1731 41.3038 5.53846; 10801 50.8615 41.6769 5.53846;
 10802 51.1731 41.3038 7.26923; 10803 50.8615 41.6769 7.26923;
 10804 51.1731 41.3038 9; 10805 50.8615 41.6769 9;
 10806 51.1731 41.3038 10.7308; 10807 50.8615 41.6769 10.7308;
 10808 51.1731 41.3038 12.4615; 10809 50.8615 41.6769 12.4615;
 10810 51.1731 41.3038 13.3269; 10811 50.8615 41.6769 13.1538;
 10812 50.55 42.05 5.01923; 10813 50.2385 42.4231 5.19231;
 10814 50.55 42.05 5.53846; 10815 50.2385 42.4231 5.53846;
 10816 49.9269 42.7962 5.53846; 10817 49.9269 42.7962 7.26923;
 10818 49.6154 43.1692 7.26923; 10819 50.2385 42.4231 7.26923;
 10820 49.9269 42.7962 9; 10821 49.6154 43.1692 9; 10822 50.2385 42.4231 9;
 10823 50.55 42.05 7.26923; 10824 50.55 42.05 9; 10825 50.55 42.05 10.7308;
 10826 50.2385 42.4231 10.7308; 10827 50.55 42.05 12.4615;
 10828 50.2385 42.4231 12.4615; 10829 50.55 42.05 12.9808;
 10830 50.2385 42.4231 12.8077; 10831 49.3038 43.5423 7.44231;
 10832 48.9923 43.9154 7.61538; 10833 49.3038 43.5423 9;
 10834 48.9923 43.9154 9; 10835 49.9269 42.7962 10.7308;
 10836 49.6154 43.1692 10.7308; 10837 49.9269 42.7962 12.4615;
 10838 49.3038 43.5423 10.5577; 10839 48.9923 43.9154 10.3846;
 10840 48.6807 44.2885 7.78846; 10841 48.3692 44.6615 7.96154;
 10842 48.6807 44.2885 9; 10843 48.3692 44.6615 9;
 10844 48.0577 45.0346 8.13461; 10845 47.7462 45.4077 8.30769;
 10846 48.0577 45.0346 9; 10847 47.7462 45.4077 9;
 10848 48.6807 44.2885 10.2115; 10849 48.3692 44.6615 10.0385;
 10850 48.0577 45.0346 9.86537; 10851 47.7462 45.4077 9.6923;
 10852 47.4347 45.7808 8.48077; 10853 47.1231 46.1538 8.65384;
 10854 47.4347 45.7808 9; 10855 47.1231 46.1538 9;
 10856 47.4347 45.7808 9.51923; 10857 47.1231 46.1538 9.34616;
 10858 46.8115 46.5269 9; 10859 45.8769 46.1538 8.65384;
 10860 46.1884 46.5269 8.65384; 10861 46.1884 46.5269 9;
 10862 45.8769 46.1538 9; 10863 45.8769 46.1538 9.34616;
 10864 46.1884 46.5269 9.34616; 10865 45.5654 45.7808 8.48077;
 10866 45.2538 45.4077 8.30769; 10867 45.5654 45.7808 9;
 10868 45.2538 45.4077 9; 10869 45.5654 45.7808 9.51923;

10870 45.2538 45.4077 9.6923; 10871 44.9423 45.0346 9.86537;
 10872 44.6308 44.6615 10.0385; 10873 44.9423 45.0346 9;
 10874 44.6308 44.6615 9; 10875 44.3192 44.2885 10.2115;
 10876 44.0077 43.9154 10.3846; 10877 44.3192 44.2885 9;
 10878 44.0077 43.9154 9; 10879 44.9423 45.0346 8.13461;
 10880 44.6308 44.6615 7.96154; 10881 44.3192 44.2885 7.78846;
 10882 44.0077 43.9154 7.61539; 10883 43.6961 43.5423 10.5577;
 10884 43.3846 43.1692 10.7308; 10885 43.6961 43.5423 9;
 10886 43.3846 43.1692 9; 10887 43.6961 43.5423 7.44231;
 10888 43.3846 43.1692 7.26923; 10889 43.073 42.7962 12.4615;
 10890 43.073 42.7962 10.7308; 10891 42.7615 42.4231 12.4615;
 10892 42.7615 42.4231 10.7308; 10893 43.073 42.7962 9; 10894 42.7615 42.4231 9;
 10895 43.073 42.7962 7.26923; 10896 43.073 42.7962 5.53846;
 10897 42.7615 42.4231 7.26923; 10898 42.7615 42.4231 5.53846;
 10899 42.7615 42.4231 12.8076; 10900 42.45 42.05 12.9808;
 10901 42.1385 41.6769 13.1539; 10902 42.45 42.05 12.4615;
 10903 42.1385 41.6769 12.4615; 10904 42.45 42.05 10.7308;
 10905 42.1385 41.6769 10.7308; 10906 42.45 42.05 9; 10907 42.1385 41.6769 9;
 10908 42.45 42.05 7.26923; 10909 42.1385 41.6769 7.26923;
 10910 42.45 42.05 5.53846; 10911 42.1385 41.6769 5.53846;
 10912 42.7615 42.4231 5.1923; 10913 42.45 42.05 5.01923;
 10914 42.1385 41.6769 4.84616; 10915 41.8269 41.3038 5.53846;
 10916 41.8269 41.3038 4.67308; 10917 41.5154 40.9308 5.53846;
 10918 41.5154 40.9308 4.5; 10919 41.8269 41.3038 9;
 10920 41.8269 41.3038 7.26923; 10921 41.5154 40.9308 9;
 10922 41.5154 40.9308 7.26923; 10923 41.8269 41.3038 12.4615;
 10924 41.8269 41.3038 10.7308; 10925 41.5154 40.9308 12.4615;
 10926 41.5154 40.9308 10.7308; 10927 41.5154 40.9308 13.5;
 10928 41.8269 41.3038 13.3269; 10929 41.2038 40.5577 13.6731;
 10930 40.8923 40.1846 13.8461; 10931 41.2038 40.5577 12.4615;
 10932 40.8923 40.1846 12.4615; 10933 41.2038 40.5577 10.7308;
 10934 40.8923 40.1846 10.7308; 10935 41.2038 40.5577 9;
 10936 40.8923 40.1846 9; 10937 41.2038 40.5577 7.26923;
 10938 40.8923 40.1846 7.26923; 10939 41.2038 40.5577 5.53846;
 10940 40.8923 40.1846 5.53846; 10941 41.2038 40.5577 4.32692;
 10942 40.8923 40.1846 4.15384; 10943 40.5808 39.8116 15.2308;
 10944 40.5808 39.8116 13.8461; 10945 40.2692 39.4385 15.2308;
 10946 40.2692 39.4385 13.8461; 10947 40.5808 39.8116 12.4615;
 10948 40.2692 39.4385 12.4615; 10949 40.2692 39.4385 15.577;
 10950 39.9577 39.0654 15.75; 10951 39.6462 38.6923 15.9231;
 10952 39.9577 39.0654 15.2308; 10953 39.6462 38.6923 15.2308;
 10954 39.9577 39.0654 13.8461; 10955 39.6462 38.6923 13.8461;
 10956 39.9577 39.0654 12.4615; 10957 39.6462 38.6923 12.4615;
 10958 40.5808 39.8116 10.7308; 10959 40.2692 39.4385 10.7308;
 10960 40.5808 39.8116 9; 10961 40.2692 39.4385 9;
 10962 39.9577 39.0654 10.7308; 10963 39.6462 38.6923 10.7308;
 10964 39.9577 39.0654 9; 10965 39.6462 38.6923 9;
 10966 40.5808 39.8116 7.26923; 10967 40.2692 39.4385 7.26923;
 10968 40.5808 39.8116 5.53846; 10969 40.2692 39.4385 5.53846;
 10970 40.5808 39.8116 4.15384; 10971 40.2692 39.4385 4.15384;
 10972 40.5808 39.8116 2.76923; 10973 40.2692 39.4385 2.76923;
 10974 39.9577 39.0654 7.26923; 10975 39.6462 38.6923 7.26923;
 10976 39.9577 39.0654 5.53846; 10977 39.6462 38.6923 5.53846;
 10978 39.9577 39.0654 4.15384; 10979 39.6462 38.6923 4.15384;
 10980 39.9577 39.0654 2.76923; 10981 39.6462 38.6923 2.76923;
 10982 40.2692 39.4385 2.42307; 10983 39.9577 39.0654 2.25;
 10984 39.6462 38.6923 2.07692; 10985 39.3346 38.3193 2.76923;
 10986 39.3346 38.3193 1.90385; 10987 39.0231 37.9462 2.76923;
 10988 39.0231 37.9462 1.73077; 10989 39.3346 38.3193 5.53846;
 10990 39.3346 38.3193 4.15384; 10991 39.0231 37.9462 5.53846;
 10992 39.0231 37.9462 4.15384; 10993 38.7115 37.5731 1.55769;
 10994 38.4 37.2 1.38461; 10995 38.7115 37.5731 2.76923;
 10996 38.4 37.2 2.76923; 10997 38.7115 37.5731 5.53846;
 10998 38.7115 37.5731 4.15384; 10999 38.4 37.2 5.53846;
 11000 38.4 37.2 4.15384; 11001 39.3346 38.3193 9;
 11002 39.3346 38.3193 7.26923; 11003 39.0231 37.9462 9;
 11004 39.0231 37.9462 7.26923; 11005 38.7115 37.5731 9;
 11006 38.7115 37.5731 7.26923; 11007 38.4 37.2 9; 11008 38.4 37.2 7.26923;
 11009 39.3346 38.3193 12.4615; 11010 39.3346 38.3193 10.7308;
 11011 39.0231 37.9462 12.4615; 11012 39.0231 37.9462 10.7308;
 11013 38.7115 37.5731 12.4615; 11014 38.7115 37.5731 10.7308;
 11015 38.4 37.2 12.4615; 11016 38.4 37.2 10.7308;
 11017 39.0231 37.9462 15.2308; 11018 38.7115 37.5731 15.2308;
 11019 38.7115 37.5731 13.8461; 11020 39.0231 37.9462 13.8461;
 11021 38.4 37.2 15.2308; 11022 38.4 37.2 13.8461;
 11023 39.3346 38.3193 15.2308; 11024 39.3346 38.3193 13.8461;
 11025 39.3346 38.3193 16.0962; 11026 39.0231 37.9462 16.2692;
 11027 38.7115 37.5731 16.4423; 11028 38.4 37.2 16.6154;
 11029 48.0577 41.3038 14.1924; 11030 48.0577 41.6769 13.8462;

11031 48.0577 40.9308 14.5385; 11032 46.5 40.5577 14.8846;
 11033 44.9423 40.5577 14.8846; 11034 48.0577 40.5577 14.8846;
 11035 48.0577 42.05 13.5; 11036 54.2885 37.5731 10.7308;
 11037 54.6 37.2 10.7308; 11038 54.6 3.24 18; 11039 55.275 3.24 18;
 11040 55.275 3.24 17.5725; 11041 54.6 3.24 17.5725; 11042 55.95 3.24 18;
 11043 55.95 3.24 17.5725; 11044 56.625 3.24 18; 11045 56.625 3.24 17.5725;
 11046 57.3 3.24 18; 11047 57.3 3.24 17.5725; 11048 55.275 3.24 17.145;
 11049 54.6 3.24 17.145; 11050 55.95 3.24 17.145; 11051 56.625 3.24 17.145;
 11052 57.3 3.24 17.145; 11053 55.275 3.24 16.7175; 11054 54.6 3.24 16.7175;
 11055 55.95 3.24 16.7175; 11056 56.625 3.24 16.7175; 11057 57.3 3.24 16.7175;
 11058 55.275 3.24 16.29; 11059 54.6 3.24 16.29; 11060 55.95 3.24 16.29;
 11061 56.625 3.24 16.29; 11062 57.3 3.24 16.29; 11063 54.6 7.74 18;
 11064 55.275 7.74 18; 11065 55.275 7.74 17.5725; 11066 54.6 7.74 17.5725;
 11067 55.95 7.74 18; 11068 55.95 7.74 17.5725; 11069 56.625 7.74 18;
 11070 56.625 7.74 17.5725; 11071 57.3 7.74 18; 11072 57.3 7.74 17.5725;
 11073 55.275 7.74 17.145; 11074 54.6 7.74 17.145; 11075 55.95 7.74 17.145;
 11076 56.625 7.74 17.145; 11077 57.3 7.74 17.145; 11078 55.275 7.74 16.7175;
 11079 54.6 7.74 16.7175; 11080 55.95 7.74 16.7175; 11081 56.625 7.74 16.7175;
 11082 57.3 7.74 16.7175; 11083 55.275 7.74 16.29; 11084 54.6 7.74 16.29;
 11085 55.95 7.74 16.29; 11086 56.625 7.74 16.29; 11087 57.3 7.74 16.29;
 11088 55.85 0.7 12.37; 11089 55.85 0.4 12.37; 11090 55.5375 0.4 12.37;
 11091 55.5375 0.7 12.37; 11092 55.85 0.1 12.37; 11093 55.5375 0.1 12.37;
 11094 55.85 -0.2 12.37; 11095 55.5375 -0.2 12.37; 11096 55.85 -0.5 12.37;
 11097 55.5375 -0.5 12.37; 11098 55.225 0.4 12.37; 11099 55.225 0.7 12.37;
 11100 55.225 0.1 12.37; 11101 55.225 -0.2 12.37; 11102 55.225 -0.5 12.37;
 11103 54.9125 0.4 12.37; 11104 54.9125 0.7 12.37; 11105 54.9125 0.1 12.37;
 11106 54.9125 -0.2 12.37; 11107 54.9125 -0.5 12.37; 11108 54.6 0.4 12.37;
 11109 54.6 0.7 12.37; 11110 54.6 0.1 12.37; 11111 54.6 -0.2 12.37;
 11112 54.6 -0.5 12.37; 11113 55.85 1.12333 13.0233;
 11114 55.5375 1.12333 13.0233; 11115 55.85 1.54667 13.6767;
 11116 55.5375 1.54667 13.6767; 11117 55.85 1.97 14.33;
 11118 55.5375 1.97 14.33; 11119 55.85 2.39333 14.9833;
 11120 55.5375 2.39333 14.9833; 11121 55.85 2.81667 15.6367;
 11122 55.5375 2.81667 15.6367; 11123 55.85 3.24 16.29;
 11124 55.5375 3.24 16.29; 11125 55.225 1.12333 13.0233;
 11126 55.225 1.54667 13.6767; 11127 55.225 1.97 14.33;
 11128 55.225 2.39333 14.9833; 11129 55.225 2.81667 15.6367;
 11130 55.225 3.24 16.29; 11131 54.9125 1.12333 13.0233;
 11132 54.9125 1.54667 13.6767; 11133 54.9125 1.97 14.33;
 11134 54.9125 2.39333 14.9833; 11135 54.9125 2.81667 15.6367;
 11136 54.9125 3.24 16.29; 11137 54.6 1.12333 13.0233;
 11138 54.6 1.54667 13.6767; 11139 54.6 1.97 14.33; 11140 54.6 2.39333 14.9833;
 11141 54.6 2.81667 15.6367; 11142 55.85 5.4 12.37; 11143 55.85 5.79 13.0233;
 11144 55.5375 5.79 13.0233; 11145 55.5375 5.4 12.37; 11146 55.85 6.18 13.6767;
 11147 55.5375 6.18 13.6767; 11148 55.85 6.57 14.33; 11149 55.5375 6.57 14.33;
 11150 55.85 6.96 14.9833; 11151 55.5375 6.96 14.9833; 11152 55.85 7.35 15.6367;
 11153 55.5375 7.35 15.6367; 11154 55.85 7.74 16.29; 11155 55.5375 7.74 16.29;
 11156 55.225 5.79 13.0233; 11157 55.225 5.4 12.37; 11158 55.225 6.18 13.6767;
 11159 55.225 6.57 14.33; 11160 55.225 6.96 14.9833; 11161 55.225 7.35 15.6367;
 11162 55.225 7.74 16.29; 11163 54.9125 5.79 13.0233; 11164 54.9125 5.4 12.37;
 11165 54.9125 6.18 13.6767; 11166 54.9125 6.57 14.33;
 11167 54.9125 6.96 14.9833; 11168 54.9125 7.35 15.6367;
 11169 54.9125 7.74 16.29; 11170 54.6 5.79 13.0233; 11171 54.6 5.4 12.37;
 11172 54.6 6.18 13.6767; 11173 54.6 6.57 14.33; 11174 54.6 6.96 14.9833;
 11175 54.6 7.35 15.6367; 11176 56.05 9.9 12.37; 11177 56.05 9.54 13.0233;
 11178 56.3625 9.54 13.0233; 11179 56.3625 9.9 12.37; 11180 56.05 9.18 13.6767;
 11181 56.3625 9.18 13.6767; 11182 56.05 8.82 14.33; 11183 56.3625 8.82 14.33;
 11184 56.05 8.46 14.9833; 11185 56.3625 8.46 14.9833; 11186 56.05 8.1 15.6367;
 11187 56.3625 8.1 15.6367; 11188 56.05 7.74 16.29; 11189 56.3625 7.74 16.29;
 11190 56.675 9.54 13.0233; 11191 56.675 9.9 12.37; 11192 56.675 9.18 13.6767;
 11193 56.675 8.82 14.33; 11194 56.675 8.46 14.9833; 11195 56.675 8.1 15.6367;
 11196 56.675 7.74 16.29; 11197 56.9875 9.54 13.0233; 11198 56.9875 9.9 12.37;
 11199 56.9875 9.18 13.6767; 11200 56.9875 8.82 14.33;
 11201 56.9875 8.46 14.9833; 11202 56.9875 8.1 15.6367;
 11203 56.9875 7.74 16.29; 11204 57.3 9.54 13.0233; 11205 57.3 9.9 12.37;
 11206 57.3 9.18 13.6767; 11207 57.3 8.82 14.33; 11208 57.3 8.46 14.9833;
 11209 57.3 8.1 15.6367; 11210 56.05 5.4 12.37; 11211 56.05 5.04 13.0233;
 11212 56.3625 5.04 13.0233; 11213 56.3625 5.4 12.37; 11214 56.05 4.68 13.6767;
 11215 56.3625 4.68 13.6767; 11216 56.05 4.32 14.33; 11217 56.3625 4.32 14.33;
 11218 56.05 3.96 14.9833; 11219 56.3625 3.96 14.9833; 11220 56.05 3.6 15.6367;
 11221 56.3625 3.6 15.6367; 11222 56.05 3.24 16.29; 11223 56.3625 3.24 16.29;
 11224 56.675 5.04 13.0233; 11225 56.675 5.4 12.37; 11226 56.675 4.68 13.6767;
 11227 56.675 4.32 14.33; 11228 56.675 3.96 14.9833; 11229 56.675 3.6 15.6367;
 11230 56.675 3.24 16.29; 11231 56.9875 5.04 13.0233; 11232 56.9875 5.4 12.37;
 11233 56.9875 4.68 13.6767; 11234 56.9875 4.32 14.33;
 11235 56.9875 3.96 14.9833; 11236 56.9875 3.6 15.6367;
 11237 56.9875 3.24 16.29; 11238 57.3 5.04 13.0233; 11239 57.3 5.4 12.37;
 11240 57.3 4.68 13.6767; 11241 57.3 4.32 14.33; 11242 57.3 3.96 14.9833;
 11243 57.3 3.6 15.6367; 11244 6 3.24 16.29; 11245 6 3.24 16.7175;

11246 5.325 3.24 16.7175; 11247 5.325 3.24 16.29; 11248 6 3.24 17.145;
11249 5.325 3.24 17.145; 11250 6 3.24 17.5725; 11251 5.325 3.24 17.5725;
11252 6 3.24 18; 11253 5.325 3.24 18; 11254 4.65 3.24 16.7175;
11255 4.65 3.24 16.29; 11256 4.65 3.24 17.145; 11257 4.65 3.24 17.5725;
11258 4.65 3.24 18; 11259 3.975 3.24 16.7175; 11260 3.975 3.24 16.29;
11261 3.975 3.24 17.145; 11262 3.975 3.24 17.5725; 11263 3.975 3.24 18;
11264 3.3 3.24 16.7175; 11265 3.3 3.24 16.29; 11266 3.3 3.24 17.145;
11267 3.3 3.24 17.5725; 11268 3.3 3.24 18; 11269 6 7.74 16.29;
11270 5.325 7.74 16.29; 11271 5.325 7.74 16.7175; 11272 6 7.74 16.7175;
11273 4.65 7.74 16.29; 11274 4.65 7.74 16.7175; 11275 3.975 7.74 16.29;
11276 3.975 7.74 16.7175; 11277 3.3 7.74 16.29; 11278 3.3 7.74 16.7175;
11279 5.325 7.74 17.145; 11280 6 7.74 17.145; 11281 4.65 7.74 17.145;
11282 3.975 7.74 17.145; 11283 3.3 7.74 17.145; 11284 5.325 7.74 17.5725;
11285 6 7.74 17.5725; 11286 4.65 7.74 17.5725; 11287 3.975 7.74 17.5725;
11288 3.3 7.74 17.5725; 11289 5.325 7.74 18; 11290 6 7.74 18;
11291 4.65 7.74 18; 11292 3.975 7.74 18; 11293 3.3 7.74 18;
11294 3.3 2.81667 15.6367; 11295 3.6125 2.81667 15.6367;
11296 3.6125 3.24 16.29; 11297 3.3 2.39333 14.9833;
11298 3.6125 2.39333 14.9833; 11299 3.3 1.97 14.33; 11300 3.6125 1.97 14.33;
11301 3.3 1.54667 13.6767; 11302 3.6125 1.54667 13.6767;
11303 3.3 1.12333 13.0233; 11304 3.6125 1.12333 13.0233; 11305 3.3 0.7 12.37;
11306 3.6125 0.7 12.37; 11307 3.925 2.81667 15.6367; 11308 3.925 3.24 16.29;
11309 3.925 2.39333 14.9833; 11310 3.925 1.97 14.33;
11311 3.925 1.54667 13.6767; 11312 3.925 1.12333 13.0233;
11313 3.925 0.7 12.37; 11314 4.2375 2.81667 15.6367; 11315 4.2375 3.24 16.29;
11316 4.2375 2.39333 14.9833; 11317 4.2375 1.97 14.33;
11318 4.2375 1.54667 13.6767; 11319 4.2375 1.12333 13.0233;
11320 4.2375 0.7 12.37; 11321 4.55 2.81667 15.6367; 11322 4.55 3.24 16.29;
11323 4.55 2.39333 14.9833; 11324 4.55 1.97 14.33; 11325 4.55 1.54667 13.6767;
11326 4.55 1.12333 13.0233; 11327 4.55 0.7 12.37; 11328 6 5.4 12.37;
11329 6 5.04 13.0233; 11330 5.6875 5.04 13.0233; 11331 5.6875 5.4 12.37;
11332 6 4.68 13.6767; 11333 5.6875 4.68 13.6767; 11334 6 4.32 14.33;
11335 5.6875 4.32 14.33; 11336 6 3.96 14.9833; 11337 5.6875 3.96 14.9833;
11338 6 3.6 15.6367; 11339 5.6875 3.6 15.6367; 11340 5.6875 3.24 16.29;
11341 5.375 5.04 13.0233; 11342 5.375 5.4 12.37; 11343 5.375 4.68 13.6767;
11344 5.375 4.32 14.33; 11345 5.375 3.96 14.9833; 11346 5.375 3.6 15.6367;
11347 5.375 3.24 16.29; 11348 5.0625 5.04 13.0233; 11349 5.0625 5.4 12.37;
11350 5.0625 4.68 13.6767; 11351 5.0625 4.32 14.33; 11352 5.0625 3.96 14.9833;
11353 5.0625 3.6 15.6367; 11354 5.0625 3.24 16.29; 11355 4.75 5.04 13.0233;
11356 4.75 5.4 12.37; 11357 4.75 4.68 13.6767; 11358 4.75 4.32 14.33;
11359 4.75 3.96 14.9833; 11360 4.75 3.6 15.6367; 11361 4.75 3.24 16.29;
11362 3.3 5.4 12.37; 11363 3.3 5.79 13.0233; 11364 3.6125 5.79 13.0233;
11365 3.6125 5.4 12.37; 11366 3.3 6.18 13.6767; 11367 3.6125 6.18 13.6767;
11368 3.3 6.57 14.33; 11369 3.6125 6.57 14.33; 11370 3.3 6.96 14.9833;
11371 3.6125 6.96 14.9833; 11372 3.3 7.35 15.6367; 11373 3.6125 7.35 15.6367;
11374 3.6125 7.74 16.29; 11375 3.925 5.79 13.0233; 11376 3.925 5.4 12.37;
11377 3.925 6.18 13.6767; 11378 3.925 6.57 14.33; 11379 3.925 6.96 14.9833;
11380 3.925 7.35 15.6367; 11381 3.925 7.74 16.29; 11382 4.2375 5.79 13.0233;
11383 4.2375 5.4 12.37; 11384 4.2375 6.18 13.6767; 11385 4.2375 6.57 14.33;
11386 4.2375 6.96 14.9833; 11387 4.2375 7.35 15.6367; 11388 4.2375 7.74 16.29;
11389 4.55 5.79 13.0233; 11390 4.55 5.4 12.37; 11391 4.55 6.18 13.6767;
11392 4.55 6.57 14.33; 11393 4.55 6.96 14.9833; 11394 4.55 7.35 15.6367;
11395 4.55 7.74 16.29; 11396 6 9.9 12.37; 11397 6 9.54 13.0233;
11398 5.6875 9.54 13.0233; 11399 5.6875 9.9 12.37; 11400 6 9.18 13.6767;
11401 5.6875 9.18 13.6767; 11402 6 8.82 14.33; 11403 5.6875 8.82 14.33;
11404 6 8.46 14.9833; 11405 5.6875 8.46 14.9833; 11406 6 8.1 15.6367;
11407 5.6875 8.1 15.6367; 11408 5.6875 7.74 16.29; 11409 5.375 9.54 13.0233;
11410 5.375 9.9 12.37; 11411 5.375 9.18 13.6767; 11412 5.375 8.82 14.33;
11413 5.375 8.46 14.9833; 11414 5.375 8.1 15.6367; 11415 5.375 7.74 16.29;
11416 5.0625 9.54 13.0233; 11417 5.0625 9.9 12.37; 11418 5.0625 9.18 13.6767;
11419 5.0625 8.82 14.33; 11420 5.0625 8.46 14.9833; 11421 5.0625 8.1 15.6367;
11422 5.0625 7.74 16.29; 11423 4.75 9.54 13.0233; 11424 4.75 9.9 12.37;
11425 4.75 9.18 13.6767; 11426 4.75 8.82 14.33; 11427 4.75 8.46 14.9833;
11428 4.75 8.1 15.6367; 11429 4.75 7.74 16.29; 11430 4.55 0.4 12.37;
11431 4.2375 0.4 12.37; 11432 4.55 0.1 12.37; 11433 4.2375 0.1 12.37;
11434 4.55 -0.2 12.37; 11435 4.2375 -0.2 12.37; 11436 4.55 -0.5 12.37;
11437 4.2375 -0.5 12.37; 11438 3.925 0.4 12.37; 11439 3.925 0.1 12.37;
11440 3.925 -0.2 12.37; 11441 3.925 -0.5 12.37; 11442 3.6125 0.4 12.37;
11443 3.6125 0.1 12.37; 11444 3.6125 -0.2 12.37; 11445 3.6125 -0.5 12.37;
11446 3.3 0.4 12.37; 11447 3.3 0.1 12.37; 11448 3.3 -0.2 12.37;
11449 3.3 -0.5 12.37; 11450 22.2 36.4 18; 11451 22.2 36.4 16.875;
11452 23.55 36.4 16.875; 11453 23.55 36.4 18; 11454 22.2 36.4 15.75;
11455 23.55 36.4 15.75; 11456 22.2 36.4 14.625; 11457 23.55 36.4 14.625;
11458 22.2 36.4 13.5; 11459 23.55 36.4 13.5; 11460 24.9 36.4 16.875;
11461 24.9 36.4 18; 11462 24.9 36.4 15.75; 11463 24.9 36.4 14.625;
11464 24.9 36.4 13.5; 11465 26.25 36.4 16.875; 11466 26.25 36.4 18;
11467 26.25 36.4 15.75; 11468 26.25 36.4 14.625; 11469 26.25 36.4 13.5;
11470 27.6 36.4 16.875; 11471 27.6 36.4 18; 11472 27.6 36.4 15.75;
11473 27.6 36.4 14.625; 11474 27.6 36.4 13.5; 11475 28.95 36.4 14.625;

11476 28.95 36.4 13.5; 11477 28.95 36.4 15.75; 11478 28.95 36.4 16.875;
11479 28.95 36.4 18; 11480 30.3 36.4 14.625; 11481 30.3 36.4 13.5;
11482 30.3 36.4 15.75; 11483 30.3 36.4 16.875; 11484 30.3 36.4 18;
11485 31.65 36.4 14.625; 11486 31.65 36.4 13.5; 11487 31.65 36.4 15.75;
11488 31.65 36.4 16.875; 11489 31.65 36.4 18; 11490 33 36.4 14.625;
11491 33 36.4 13.5; 11492 33 36.4 15.75; 11493 33 36.4 16.875;
11494 33 36.4 18; 11495 34.35 36.4 14.625; 11496 34.35 36.4 13.5;
11497 34.35 36.4 15.75; 11498 34.35 36.4 16.875; 11499 34.35 36.4 18;
11500 35.7 36.4 14.625; 11501 35.7 36.4 13.5; 11502 35.7 36.4 15.75;
11503 35.7 36.4 16.875; 11504 35.7 36.4 18; 11505 37.05 36.4 14.625;
11506 37.05 36.4 13.5; 11507 37.05 36.4 15.75; 11508 37.05 36.4 16.875;
11509 37.05 36.4 18; 11510 38.4 36.4 14.625; 11511 38.4 36.4 13.5;
11512 38.4 36.4 15.75; 11513 38.4 36.4 16.875; 11514 38.4 36.4 18;
11515 22.2 36.4 9; 11516 22.2 36.4 10.125; 11517 23.55 36.4 10.125;
11518 23.55 36.4 9; 11519 22.2 36.4 11.25; 11520 23.55 36.4 11.25;
11521 22.2 36.4 12.375; 11522 23.55 36.4 12.375; 11523 24.9 36.4 10.125;
11524 24.9 36.4 9; 11525 24.9 36.4 11.25; 11526 24.9 36.4 12.375;
11527 26.25 36.4 10.125; 11528 26.25 36.4 9; 11529 26.25 36.4 11.25;
11530 26.25 36.4 12.375; 11531 27.6 36.4 10.125; 11532 27.6 36.4 9;
11533 27.6 36.4 11.25; 11534 27.6 36.4 12.375; 11535 28.95 36.4 10.125;
11536 28.95 36.4 9; 11537 28.95 36.4 11.25; 11538 28.95 36.4 12.375;
11539 30.3 36.4 10.125; 11540 30.3 36.4 9; 11541 30.3 36.4 11.25;
11542 30.3 36.4 12.375; 11543 31.65 36.4 10.125; 11544 31.65 36.4 9;
11545 31.65 36.4 11.25; 11546 31.65 36.4 12.375; 11547 33 36.4 10.125;
11548 33 36.4 9; 11549 33 36.4 11.25; 11550 33 36.4 12.375;
11551 34.35 36.4 10.125; 11552 34.35 36.4 9; 11553 34.35 36.4 11.25;
11554 34.35 36.4 12.375; 11555 35.7 36.4 10.125; 11556 35.7 36.4 9;
11557 35.7 36.4 11.25; 11558 35.7 36.4 12.375; 11559 37.05 36.4 10.125;
11560 37.05 36.4 9; 11561 37.05 36.4 11.25; 11562 37.05 36.4 12.375;
11563 38.4 36.4 10.125; 11564 38.4 36.4 9; 11565 38.4 36.4 11.25;
11566 38.4 36.4 12.375; 11567 22.2 36.4 4.5; 11568 22.2 36.4 5.625;
11569 23.55 36.4 5.625; 11570 23.55 36.4 4.5; 11571 22.2 36.4 6.75;
11572 23.55 36.4 6.75; 11573 22.2 36.4 7.875; 11574 23.55 36.4 7.875;
11575 24.9 36.4 5.625; 11576 24.9 36.4 4.5; 11577 24.9 36.4 6.75;
11578 24.9 36.4 7.875; 11579 26.25 36.4 5.625; 11580 26.25 36.4 4.5;
11581 26.25 36.4 6.75; 11582 26.25 36.4 7.875; 11583 27.6 36.4 5.625;
11584 27.6 36.4 4.5; 11585 27.6 36.4 6.75; 11586 27.6 36.4 7.875;
11587 22.2 36.4 0; 11588 22.2 36.4 1.125; 11589 23.55 36.4 1.125;
11590 23.55 36.4 0; 11591 22.2 36.4 2.25; 11592 23.55 36.4 2.25;
11593 22.2 36.4 3.375; 11594 23.55 36.4 3.375; 11595 24.9 36.4 1.125;
11596 24.9 36.4 0; 11597 24.9 36.4 2.25; 11598 24.9 36.4 3.375;
11599 26.25 36.4 1.125; 11600 26.25 36.4 0; 11601 26.25 36.4 2.25;
11602 26.25 36.4 3.375; 11603 27.6 36.4 1.125; 11604 27.6 36.4 0;
11605 27.6 36.4 2.25; 11606 27.6 36.4 3.375; 11607 28.95 36.4 5.625;
11608 28.95 36.4 4.5; 11609 28.95 36.4 6.75; 11610 28.95 36.4 7.875;
11611 30.3 36.4 5.625; 11612 30.3 36.4 4.5; 11613 30.3 36.4 6.75;
11614 30.3 36.4 7.875; 11615 31.65 36.4 5.625; 11616 31.65 36.4 4.5;
11617 31.65 36.4 6.75; 11618 31.65 36.4 7.875; 11619 33 36.4 5.625;
11620 33 36.4 4.5; 11621 33 36.4 6.75; 11622 33 36.4 7.875;
11623 28.95 36.4 1.125; 11624 28.95 36.4 0; 11625 28.95 36.4 2.25;
11626 28.95 36.4 3.375; 11627 30.3 36.4 1.125; 11628 30.3 36.4 0;
11629 30.3 36.4 2.25; 11630 30.3 36.4 3.375; 11631 31.65 36.4 1.125;
11632 31.65 36.4 0; 11633 31.65 36.4 2.25; 11634 31.65 36.4 3.375;
11635 33 36.4 1.125; 11636 33 36.4 0; 11637 33 36.4 2.25; 11638 33 36.4 3.375;
11639 38.4 36.4 0; 11640 37.8625 36.4 0; 11641 37.8625 36.4 1.125;
11642 38.4 36.4 1.125; 11643 37.325 36.4 0; 11644 37.325 36.4 1.125;
11645 36.7875 36.4 0; 11646 36.7875 36.4 1.125; 11647 36.25 36.4 0;
11648 36.25 36.4 1.125; 11649 37.8625 36.4 2.25; 11650 38.4 36.4 2.25;
11651 37.325 36.4 2.25; 11652 36.7875 36.4 2.25; 11653 36.25 36.4 2.25;
11654 37.8625 36.4 3.375; 11655 38.4 36.4 3.375; 11656 37.325 36.4 3.375;
11657 36.7875 36.4 3.375; 11658 36.25 36.4 3.375; 11659 37.8625 36.4 4.5;
11660 38.4 36.4 4.5; 11661 37.325 36.4 4.5; 11662 36.7875 36.4 4.5;
11663 36.25 36.4 4.5; 11664 36.25 36.4 5.625; 11665 36.7875 36.4 5.625;
11666 36.25 36.4 6.75; 11667 36.7875 36.4 6.75; 11668 36.25 36.4 7.875;
11669 36.7875 36.4 7.875; 11670 36.25 36.4 9; 11671 36.7875 36.4 9;
11672 37.325 36.4 5.625; 11673 37.325 36.4 6.75; 11674 37.325 36.4 7.875;
11675 37.325 36.4 9; 11676 37.8625 36.4 5.625; 11677 37.8625 36.4 6.75;
11678 37.8625 36.4 7.875; 11679 37.8625 36.4 9; 11680 38.4 36.4 5.625;
11681 38.4 36.4 6.75; 11682 38.4 36.4 7.875; 11683 38.4 3.24 15.85;
11684 37.05 3.24 15.85; 11685 37.05 3.24 16.3875; 11686 38.4 3.24 16.3875;
11687 35.7 3.24 15.85; 11688 35.7 3.24 16.3875; 11689 34.35 3.24 15.85;
11690 34.35 3.24 16.3875; 11691 33 3.24 15.85; 11692 33 3.24 16.3875;
11693 37.05 3.24 16.925; 11694 38.4 3.24 16.925; 11695 35.7 3.24 16.925;
11696 34.35 3.24 16.925; 11697 33 3.24 16.925; 11698 37.05 3.24 17.4625;
11699 38.4 3.24 17.4625; 11700 35.7 3.24 17.4625; 11701 34.35 3.24 17.4625;
11702 33 3.24 17.4625; 11703 37.05 3.24 18; 11704 38.4 3.24 18;
11705 35.7 3.24 18; 11706 34.35 3.24 18; 11707 33 3.24 18;
11708 38.4 7.74 15.85; 11709 37.05 7.74 15.85; 11710 37.05 7.74 16.3875;
11711 38.4 7.74 16.3875; 11712 35.7 7.74 15.85; 11713 35.7 7.74 16.3875;

11714 34.35 7.74 15.85; 11715 34.35 7.74 16.3875; 11716 33 7.74 15.85;
11717 33 7.74 16.3875; 11718 37.05 7.74 16.925; 11719 38.4 7.74 16.925;
11720 35.7 7.74 16.925; 11721 34.35 7.74 16.925; 11722 33 7.74 16.925;
11723 37.05 7.74 17.4625; 11724 38.4 7.74 17.4625; 11725 35.7 7.74 17.4625;
11726 34.35 7.74 17.4625; 11727 33 7.74 17.4625; 11728 37.05 7.74 18;
11729 38.4 7.74 18; 11730 35.7 7.74 18; 11731 34.35 7.74 18; 11732 33 7.74 18;
11733 33 0.7 12.37; 11734 33 1.12333 12.95; 11735 33.65 1.12333 12.95;
11736 33.65 0.7 12.37; 11737 33 1.54667 13.53; 11738 33.65 1.54667 13.53;
11739 33 1.97 14.11; 11740 33.65 1.97 14.11; 11741 33 2.39333 14.69;
11742 33.65 2.39333 14.69; 11743 33 2.81667 15.27; 11744 33.65 2.81667 15.27;
11745 33.65 3.24 15.85; 11746 34.3 1.12333 12.95; 11747 34.3 0.7 12.37;
11748 34.3 1.54667 13.53; 11749 34.3 1.97 14.11; 11750 34.3 2.39333 14.69;
11751 34.3 2.81667 15.27; 11752 34.3 3.24 15.85; 11753 34.95 1.12333 12.95;
11754 34.95 0.7 12.37; 11755 34.95 1.54667 13.53; 11756 34.95 1.97 14.11;
11757 34.95 2.39333 14.69; 11758 34.95 2.81667 15.27; 11759 34.95 3.24 15.85;
11760 35.6 1.12333 12.95; 11761 35.6 0.7 12.37; 11762 35.6 1.54667 13.53;
11763 35.6 1.97 14.11; 11764 35.6 2.39333 14.69; 11765 35.6 2.81667 15.27;
11766 35.6 3.24 15.85; 11767 33 5.4 12.37; 11768 33 5.79 12.95;
11769 33.65 5.79 12.95; 11770 33.65 5.4 12.37; 11771 33 6.18 13.53;
11772 33.65 6.18 13.53; 11773 33 6.57 14.11; 11774 33.65 6.57 14.11;
11775 33 6.96 14.69; 11776 33.65 6.96 14.69; 11777 33 7.35 15.27;
11778 33.65 7.35 15.27; 11779 33.65 7.74 15.85; 11780 34.3 5.79 12.95;
11781 34.3 5.4 12.37; 11782 34.3 6.18 13.53; 11783 34.3 6.57 14.11;
11784 34.3 6.96 14.69; 11785 34.3 7.35 15.27; 11786 34.3 7.74 15.85;
11787 34.95 5.79 12.95; 11788 34.95 5.4 12.37; 11789 34.95 6.18 13.53;
11790 34.95 6.57 14.11; 11791 34.95 6.96 14.69; 11792 34.95 7.35 15.27;
11793 34.95 7.74 15.85; 11794 35.6 5.79 12.95; 11795 35.6 5.4 12.37;
11796 35.6 6.18 13.53; 11797 35.6 6.57 14.11; 11798 35.6 6.96 14.69;
11799 35.6 7.35 15.27; 11800 35.6 7.74 15.85; 11801 38.4 9.9 12.37;
11802 38.4 9.54 12.95; 11803 37.75 9.54 12.95; 11804 37.75 9.9 12.37;
11805 38.4 9.18 13.53; 11806 37.75 9.18 13.53; 11807 38.4 8.82 14.11;
11808 37.75 8.82 14.11; 11809 38.4 8.46 14.69; 11810 37.75 8.46 14.69;
11811 38.4 8.1 15.27; 11812 37.75 8.1 15.27; 11813 37.75 7.74 15.85;
11814 37.1 9.54 12.95; 11815 37.1 9.9 12.37; 11816 37.1 9.18 13.53;
11817 37.1 8.82 14.11; 11818 37.1 8.46 14.69; 11819 37.1 8.1 15.27;
11820 37.1 7.74 15.85; 11821 36.45 9.54 12.95; 11822 36.45 9.9 12.37;
11823 36.45 9.18 13.53; 11824 36.45 8.82 14.11; 11825 36.45 8.46 14.69;
11826 36.45 8.1 15.27; 11827 36.45 7.74 15.85; 11828 35.8 9.54 12.95;
11829 35.8 9.9 12.37; 11830 35.8 9.18 13.53; 11831 35.8 8.82 14.11;
11832 35.8 8.46 14.69; 11833 35.8 8.1 15.27; 11834 35.8 7.74 15.85;
11835 38.4 5.4 12.37; 11836 38.4 5.04 12.95; 11837 37.75 5.04 12.95;
11838 37.75 5.4 12.37; 11839 38.4 4.68 13.53; 11840 37.75 4.68 13.53;
11841 38.4 4.32 14.11; 11842 37.75 4.32 14.11; 11843 38.4 3.96 14.69;
11844 37.75 3.96 14.69; 11845 38.4 3.6 15.27; 11846 37.75 3.6 15.27;
11847 37.75 3.24 15.85; 11848 37.1 5.04 12.95; 11849 37.1 5.4 12.37;
11850 37.1 4.68 13.53; 11851 37.1 4.32 14.11; 11852 37.1 3.96 14.69;
11853 37.1 3.6 15.27; 11854 37.1 3.24 15.85; 11855 36.45 5.04 12.95;
11856 36.45 5.4 12.37; 11857 36.45 4.68 13.53; 11858 36.45 4.32 14.11;
11859 36.45 3.96 14.69; 11860 36.45 3.6 15.27; 11861 36.45 3.24 15.85;
11862 35.8 5.04 12.95; 11863 35.8 5.4 12.37; 11864 35.8 4.68 13.53;
11865 35.8 4.32 14.11; 11866 35.8 3.96 14.69; 11867 35.8 3.6 15.27;
11868 35.8 3.24 15.85; 11869 35.6 0.4 12.37; 11870 35.275 0.4 12.37;
11871 35.275 0.7 12.37; 11872 35.6 0.1 12.37; 11873 35.275 0.1 12.37;
11874 35.6 -0.2 12.37; 11875 35.275 -0.2 12.37; 11876 35.6 -0.5 12.37;
11877 35.275 -0.5 12.37; 11878 34.95 0.4 12.37; 11879 34.95 0.1 12.37;
11880 34.95 -0.2 12.37; 11881 34.95 -0.5 12.37; 11882 34.625 0.4 12.37;
11883 34.625 0.7 12.37; 11884 34.625 0.1 12.37; 11885 34.625 -0.2 12.37;
11886 34.625 -0.5 12.37; 11887 34.3 0.4 12.37; 11888 34.3 0.1 12.37;
11889 34.3 -0.2 12.37; 11890 34.3 -0.5 12.37; 11891 33.975 0.4 12.37;
11892 33.975 0.7 12.37; 11893 33.975 0.1 12.37; 11894 33.975 -0.2 12.37;
11895 33.975 -0.5 12.37; 11896 33.65 0.4 12.37; 11897 33.65 0.1 12.37;
11898 33.65 -0.2 12.37; 11899 33.65 -0.5 12.37; 11900 33.325 0.4 12.37;
11901 33.325 0.7 12.37; 11902 33.325 0.1 12.37; 11903 33.325 -0.2 12.37;
11904 33.325 -0.5 12.37; 11905 33 0.4 12.37; 11906 33 0.1 12.37;
11907 33 -0.2 12.37; 11908 33 -0.5 12.37; 11909 38.4 12.24 15.85;
11910 37.05 12.24 15.85; 11911 37.05 12.24 16.3875; 11912 38.4 12.24 16.3875;
11913 35.7 12.24 15.85; 11914 35.7 12.24 16.3875; 11915 34.35 12.24 15.85;
11916 34.35 12.24 16.3875; 11917 33 12.24 15.85; 11918 33 12.24 16.3875;
11919 37.05 12.24 16.925; 11920 38.4 12.24 16.925; 11921 35.7 12.24 16.925;
11922 34.35 12.24 16.925; 11923 33 12.24 16.925; 11924 37.05 12.24 17.4625;
11925 38.4 12.24 17.4625; 11926 35.7 12.24 17.4625; 11927 34.35 12.24 17.4625;
11928 33 12.24 17.4625; 11929 37.05 12.24 18; 11930 38.4 12.24 18;
11931 35.7 12.24 18; 11932 34.35 12.24 18; 11933 33 12.24 18;
11934 33 9.9 12.37; 11935 33 10.29 12.95; 11936 33.65 10.29 12.95;
11937 33.65 9.9 12.37; 11938 33 10.68 13.53; 11939 33.65 10.68 13.53;
11940 33 11.07 14.11; 11941 33.65 11.07 14.11; 11942 33 11.46 14.69;
11943 33.65 11.46 14.69; 11944 33 11.85 15.27; 11945 33.65 11.85 15.27;
11946 33.65 12.24 15.85; 11947 34.3 10.29 12.95; 11948 34.3 9.9 12.37;
11949 34.3 10.68 13.53; 11950 34.3 11.07 14.11; 11951 34.3 11.46 14.69;

11952 34.3 11.85 15.27; 11953 34.3 12.24 15.85; 11954 34.95 10.29 12.95;
11955 34.95 9.9 12.37; 11956 34.95 10.68 13.53; 11957 34.95 11.07 14.11;
11958 34.95 11.46 14.69; 11959 34.95 11.85 15.27; 11960 34.95 12.24 15.85;
11961 35.6 10.29 12.95; 11962 35.6 9.9 12.37; 11963 35.6 10.68 13.53;
11964 35.6 11.07 14.11; 11965 35.6 11.46 14.69; 11966 35.6 11.85 15.27;
11967 35.6 12.24 15.85; 11968 38.4 14.4 12.37; 11969 38.4 14.04 12.95;
11970 37.75 14.04 12.95; 11971 37.75 14.4 12.37; 11972 38.4 13.68 13.53;
11973 37.75 13.68 13.53; 11974 38.4 13.32 14.11; 11975 37.75 13.32 14.11;
11976 38.4 12.96 14.69; 11977 37.75 12.96 14.69; 11978 38.4 12.6 15.27;
11979 37.75 12.6 15.27; 11980 37.75 12.24 15.85; 11981 37.1 14.04 12.95;
11982 37.1 14.4 12.37; 11983 37.1 13.68 13.53; 11984 37.1 13.32 14.11;
11985 37.1 12.96 14.69; 11986 37.1 12.6 15.27; 11987 37.1 12.24 15.85;
11988 36.45 14.04 12.95; 11989 36.45 14.4 12.37; 11990 36.45 13.68 13.53;
11991 36.45 13.32 14.11; 11992 36.45 12.96 14.69; 11993 36.45 12.6 15.27;
11994 36.45 12.24 15.85; 11995 35.8 14.04 12.95; 11996 35.8 14.4 12.37;
11997 35.8 13.68 13.53; 11998 35.8 13.32 14.11; 11999 35.8 12.96 14.69;
12000 35.8 12.6 15.27; 12001 35.8 12.24 15.85; 12002 38.4 16.74 15.85;
12003 37.05 16.74 15.85; 12004 37.05 16.74 16.3875; 12005 38.4 16.74 16.3875;
12006 35.7 16.74 15.85; 12007 35.7 16.74 16.3875; 12008 34.35 16.74 15.85;
12009 34.35 16.74 16.3875; 12010 33 16.74 15.85; 12011 33 16.74 16.3875;
12012 37.05 16.74 16.925; 12013 38.4 16.74 16.925; 12014 35.7 16.74 16.925;
12015 34.35 16.74 16.925; 12016 33 16.74 16.925; 12017 37.05 16.74 17.4625;
12018 38.4 16.74 17.4625; 12019 35.7 16.74 17.4625; 12020 34.35 16.74 17.4625;
12021 33 16.74 17.4625; 12022 37.05 16.74 18; 12023 38.4 16.74 18;
12024 35.7 16.74 18; 12025 34.35 16.74 18; 12026 33 16.74 18;
12027 33 14.4 12.37; 12028 33 14.79 12.95; 12029 33.65 14.79 12.95;
12030 33.65 14.4 12.37; 12031 33 15.18 13.53; 12032 33.65 15.18 13.53;
12033 33 15.57 14.11; 12034 33.65 15.57 14.11; 12035 33 15.96 14.69;
12036 33.65 15.96 14.69; 12037 33 16.35 15.27; 12038 33.65 16.35 15.27;
12039 33.65 16.74 15.85; 12040 34.3 14.79 12.95; 12041 34.3 14.4 12.37;
12042 34.3 15.18 13.53; 12043 34.3 15.57 14.11; 12044 34.3 15.96 14.69;
12045 34.3 16.35 15.27; 12046 34.3 16.74 15.85; 12047 34.95 14.79 12.95;
12048 34.95 14.4 12.37; 12049 34.95 15.18 13.53; 12050 34.95 15.57 14.11;
12051 34.95 15.96 14.69; 12052 34.95 16.35 15.27; 12053 34.95 16.74 15.85;
12054 35.6 14.79 12.95; 12055 35.6 14.4 12.37; 12056 35.6 15.18 13.53;
12057 35.6 15.57 14.11; 12058 35.6 15.96 14.69; 12059 35.6 16.35 15.27;
12060 35.6 16.74 15.85; 12061 38.4 18.9 12.37; 12062 38.4 18.54 12.95;
12063 37.75 18.54 12.95; 12064 37.75 18.9 12.37; 12065 38.4 18.18 13.53;
12066 37.75 18.18 13.53; 12067 38.4 17.82 14.11; 12068 37.75 17.82 14.11;
12069 38.4 17.46 14.69; 12070 37.75 17.46 14.69; 12071 38.4 17.1 15.27;
12072 37.75 17.1 15.27; 12073 37.75 16.74 15.85; 12074 37.1 18.54 12.95;
12075 37.1 18.9 12.37; 12076 37.1 18.18 13.53; 12077 37.1 17.82 14.11;
12078 37.1 17.46 14.69; 12079 37.1 17.1 15.27; 12080 37.1 16.74 15.85;
12081 36.45 18.54 12.95; 12082 36.45 18.9 12.37; 12083 36.45 18.18 13.53;
12084 36.45 17.82 14.11; 12085 36.45 17.46 14.69; 12086 36.45 17.1 15.27;
12087 36.45 16.74 15.85; 12088 35.8 18.54 12.95; 12089 35.8 18.9 12.37;
12090 35.8 18.18 13.53; 12091 35.8 17.82 14.11; 12092 35.8 17.46 14.69;
12093 35.8 17.1 15.27; 12094 35.8 16.74 15.85; 12095 38.4 21.24 15.85;
12096 37.05 21.24 15.85; 12097 37.05 21.24 16.3875; 12098 38.4 21.24 16.3875;
12099 35.7 21.24 15.85; 12100 35.7 21.24 16.3875; 12101 34.35 21.24 15.85;
12102 34.35 21.24 16.3875; 12103 33 21.24 15.85; 12104 33 21.24 16.3875;
12105 37.05 21.24 16.925; 12106 38.4 21.24 16.925; 12107 35.7 21.24 16.925;
12108 34.35 21.24 16.925; 12109 33 21.24 16.925; 12110 37.05 21.24 17.4625;
12111 38.4 21.24 17.4625; 12112 35.7 21.24 17.4625; 12113 34.35 21.24 17.4625;
12114 33 21.24 17.4625; 12115 37.05 21.24 18; 12116 38.4 21.24 18;
12117 35.7 21.24 18; 12118 34.35 21.24 18; 12119 33 21.24 18;
12120 33 18.9 12.37; 12121 33 19.29 12.95; 12122 33.65 19.29 12.95;
12123 33.65 18.9 12.37; 12124 33 19.68 13.53; 12125 33.65 19.68 13.53;
12126 33 20.07 14.11; 12127 33.65 20.07 14.11; 12128 33 20.46 14.69;
12129 33.65 20.46 14.69; 12130 33 20.85 15.27; 12131 33.65 20.85 15.27;
12132 33.65 21.24 15.85; 12133 34.3 19.29 12.95; 12134 34.3 18.9 12.37;
12135 34.3 19.68 13.53; 12136 34.3 20.07 14.11; 12137 34.3 20.46 14.69;
12138 34.3 20.85 15.27; 12139 34.3 21.24 15.85; 12140 34.95 19.29 12.95;
12141 34.95 18.9 12.37; 12142 34.95 19.68 13.53; 12143 34.95 20.07 14.11;
12144 34.95 20.46 14.69; 12145 34.95 20.85 15.27; 12146 34.95 21.24 15.85;
12147 35.6 19.29 12.95; 12148 35.6 18.9 12.37; 12149 35.6 19.68 13.53;
12150 35.6 20.07 14.11; 12151 35.6 20.46 14.69; 12152 35.6 20.85 15.27;
12153 35.6 21.24 15.85; 12154 38.4 23.4 12.37; 12155 38.4 23.04 12.95;
12156 37.75 23.04 12.95; 12157 37.75 23.4 12.37; 12158 38.4 22.68 13.53;
12159 37.75 22.68 13.53; 12160 38.4 22.32 14.11; 12161 37.75 22.32 14.11;
12162 38.4 21.96 14.69; 12163 37.75 21.96 14.69; 12164 38.4 21.6 15.27;
12165 37.75 21.6 15.27; 12166 37.75 21.24 15.85; 12167 37.1 23.04 12.95;
12168 37.1 23.4 12.37; 12169 37.1 22.68 13.53; 12170 37.1 22.32 14.11;
12171 37.1 21.96 14.69; 12172 37.1 21.6 15.27; 12173 37.1 21.24 15.85;
12174 36.45 23.04 12.95; 12175 36.45 23.4 12.37; 12176 36.45 22.68 13.53;
12177 36.45 22.32 14.11; 12178 36.45 21.96 14.69; 12179 36.45 21.6 15.27;
12180 36.45 21.24 15.85; 12181 35.8 23.04 12.95; 12182 35.8 23.4 12.37;
12183 35.8 22.68 13.53; 12184 35.8 22.32 14.11; 12185 35.8 21.96 14.69;
12186 35.8 21.6 15.27; 12187 35.8 21.24 15.85; 12188 38.4 25.74 15.85;

12189 37.05 25.74 15.85; 12190 37.05 25.74 16.3875; 12191 38.4 25.74 16.3875;
 12192 35.7 25.74 15.85; 12193 35.7 25.74 16.3875; 12194 34.35 25.74 15.85;
 12195 34.35 25.74 16.3875; 12196 33 25.74 15.85; 12197 33 25.74 16.3875;
 12198 37.05 25.74 16.925; 12199 38.4 25.74 16.925; 12200 35.7 25.74 16.925;
 12201 34.35 25.74 16.925; 12202 33 25.74 16.925; 12203 37.05 25.74 17.4625;
 12204 38.4 25.74 17.4625; 12205 35.7 25.74 17.4625; 12206 34.35 25.74 17.4625;
 12207 33 25.74 17.4625; 12208 37.05 25.74 18; 12209 38.4 25.74 18;
 12210 35.7 25.74 18; 12211 34.35 25.74 18; 12212 33 25.74 18;
 12213 33 23.4 12.37; 12214 33 23.79 12.95; 12215 33.65 23.79 12.95;
 12216 33.65 23.4 12.37; 12217 33 24.18 13.53; 12218 33.65 24.18 13.53;
 12219 33 24.57 14.11; 12220 33.65 24.57 14.11; 12221 33 24.96 14.69;
 12222 33.65 24.96 14.69; 12223 33 25.35 15.27; 12224 33.65 25.35 15.27;
 12225 33.65 25.74 15.85; 12226 34.3 23.79 12.95; 12227 34.3 23.4 12.37;
 12228 34.3 24.18 13.53; 12229 34.3 24.57 14.11; 12230 34.3 24.96 14.69;
 12231 34.3 25.35 15.27; 12232 34.3 25.74 15.85; 12233 34.95 23.79 12.95;
 12234 34.95 23.4 12.37; 12235 34.95 24.18 13.53; 12236 34.95 24.57 14.11;
 12237 34.95 24.96 14.69; 12238 34.95 25.35 15.27; 12239 34.95 25.74 15.85;
 12240 35.6 23.79 12.95; 12241 35.6 23.4 12.37; 12242 35.6 24.18 13.53;
 12243 35.6 24.57 14.11; 12244 35.6 24.96 14.69; 12245 35.6 25.35 15.27;
 12246 35.6 25.74 15.85; 12247 38.4 27.9 12.37; 12248 38.4 27.54 12.95;
 12249 37.75 27.54 12.95; 12250 37.75 27.9 12.37; 12251 38.4 27.18 13.53;
 12252 37.75 27.18 13.53; 12253 38.4 26.82 14.11; 12254 37.75 26.82 14.11;
 12255 38.4 26.46 14.69; 12256 37.75 26.46 14.69; 12257 38.4 26.1 15.27;
 12258 37.75 26.1 15.27; 12259 37.75 25.74 15.85; 12260 37.1 27.54 12.95;
 12261 37.1 27.9 12.37; 12262 37.1 27.18 13.53; 12263 37.1 26.82 14.11;
 12264 37.1 26.46 14.69; 12265 37.1 26.1 15.27; 12266 37.1 25.74 15.85;
 12267 36.45 27.54 12.95; 12268 36.45 27.9 12.37; 12269 36.45 27.18 13.53;
 12270 36.45 26.82 14.11; 12271 36.45 26.46 14.69; 12272 36.45 26.1 15.27;
 12273 36.45 25.74 15.85; 12274 35.8 27.54 12.95; 12275 35.8 27.9 12.37;
 12276 35.8 27.18 13.53; 12277 35.8 26.82 14.11; 12278 35.8 26.46 14.69;
 12279 35.8 26.1 15.27; 12280 35.8 25.74 15.85; 12281 38.4 30.24 15.85;
 12282 37.05 30.24 15.85; 12283 37.05 30.24 16.3875; 12284 38.4 30.24 16.3875;
 12285 35.7 30.24 15.85; 12286 35.7 30.24 16.3875; 12287 34.35 30.24 15.85;
 12288 34.35 30.24 16.3875; 12289 33 30.24 15.85; 12290 33 30.24 16.3875;
 12291 37.05 30.24 16.925; 12292 38.4 30.24 16.925; 12293 35.7 30.24 16.925;
 12294 34.35 30.24 16.925; 12295 33 30.24 16.925; 12296 37.05 30.24 17.4625;
 12297 38.4 30.24 17.4625; 12298 35.7 30.24 17.4625; 12299 34.35 30.24 17.4625;
 12300 33 30.24 17.4625; 12301 37.05 30.24 18; 12302 38.4 30.24 18;
 12303 35.7 30.24 18; 12304 34.35 30.24 18; 12305 33 30.24 18;
 12306 33 27.9 12.37; 12307 33 28.29 12.95; 12308 33.65 28.29 12.95;
 12309 33.65 27.9 12.37; 12310 33 28.68 13.53; 12311 33.65 28.68 13.53;
 12312 33 29.07 14.11; 12313 33.65 29.07 14.11; 12314 33 29.46 14.69;
 12315 33.65 29.46 14.69; 12316 33 29.85 15.27; 12317 33.65 29.85 15.27;
 12318 33.65 30.24 15.85; 12319 34.3 28.29 12.95; 12320 34.3 27.9 12.37;
 12321 34.3 28.68 13.53; 12322 34.3 29.07 14.11; 12323 34.3 29.46 14.69;
 12324 34.3 29.85 15.27; 12325 34.3 30.24 15.85; 12326 34.95 28.29 12.95;
 12327 34.95 27.9 12.37; 12328 34.95 28.68 13.53; 12329 34.95 29.07 14.11;
 12330 34.95 29.46 14.69; 12331 34.95 29.85 15.27; 12332 34.95 30.24 15.85;
 12333 35.6 28.29 12.95; 12334 35.6 27.9 12.37; 12335 35.6 28.68 13.53;
 12336 35.6 29.07 14.11; 12337 35.6 29.46 14.69; 12338 35.6 29.85 15.27;
 12339 35.6 30.24 15.85; 12340 38.4 32.4 12.37; 12341 38.4 32.04 12.95;
 12342 37.75 32.04 12.95; 12343 37.75 32.4 12.37; 12344 38.4 31.68 13.53;
 12345 37.75 31.68 13.53; 12346 38.4 31.32 14.11; 12347 37.75 31.32 14.11;
 12348 38.4 30.96 14.69; 12349 37.75 30.96 14.69; 12350 38.4 30.6 15.27;
 12351 37.75 30.6 15.27; 12352 37.75 30.24 15.85; 12353 37.1 32.04 12.95;
 12354 37.1 32.4 12.37; 12355 37.1 31.68 13.53; 12356 37.1 31.32 14.11;
 12357 37.1 30.96 14.69; 12358 37.1 30.6 15.27; 12359 37.1 30.24 15.85;
 12360 36.45 32.04 12.95; 12361 36.45 32.4 12.37; 12362 36.45 31.68 13.53;
 12363 36.45 31.32 14.11; 12364 36.45 30.96 14.69; 12365 36.45 30.6 15.27;
 12366 36.45 30.24 15.85; 12367 35.8 32.04 12.95; 12368 35.8 32.4 12.37;
 12369 35.8 31.68 13.53; 12370 35.8 31.32 14.11; 12371 35.8 30.96 14.69;
 12372 35.8 30.6 15.27; 12373 35.8 30.24 15.85; 12374 54.6 12.24 18;
 12375 55.275 12.24 18; 12376 55.275 12.24 17.5725; 12377 54.6 12.24 17.5725;
 12378 55.95 12.24 18; 12379 55.95 12.24 17.5725; 12380 56.625 12.24 18;
 12381 56.625 12.24 17.5725; 12382 57.3 12.24 18; 12383 57.3 12.24 17.5725;
 12384 55.275 12.24 17.145; 12385 54.6 12.24 17.145; 12386 55.95 12.24 17.145;
 12387 56.625 12.24 17.145; 12388 57.3 12.24 17.145; 12389 55.275 12.24 16.7175;
 12390 54.6 12.24 16.7175; 12391 55.95 12.24 16.7175;
 12392 56.625 12.24 16.7175; 12393 57.3 12.24 16.7175; 12394 55.275 12.24 16.29;
 12395 54.6 12.24 16.29; 12396 55.95 12.24 16.29; 12397 56.625 12.24 16.29;
 12398 57.3 12.24 16.29; 12399 55.85 9.9 12.37; 12400 55.85 10.29 13.0233;
 12401 55.5375 10.29 13.0233; 12402 55.5375 9.9 12.37;
 12403 55.85 10.68 13.6767; 12404 55.5375 10.68 13.6767;
 12405 55.85 11.07 14.33; 12406 55.5375 11.07 14.33; 12407 55.85 11.46 14.9833;
 12408 55.5375 11.46 14.9833; 12409 55.85 11.85 15.6367;
 12410 55.5375 11.85 15.6367; 12411 55.85 12.24 16.29;
 12412 55.5375 12.24 16.29; 12413 55.225 10.29 13.0233; 12414 55.225 9.9 12.37;
 12415 55.225 10.68 13.6767; 12416 55.225 11.07 14.33;
 12417 55.225 11.46 14.9833; 12418 55.225 11.85 15.6367;

12419 55.225 12.24 16.29; 12420 54.9125 10.29 13.0233; 12421 54.9125 9.9 12.37;
 12422 54.9125 10.68 13.6767; 12423 54.9125 11.07 14.33;
 12424 54.9125 11.46 14.9833; 12425 54.9125 11.85 15.6367;
 12426 54.9125 12.24 16.29; 12427 54.6 10.29 13.0233; 12428 54.6 9.9 12.37;
 12429 54.6 10.68 13.6767; 12430 54.6 11.07 14.33; 12431 54.6 11.46 14.9833;
 12432 54.6 11.85 15.6367; 12433 56.05 14.4 12.37; 12434 56.05 14.04 13.0233;
 12435 56.3625 14.04 13.0233; 12436 56.3625 14.4 12.37;
 12437 56.05 13.68 13.6767; 12438 56.3625 13.68 13.6767;
 12439 56.05 13.32 14.33; 12440 56.3625 13.32 14.33; 12441 56.05 12.96 14.9833;
 12442 56.3625 12.96 14.9833; 12443 56.05 12.6 15.6367;
 12444 56.3625 12.6 15.6367; 12445 56.05 12.24 16.29; 12446 56.3625 12.24 16.29;
 12447 56.675 14.04 13.0233; 12448 56.675 14.4 12.37;
 12449 56.675 13.68 13.6767; 12450 56.675 13.32 14.33;
 12451 56.675 12.96 14.9833; 12452 56.675 12.6 15.6367;
 12453 56.675 12.24 16.29; 12454 56.9875 14.04 13.0233;
 12455 56.9875 14.4 12.37; 12456 56.9875 13.68 13.6767;
 12457 56.9875 13.32 14.33; 12458 56.9875 12.96 14.9833;
 12459 56.9875 12.6 15.6367; 12460 56.9875 12.24 16.29;
 12461 57.3 14.04 13.0233; 12462 57.3 14.4 12.37; 12463 57.3 13.68 13.6767;
 12464 57.3 13.32 14.33; 12465 57.3 12.96 14.9833; 12466 57.3 12.6 15.6367;
 12467 54.6 16.74 18; 12468 55.275 16.74 18; 12469 55.275 16.74 17.5725;
 12470 54.6 16.74 17.5725; 12471 55.95 16.74 18; 12472 55.95 16.74 17.5725;
 12473 56.625 16.74 18; 12474 56.625 16.74 17.5725; 12475 57.3 16.74 18;
 12476 57.3 16.74 17.5725; 12477 55.275 16.74 17.145; 12478 54.6 16.74 17.145;
 12479 55.95 16.74 17.145; 12480 56.625 16.74 17.145; 12481 57.3 16.74 17.145;
 12482 55.275 16.74 16.7175; 12483 54.6 16.74 16.7175;
 12484 55.95 16.74 16.7175; 12485 56.625 16.74 16.7175;
 12486 57.3 16.74 16.7175; 12487 55.275 16.74 16.29; 12488 54.6 16.74 16.29;
 12489 55.95 16.74 16.29; 12490 56.625 16.74 16.29; 12491 57.3 16.74 16.29;
 12492 55.85 14.4 12.37; 12493 55.85 14.79 13.0233; 12494 55.5375 14.79 13.0233;
 12495 55.5375 14.4 12.37; 12496 55.85 15.18 13.6767;
 12497 55.5375 15.18 13.6767; 12498 55.85 15.57 14.33;
 12499 55.5375 15.57 14.33; 12500 55.85 15.96 14.9833;
 12501 55.5375 15.96 14.9833; 12502 55.85 16.35 15.6367;
 12503 55.5375 16.35 15.6367; 12504 55.85 16.74 16.29;
 12505 55.5375 16.74 16.29; 12506 55.225 14.79 13.0233; 12507 55.225 14.4 12.37;
 12508 55.225 15.18 13.6767; 12509 55.225 15.57 14.33;
 12510 55.225 15.96 14.9833; 12511 55.225 16.35 15.6367;
 12512 55.225 16.74 16.29; 12513 54.9125 14.79 13.0233;
 12514 54.9125 14.4 12.37; 12515 54.9125 15.18 13.6767;
 12516 54.9125 15.57 14.33; 12517 54.9125 15.96 14.9833;
 12518 54.9125 16.35 15.6367; 12519 54.9125 16.74 16.29;
 12520 54.6 14.79 13.0233; 12521 54.6 14.4 12.37; 12522 54.6 15.18 13.6767;
 12523 54.6 15.57 14.33; 12524 54.6 15.96 14.9833; 12525 54.6 16.35 15.6367;
 12526 56.05 18.9 12.37; 12527 56.05 18.54 13.0233; 12528 56.3625 18.54 13.0233;
 12529 56.3625 18.9 12.37; 12530 56.05 18.18 13.6767;
 12531 56.3625 18.18 13.6767; 12532 56.05 17.82 14.33;
 12533 56.3625 17.82 14.33; 12534 56.05 17.46 14.9833;
 12535 56.3625 17.46 14.9833; 12536 56.05 17.1 15.6367;
 12537 56.3625 17.1 15.6367; 12538 56.05 16.74 16.29; 12539 56.3625 16.74 16.29;
 12540 56.675 18.54 13.0233; 12541 56.675 18.9 12.37;
 12542 56.675 18.18 13.6767; 12543 56.675 17.82 14.33;
 12544 56.675 17.46 14.9833; 12545 56.675 17.1 15.6367;
 12546 56.675 16.74 16.29; 12547 56.9875 18.54 13.0233;
 12548 56.9875 18.9 12.37; 12549 56.9875 18.18 13.6767;
 12550 56.9875 17.82 14.33; 12551 56.9875 17.46 14.9833;
 12552 56.9875 17.1 15.6367; 12553 56.9875 16.74 16.29;
 12554 57.3 18.54 13.0233; 12555 57.3 18.9 12.37; 12556 57.3 18.18 13.6767;
 12557 57.3 17.82 14.33; 12558 57.3 17.46 14.9833; 12559 57.3 17.1 15.6367;
 12560 54.6 21.24 18; 12561 55.275 21.24 18; 12562 55.275 21.24 17.5725;
 12563 54.6 21.24 17.5725; 12564 55.95 21.24 18; 12565 55.95 21.24 17.5725;
 12566 56.625 21.24 18; 12567 56.625 21.24 17.5725; 12568 57.3 21.24 18;
 12569 57.3 21.24 17.5725; 12570 55.275 21.24 17.145; 12571 54.6 21.24 17.145;
 12572 55.95 21.24 17.145; 12573 56.625 21.24 17.145; 12574 57.3 21.24 17.145;
 12575 55.275 21.24 16.7175; 12576 54.6 21.24 16.7175;
 12577 55.95 21.24 16.7175; 12578 56.625 21.24 16.7175;
 12579 57.3 21.24 16.7175; 12580 55.275 21.24 16.29; 12581 54.6 21.24 16.29;
 12582 55.95 21.24 16.29; 12583 56.625 21.24 16.29; 12584 57.3 21.24 16.29;
 12585 55.85 18.9 12.37; 12586 55.85 19.29 13.0233; 12587 55.5375 19.29 13.0233;
 12588 55.5375 18.9 12.37; 12589 55.85 19.68 13.6767;
 12590 55.5375 19.68 13.6767; 12591 55.85 20.07 14.33;
 12592 55.5375 20.07 14.33; 12593 55.85 20.46 14.9833;
 12594 55.5375 20.46 14.9833; 12595 55.85 20.85 15.6367;
 12596 55.5375 20.85 15.6367; 12597 55.85 21.24 16.29;
 12598 55.5375 21.24 16.29; 12599 55.225 19.29 13.0233; 12600 55.225 18.9 12.37;
 12601 55.225 19.68 13.6767; 12602 55.225 20.07 14.33;
 12603 55.225 20.46 14.9833; 12604 55.225 20.85 15.6367;
 12605 55.225 21.24 16.29; 12606 54.9125 19.29 13.0233;
 12607 54.9125 18.9 12.37; 12608 54.9125 19.68 13.6767;

12609 54.9125 20.07 14.33; 12610 54.9125 20.46 14.9833;
 12611 54.9125 20.85 15.6367; 12612 54.9125 21.24 16.29;
 12613 54.6 19.29 13.0233; 12614 54.6 18.9 12.37; 12615 54.6 19.68 13.6767;
 12616 54.6 20.07 14.33; 12617 54.6 20.46 14.9833; 12618 54.6 20.85 15.6367;
 12619 56.05 23.4 12.37; 12620 56.05 23.04 13.0233; 12621 56.3625 23.04 13.0233;
 12622 56.3625 23.4 12.37; 12623 56.05 22.68 13.6767;
 12624 56.3625 22.68 13.6767; 12625 56.05 22.32 14.33;
 12626 56.3625 22.32 14.33; 12627 56.05 21.96 14.9833;
 12628 56.3625 21.96 14.9833; 12629 56.05 21.6 15.6367;
 12630 56.3625 21.6 15.6367; 12631 56.05 21.24 16.29; 12632 56.3625 21.24 16.29;
 12633 56.675 23.04 13.0233; 12634 56.675 23.4 12.37;
 12635 56.675 22.68 13.6767; 12636 56.675 22.32 14.33;
 12637 56.675 21.96 14.9833; 12638 56.675 21.6 15.6367;
 12639 56.675 21.24 16.29; 12640 56.9875 23.04 13.0233;
 12641 56.9875 23.4 12.37; 12642 56.9875 22.68 13.6767;
 12643 56.9875 22.32 14.33; 12644 56.9875 21.96 14.9833;
 12645 56.9875 21.6 15.6367; 12646 56.9875 21.24 16.29;
 12647 57.3 23.04 13.0233; 12648 57.3 23.4 12.37; 12649 57.3 22.68 13.6767;
 12650 57.3 22.32 14.33; 12651 57.3 21.96 14.9833; 12652 57.3 21.6 15.6367;
 12653 54.6 25.74 18; 12654 55.275 25.74 18; 12655 55.275 25.74 17.5725;
 12656 54.6 25.74 17.5725; 12657 55.95 25.74 18; 12658 55.95 25.74 17.5725;
 12659 56.625 25.74 18; 12660 56.625 25.74 17.5725; 12661 57.3 25.74 18;
 12662 57.3 25.74 17.5725; 12663 55.275 25.74 17.145; 12664 54.6 25.74 17.145;
 12665 55.95 25.74 17.145; 12666 56.625 25.74 17.145; 12667 57.3 25.74 17.145;
 12668 55.275 25.74 16.7175; 12669 54.6 25.74 16.7175;
 12670 55.95 25.74 16.7175; 12671 56.625 25.74 16.7175;
 12672 57.3 25.74 16.7175; 12673 55.275 25.74 16.29; 12674 54.6 25.74 16.29;
 12675 55.95 25.74 16.29; 12676 56.625 25.74 16.29; 12677 57.3 25.74 16.29;
 12678 55.85 23.4 12.37; 12679 55.85 23.79 13.0233; 12680 55.5375 23.79 13.0233;
 12681 55.5375 23.4 12.37; 12682 55.85 24.18 13.6767;
 12683 55.5375 24.18 13.6767; 12684 55.85 24.57 14.33;
 12685 55.5375 24.57 14.33; 12686 55.85 24.96 14.9833;
 12687 55.5375 24.96 14.9833; 12688 55.85 25.35 15.6367;
 12689 55.5375 25.35 15.6367; 12690 55.85 25.74 16.29;
 12691 55.5375 25.74 16.29; 12692 55.225 23.79 13.0233; 12693 55.225 23.4 12.37;
 12694 55.225 24.18 13.6767; 12695 55.225 24.57 14.33;
 12696 55.225 24.96 14.9833; 12697 55.225 25.35 15.6367;
 12698 55.225 25.74 16.29; 12699 54.9125 23.79 13.0233;
 12700 54.9125 23.4 12.37; 12701 54.9125 24.18 13.6767;
 12702 54.9125 24.57 14.33; 12703 54.9125 24.96 14.9833;
 12704 54.9125 25.35 15.6367; 12705 54.9125 25.74 16.29;
 12706 54.6 23.79 13.0233; 12707 54.6 23.4 12.37; 12708 54.6 24.18 13.6767;
 12709 54.6 24.57 14.33; 12710 54.6 24.96 14.9833; 12711 54.6 25.35 15.6367;
 12712 56.05 27.9 12.37; 12713 56.05 27.54 13.0233; 12714 56.3625 27.54 13.0233;
 12715 56.3625 27.9 12.37; 12716 56.05 27.18 13.6767;
 12717 56.3625 27.18 13.6767; 12718 56.05 26.82 14.33;
 12719 56.3625 26.82 14.33; 12720 56.05 26.46 14.9833;
 12721 56.3625 26.46 14.9833; 12722 56.05 26.1 15.6367;
 12723 56.3625 26.1 15.6367; 12724 56.05 25.74 16.29; 12725 56.3625 25.74 16.29;
 12726 56.675 27.54 13.0233; 12727 56.675 27.9 12.37;
 12728 56.675 27.18 13.6767; 12729 56.675 26.82 14.33;
 12730 56.675 26.46 14.9833; 12731 56.675 26.1 15.6367;
 12732 56.675 25.74 16.29; 12733 56.9875 27.54 13.0233;
 12734 56.9875 27.9 12.37; 12735 56.9875 27.18 13.6767;
 12736 56.9875 26.82 14.33; 12737 56.9875 26.46 14.9833;
 12738 56.9875 26.1 15.6367; 12739 56.9875 25.74 16.29;
 12740 57.3 27.54 13.0233; 12741 57.3 27.9 12.37; 12742 57.3 27.18 13.6767;
 12743 57.3 26.82 14.33; 12744 57.3 26.46 14.9833; 12745 57.3 26.1 15.6367;
 12746 6 12.24 16.29; 12747 5.325 12.24 16.29; 12748 5.325 12.24 16.7175;
 12749 6 12.24 16.7175; 12750 4.65 12.24 16.29; 12751 4.65 12.24 16.7175;
 12752 3.975 12.24 16.29; 12753 3.975 12.24 16.7175; 12754 3.3 12.24 16.29;
 12755 3.3 12.24 16.7175; 12756 5.325 12.24 17.145; 12757 6 12.24 17.145;
 12758 4.65 12.24 17.145; 12759 3.975 12.24 17.145; 12760 3.3 12.24 17.145;
 12761 5.325 12.24 17.5725; 12762 6 12.24 17.5725; 12763 4.65 12.24 17.5725;
 12764 3.975 12.24 17.5725; 12765 3.3 12.24 17.5725; 12766 5.325 12.24 18;
 12767 6 12.24 18; 12768 4.65 12.24 18; 12769 3.975 12.24 18;
 12770 3.3 12.24 18; 12771 3.3 9.9 12.37; 12772 3.3 10.29 13.0233;
 12773 3.6125 10.29 13.0233; 12774 3.6125 9.9 12.37; 12775 3.3 10.68 13.6767;
 12776 3.6125 10.68 13.6767; 12777 3.3 11.07 14.33; 12778 3.6125 11.07 14.33;
 12779 3.3 11.46 14.9833; 12780 3.6125 11.46 14.9833; 12781 3.3 11.85 15.6367;
 12782 3.6125 11.85 15.6367; 12783 3.6125 12.24 16.29;
 12784 3.925 10.29 13.0233; 12785 3.925 9.9 12.37; 12786 3.925 10.68 13.6767;
 12787 3.925 11.07 14.33; 12788 3.925 11.46 14.9833; 12789 3.925 11.85 15.6367;
 12790 3.925 12.24 16.29; 12791 4.2375 10.29 13.0233; 12792 4.2375 9.9 12.37;
 12793 4.2375 10.68 13.6767; 12794 4.2375 11.07 14.33;
 12795 4.2375 11.46 14.9833; 12796 4.2375 11.85 15.6367;
 12797 4.2375 12.24 16.29; 12798 4.55 10.29 13.0233; 12799 4.55 9.9 12.37;
 12800 4.55 10.68 13.6767; 12801 4.55 11.07 14.33; 12802 4.55 11.46 14.9833;
 12803 4.55 11.85 15.6367; 12804 4.55 12.24 16.29; 12805 6 14.4 12.37;

12806 6 14.04 13.0233; 12807 5.6875 14.04 13.0233; 12808 5.6875 14.4 12.37;
 12809 6 13.68 13.6767; 12810 5.6875 13.68 13.6767; 12811 6 13.32 14.33;
 12812 5.6875 13.32 14.33; 12813 6 12.96 14.9833; 12814 5.6875 12.96 14.9833;
 12815 6 12.6 15.6367; 12816 5.6875 12.6 15.6367; 12817 5.6875 12.24 16.29;
 12818 5.375 14.04 13.0233; 12819 5.375 14.4 12.37; 12820 5.375 13.68 13.6767;
 12821 5.375 13.32 14.33; 12822 5.375 12.96 14.9833; 12823 5.375 12.6 15.6367;
 12824 5.375 12.24 16.29; 12825 5.0625 14.04 13.0233; 12826 5.0625 14.4 12.37;
 12827 5.0625 13.68 13.6767; 12828 5.0625 13.32 14.33;
 12829 5.0625 12.96 14.9833; 12830 5.0625 12.6 15.6367;
 12831 5.0625 12.24 16.29; 12832 4.75 14.04 13.0233; 12833 4.75 14.4 12.37;
 12834 4.75 13.68 13.6767; 12835 4.75 13.32 14.33; 12836 4.75 12.96 14.9833;
 12837 4.75 12.6 15.6367; 12838 4.75 12.24 16.29; 12839 6 16.74 16.29;
 12840 5.325 16.74 16.29; 12841 5.325 16.74 16.7175; 12842 6 16.74 16.7175;
 12843 4.65 16.74 16.29; 12844 4.65 16.74 16.7175; 12845 3.975 16.74 16.29;
 12846 3.975 16.74 16.7175; 12847 3.3 16.74 16.29; 12848 3.3 16.74 16.7175;
 12849 5.325 16.74 17.145; 12850 6 16.74 17.145; 12851 4.65 16.74 17.145;
 12852 3.975 16.74 17.145; 12853 3.3 16.74 17.145; 12854 5.325 16.74 17.5725;
 12855 6 16.74 17.5725; 12856 4.65 16.74 17.5725; 12857 3.975 16.74 17.5725;
 12858 3.3 16.74 17.5725; 12859 5.325 16.74 18; 12860 6 16.74 18;
 12861 4.65 16.74 18; 12862 3.975 16.74 18; 12863 3.3 16.74 18;
 12864 3.3 14.4 12.37; 12865 3.3 14.79 13.0233; 12866 3.6125 14.79 13.0233;
 12867 3.6125 14.4 12.37; 12868 3.3 15.18 13.6767; 12869 3.6125 15.18 13.6767;
 12870 3.3 15.57 14.33; 12871 3.6125 15.57 14.33; 12872 3.3 15.96 14.9833;
 12873 3.6125 15.96 14.9833; 12874 3.3 16.35 15.6367;
 12875 3.6125 16.35 15.6367; 12876 3.6125 16.74 16.29;
 12877 3.925 14.79 13.0233; 12878 3.925 14.4 12.37; 12879 3.925 15.18 13.6767;
 12880 3.925 15.57 14.33; 12881 3.925 15.96 14.9833; 12882 3.925 16.35 15.6367;
 12883 3.925 16.74 16.29; 12884 4.2375 14.79 13.0233; 12885 4.2375 14.4 12.37;
 12886 4.2375 15.18 13.6767; 12887 4.2375 15.57 14.33;
 12888 4.2375 15.96 14.9833; 12889 4.2375 16.35 15.6367;
 12890 4.2375 16.74 16.29; 12891 4.55 14.79 13.0233; 12892 4.55 14.4 12.37;
 12893 4.55 15.18 13.6767; 12894 4.55 15.57 14.33; 12895 4.55 15.96 14.9833;
 12896 4.55 16.35 15.6367; 12897 4.55 16.74 16.29; 12898 6 18.9 12.37;
 12899 6 18.54 13.0233; 12900 5.6875 18.54 13.0233; 12901 5.6875 18.9 12.37;
 12902 6 18.18 13.6767; 12903 5.6875 18.18 13.6767; 12904 6 17.82 14.33;
 12905 5.6875 17.82 14.33; 12906 6 17.46 14.9833; 12907 5.6875 17.46 14.9833;
 12908 6 17.1 15.6367; 12909 5.6875 17.1 15.6367; 12910 5.6875 16.74 16.29;
 12911 5.375 18.54 13.0233; 12912 5.375 18.9 12.37; 12913 5.375 18.18 13.6767;
 12914 5.375 17.82 14.33; 12915 5.375 17.46 14.9833; 12916 5.375 17.1 15.6367;
 12917 5.375 16.74 16.29; 12918 5.0625 18.54 13.0233; 12919 5.0625 18.9 12.37;
 12920 5.0625 18.18 13.6767; 12921 5.0625 17.82 14.33;
 12922 5.0625 17.46 14.9833; 12923 5.0625 17.1 15.6367;
 12924 5.0625 16.74 16.29; 12925 4.75 18.54 13.0233; 12926 4.75 18.9 12.37;
 12927 4.75 18.18 13.6767; 12928 4.75 17.82 14.33; 12929 4.75 17.46 14.9833;
 12930 4.75 17.1 15.6367; 12931 4.75 16.74 16.29; 12932 6 21.24 16.29;
 12933 5.325 21.24 16.29; 12934 5.325 21.24 16.7175; 12935 6 21.24 16.7175;
 12936 4.65 21.24 16.29; 12937 4.65 21.24 16.7175; 12938 3.975 21.24 16.29;
 12939 3.975 21.24 16.7175; 12940 3.3 21.24 16.29; 12941 3.3 21.24 16.7175;
 12942 5.325 21.24 17.145; 12943 6 21.24 17.145; 12944 4.65 21.24 17.145;
 12945 3.975 21.24 17.145; 12946 3.3 21.24 17.145; 12947 5.325 21.24 17.5725;
 12948 6 21.24 17.5725; 12949 4.65 21.24 17.5725; 12950 3.975 21.24 17.5725;
 12951 3.3 21.24 17.5725; 12952 5.325 21.24 18; 12953 6 21.24 18;
 12954 4.65 21.24 18; 12955 3.975 21.24 18; 12956 3.3 21.24 18;
 12957 3.3 18.9 12.37; 12958 3.3 19.29 13.0233; 12959 3.6125 19.29 13.0233;
 12960 3.6125 18.9 12.37; 12961 3.3 19.68 13.6767; 12962 3.6125 19.68 13.6767;
 12963 3.3 20.07 14.33; 12964 3.6125 20.07 14.33; 12965 3.3 20.46 14.9833;
 12966 3.6125 20.46 14.9833; 12967 3.3 20.85 15.6367;
 12968 3.6125 20.85 15.6367; 12969 3.6125 21.24 16.29;
 12970 3.925 19.29 13.0233; 12971 3.925 18.9 12.37; 12972 3.925 19.68 13.6767;
 12973 3.925 20.07 14.33; 12974 3.925 20.46 14.9833; 12975 3.925 20.85 15.6367;
 12976 3.925 21.24 16.29; 12977 4.2375 19.29 13.0233; 12978 4.2375 18.9 12.37;
 12979 4.2375 19.68 13.6767; 12980 4.2375 20.07 14.33;
 12981 4.2375 20.46 14.9833; 12982 4.2375 20.85 15.6367;
 12983 4.2375 21.24 16.29; 12984 4.55 19.29 13.0233; 12985 4.55 18.9 12.37;
 12986 4.55 19.68 13.6767; 12987 4.55 20.07 14.33; 12988 4.55 20.46 14.9833;
 12989 4.55 20.85 15.6367; 12990 4.55 21.24 16.29; 12991 6 23.4 12.37;
 12992 6 23.04 13.0233; 12993 5.6875 23.04 13.0233; 12994 5.6875 23.4 12.37;
 12995 6 22.68 13.6767; 12996 5.6875 22.68 13.6767; 12997 6 22.32 14.33;
 12998 5.6875 22.32 14.33; 12999 6 21.96 14.9833; 13000 5.6875 21.96 14.9833;
 13001 6 21.6 15.6367; 13002 5.6875 21.6 15.6367; 13003 5.6875 21.24 16.29;
 13004 5.375 23.04 13.0233; 13005 5.375 23.4 12.37; 13006 5.375 22.68 13.6767;
 13007 5.375 22.32 14.33; 13008 5.375 21.96 14.9833; 13009 5.375 21.6 15.6367;
 13010 5.375 21.24 16.29; 13011 5.0625 23.04 13.0233; 13012 5.0625 23.4 12.37;
 13013 5.0625 22.68 13.6767; 13014 5.0625 22.32 14.33;
 13015 5.0625 21.96 14.9833; 13016 5.0625 21.6 15.6367;
 13017 5.0625 21.24 16.29; 13018 4.75 23.04 13.0233; 13019 4.75 23.4 12.37;
 13020 4.75 22.68 13.6767; 13021 4.75 22.32 14.33; 13022 4.75 21.96 14.9833;
 13023 4.75 21.6 15.6367; 13024 4.75 21.24 16.29; 13025 6 25.74 16.29;
 13026 5.325 25.74 16.29; 13027 5.325 25.74 16.7175; 13028 6 25.74 16.7175;

13029 4.65 25.74 16.29; 13030 4.65 25.74 16.7175; 13031 3.975 25.74 16.29;
 13032 3.975 25.74 16.7175; 13033 3.3 25.74 16.29; 13034 3.3 25.74 16.7175;
 13035 5.325 25.74 17.145; 13036 6 25.74 17.145; 13037 4.65 25.74 17.145;
 13038 3.975 25.74 17.145; 13039 3.3 25.74 17.145; 13040 5.325 25.74 17.5725;
 13041 6 25.74 17.5725; 13042 4.65 25.74 17.5725; 13043 3.975 25.74 17.5725;
 13044 3.3 25.74 17.5725; 13045 5.325 25.74 18; 13046 6 25.74 18;
 13047 4.65 25.74 18; 13048 3.975 25.74 18; 13049 3.3 25.74 18;
 13050 3.3 23.4 12.37; 13051 3.3 23.79 13.0233; 13052 3.6125 23.79 13.0233;
 13053 3.6125 23.4 12.37; 13054 3.3 24.18 13.6767; 13055 3.6125 24.18 13.6767;
 13056 3.3 24.57 14.33; 13057 3.6125 24.57 14.33; 13058 3.3 24.96 14.9833;
 13059 3.6125 24.96 14.9833; 13060 3.3 25.35 15.6367;
 13061 3.6125 25.35 15.6367; 13062 3.6125 25.74 16.29;
 13063 3.925 23.79 13.0233; 13064 3.925 23.4 12.37; 13065 3.925 24.18 13.6767;
 13066 3.925 24.57 14.33; 13067 3.925 24.96 14.9833; 13068 3.925 25.35 15.6367;
 13069 3.925 25.74 16.29; 13070 4.2375 23.79 13.0233; 13071 4.2375 23.4 12.37;
 13072 4.2375 24.18 13.6767; 13073 4.2375 24.57 14.33;
 13074 4.2375 24.96 14.9833; 13075 4.2375 25.35 15.6367;
 13076 4.2375 25.74 16.29; 13077 4.55 23.79 13.0233; 13078 4.55 23.4 12.37;
 13079 4.55 24.18 13.6767; 13080 4.55 24.57 14.33; 13081 4.55 24.96 14.9833;
 13082 4.55 25.35 15.6367; 13083 4.55 25.74 16.29; 13084 6 27.9 12.37;
 13085 6 27.54 13.0233; 13086 5.6875 27.54 13.0233; 13087 5.6875 27.9 12.37;
 13088 6 27.18 13.6767; 13089 5.6875 27.18 13.6767; 13090 6 26.82 14.33;
 13091 5.6875 26.82 14.33; 13092 6 26.46 14.9833; 13093 5.6875 26.46 14.9833;
 13094 6 26.1 15.6367; 13095 5.6875 26.1 15.6367; 13096 5.6875 25.74 16.29;
 13097 5.375 27.54 13.0233; 13098 5.375 27.9 12.37; 13099 5.375 27.18 13.6767;
 13100 5.375 26.82 14.33; 13101 5.375 26.46 14.9833; 13102 5.375 26.1 15.6367;
 13103 5.375 25.74 16.29; 13104 5.0625 27.54 13.0233; 13105 5.0625 27.9 12.37;
 13106 5.0625 27.18 13.6767; 13107 5.0625 26.82 14.33;
 13108 5.0625 26.46 14.9833; 13109 5.0625 26.1 15.6367;
 13110 5.0625 25.74 16.29; 13111 4.75 27.54 13.0233; 13112 4.75 27.9 12.37;
 13113 4.75 27.18 13.6767; 13114 4.75 26.82 14.33; 13115 4.75 26.46 14.9833;
 13116 4.75 26.1 15.6367; 13117 4.75 25.74 16.29; 13118 6 32.4 13.5;
 13119 6 32.4 14.625; 13120 7.35 32.4 14.625; 13121 7.35 32.4 13.5;
 13122 6 32.4 15.75; 13123 7.35 32.4 15.75; 13124 6 32.4 16.875;
 13125 7.35 32.4 16.875; 13126 6 32.4 18; 13127 7.35 32.4 18;
 13128 8.7 32.4 14.625; 13129 8.7 32.4 13.5; 13130 8.7 32.4 15.75;
 13131 8.7 32.4 16.875; 13132 8.7 32.4 18; 13133 10.05 32.4 14.625;
 13134 10.05 32.4 13.5; 13135 10.05 32.4 15.75; 13136 10.05 32.4 16.875;
 13137 10.05 32.4 18; 13138 11.4 32.4 14.625; 13139 11.4 32.4 13.5;
 13140 11.4 32.4 15.75; 13141 11.4 32.4 16.875; 13142 11.4 32.4 18;
 13143 6 32.4 9; 13144 6 32.4 10.125; 13145 7.35 32.4 10.125; 13146 7.35 32.4 9;
 13147 6 32.4 11.25; 13148 7.35 32.4 11.25; 13149 6 32.4 12.37;
 13150 7.35 32.4 12.37; 13151 8.7 32.4 10.125; 13152 8.7 32.4 9;
 13153 8.7 32.4 11.25; 13154 8.7 32.4 12.37; 13155 10.05 32.4 10.125;
 13156 10.05 32.4 9; 13157 10.05 32.4 11.25; 13158 10.05 32.4 12.37;
 13159 11.4 32.4 10.125; 13160 11.4 32.4 9; 13161 11.4 32.4 11.25;
 13162 11.4 32.4 12.37; 13163 6 32.4 4.5; 13164 6 32.4 5.625;
 13165 7.35 32.4 5.625; 13166 7.35 32.4 4.5; 13167 6 32.4 6.75;
 13168 7.35 32.4 6.75; 13169 6 32.4 7.875; 13170 7.35 32.4 7.875;
 13171 8.7 32.4 5.625; 13172 8.7 32.4 4.5; 13173 8.7 32.4 6.75;
 13174 8.7 32.4 7.875; 13175 10.05 32.4 5.625; 13176 10.05 32.4 4.5;
 13177 10.05 32.4 6.75; 13178 10.05 32.4 7.875; 13179 11.4 32.4 5.625;
 13180 11.4 32.4 4.5; 13181 11.4 32.4 6.75; 13182 11.4 32.4 7.875;
 13183 6 32.4 0; 13184 6 32.4 1.125; 13185 7.35 32.4 1.125; 13186 7.35 32.4 0;
 13187 6 32.4 2.25; 13188 7.35 32.4 2.25; 13189 6 32.4 3.375;
 13190 7.35 32.4 3.375; 13191 8.7 32.4 1.125; 13192 8.7 32.4 0;
 13193 8.7 32.4 2.25; 13194 8.7 32.4 3.375; 13195 10.05 32.4 1.125;
 13196 10.05 32.4 0; 13197 10.05 32.4 2.25; 13198 10.05 32.4 3.375;
 13199 11.4 32.4 1.125; 13200 11.4 32.4 0; 13201 11.4 32.4 2.25;
 13202 11.4 32.4 3.375; 13203 16.8 32.4 13.5; 13204 16.8 32.4 14.625;
 13205 15.45 32.4 14.625; 13206 15.45 32.4 13.5; 13207 16.8 32.4 15.75;
 13208 15.45 32.4 15.75; 13209 16.8 32.4 16.875; 13210 15.45 32.4 16.875;
 13211 16.8 32.4 18; 13212 15.45 32.4 18; 13213 14.1 32.4 14.625;
 13214 14.1 32.4 13.5; 13215 14.1 32.4 15.75; 13216 14.1 32.4 16.875;
 13217 14.1 32.4 18; 13218 12.75 32.4 14.625; 13219 12.75 32.4 13.5;
 13220 12.75 32.4 15.75; 13221 12.75 32.4 16.875; 13222 12.75 32.4 18;
 13223 16.8 32.4 9; 13224 16.8 32.4 10.125; 13225 15.45 32.4 10.125;
 13226 15.45 32.4 9; 13227 16.8 32.4 11.25; 13228 15.45 32.4 11.25;
 13229 16.8 32.4 12.37; 13230 15.45 32.4 12.37; 13231 14.1 32.4 10.125;
 13232 14.1 32.4 9; 13233 14.1 32.4 11.25; 13234 14.1 32.4 12.37;
 13235 12.75 32.4 10.125; 13236 12.75 32.4 9; 13237 12.75 32.4 11.25;
 13238 12.75 32.4 12.37; 13239 16.8 32.4 4.5; 13240 16.8 32.4 5.625;
 13241 15.45 32.4 5.625; 13242 15.45 32.4 4.5; 13243 16.8 32.4 6.75;
 13244 15.45 32.4 6.75; 13245 16.8 32.4 7.875; 13246 15.45 32.4 7.875;
 13247 14.1 32.4 5.625; 13248 14.1 32.4 4.5; 13249 14.1 32.4 6.75;
 13250 14.1 32.4 7.875; 13251 12.75 32.4 5.625; 13252 12.75 32.4 4.5;
 13253 12.75 32.4 6.75; 13254 12.75 32.4 7.875; 13255 16.8 32.4 0;
 13256 16.8 32.4 1.125; 13257 15.45 32.4 1.125; 13258 15.45 32.4 0;
 13259 16.8 32.4 2.25; 13260 15.45 32.4 2.25; 13261 16.8 32.4 3.375;

14075 17703 17705 17710 17708; 14076 17705 17706 17711 17710;
14077 17706 17707 17712 17711; 14078 17709 17708 17713 17348;
14079 17708 17710 17714 17713; 14080 17710 17711 17715 17714;
14081 17711 17712 17716 17715; 14082 17672 17682 17717 17702;
14083 17682 17684 17718 17717; 14084 17684 17686 17719 17718;
14085 17686 17688 17720 17719; 14086 17702 17717 17721 17707;
14087 17717 17718 17722 17721; 14088 17718 17719 17723 17722;
14089 17719 17720 17724 17723; 14090 17707 17721 17725 17712;
14091 17721 17722 17726 17725; 14092 17722 17723 17727 17726;
14093 17723 17724 17728 17727; 14094 17712 17725 17729 17716;
14095 17725 17726 17730 17729; 14096 17726 17727 17731 17730;
14097 17727 17728 17732 17731; 14098 16948 16949 17733 17734;
14099 16949 16952 17735 17733; 14100 16952 16954 17736 17735;
14101 16954 11396 17737 17736; 14102 17734 17733 17738 17739;
14103 17733 17735 17740 17738; 14104 17735 17736 17741 17740;
14105 17736 17737 12771 17741; 14106 16968 16969 17742 17743;
14107 16969 16972 17744 17742; 14108 16972 16974 17745 17744;
14109 16974 16948 17734 17745; 14110 17743 17742 17746 17747;
14111 17742 17744 17748 17746; 14112 17744 17745 17749 17748;
14113 17745 17734 17739 17749; 14114 16988 16989 17750 17751;
14115 16989 16992 17752 17750; 14116 16992 16994 17753 17752;
14117 16994 16968 17743 17753; 14118 17751 17750 17754 17755;
14119 17750 17752 17756 17754; 14120 17752 17753 17757 17756;
14121 17753 17743 17747 17757; 14122 17758 17759 17760 17761;
14123 17759 17762 17763 17760; 14124 17762 17764 17765 17763;
14125 17764 17766 17767 17765; 14126 17761 17760 17738 17739;
14127 17760 17763 17740 17738; 14128 17763 17765 17741 17740;
14129 17765 17767 12771 17741; 14130 17768 17769 17770 17771;
14131 17769 17772 17773 17770; 14132 17772 17774 17775 17773;
14133 17774 17758 17761 17775; 14134 17771 17770 17746 17747;
14135 17770 17773 17748 17746; 14136 17773 17775 17749 17748;
14137 17775 17761 17739 17749; 14138 17776 17777 17778 17779;
14139 17777 17780 17781 17778; 14140 17780 17782 17783 17781;
14141 17782 17768 17771 17783; 14142 17779 17778 17754 17755;
14143 17778 17781 17756 17754; 14144 17781 17783 17757 17756;
14145 17783 17771 17747 17757; 14146 17784 17785 17786 17787;
14147 17785 17788 17789 17786; 14148 17788 17790 17791 17789;
14149 17790 17792 17793 17791; 14150 17787 17786 17794 17795;
14151 17786 17789 17796 17794; 14152 17789 17791 17797 17796;
14153 17791 17793 17798 17797; 14154 17766 17784 17787 17767;
14155 17767 17787 17795 12771; 14156 17799 17800 17801 17802;
14157 17800 17803 17804 17801; 14158 17803 17805 17806 17804;
14159 17805 17807 17808 17806; 14160 17802 17801 17809 17810;
14161 17801 17804 17811 17809; 14162 17804 17806 17812 17811;
14163 17806 17808 17813 17812; 14164 17810 17809 17814 17815;
14165 17809 17811 17816 17814; 14166 17811 17812 17817 17816;
14167 17812 17813 17818 17817; 14168 17815 17814 17819 17820;
14169 17814 17816 17821 17819; 14170 17816 17817 17822 17821;
14171 17817 17818 17823 17822; 14172 11328 17799 17802 17824;
14173 17824 17802 17810 17825; 14174 17825 17810 17815 17826;
14175 17826 17815 17820 17827; 14176 17828 17829 17830 17831;
14177 17829 17832 17833 17830; 14178 17832 17834 17835 17833;
14179 17834 11328 17824 17835; 14180 17831 17830 17836 17837;
14181 17830 17833 17838 17836; 14182 17833 17835 17839 17838;
14183 17835 17824 17825 17839; 14184 17837 17836 17840 17841;
14185 17836 17838 17842 17840; 14186 17838 17839 17843 17842;
14187 17839 17825 17826 17843; 14188 17841 17840 17844 17845;
14189 17840 17842 17846 17844; 14190 17842 17843 17847 17846;
14191 17843 17826 17827 17847; 14192 17848 17849 17850 17851;
14193 17849 17852 17853 17850; 14194 17852 17854 17855 17853;
14195 17854 17828 17831 17855; 14196 17851 17850 17856 17857;
14197 17850 17853 17858 17856; 14198 17853 17855 17859 17858;
14199 17855 17831 17837 17859; 14200 17857 17856 17860 17861;
14201 17856 17858 17862 17860; 14202 17858 17859 17863 17862;
14203 17859 17837 17841 17863; 14204 17861 17860 17864 17865;
14205 17860 17862 17866 17864; 14206 17862 17863 17867 17866;
14207 17863 17841 17845 17867; 14208 17868 17869 17870 17871;
14209 17869 17872 17873 17870; 14210 17872 17874 17875 17873;
14211 17874 17848 17851 17875; 14212 17871 17870 17876 17877;
14213 17870 17873 17878 17876; 14214 17873 17875 17879 17878;
14215 17875 17851 17857 17879; 14216 17877 17876 17880 17881;
14217 17876 17878 17882 17880; 14218 17878 17879 17883 17882;
14219 17879 17857 17861 17883; 14220 17881 17880 17884 17885;
14221 17880 17882 17886 17884; 14222 17882 17883 17887 17886;
14223 17883 17861 17865 17887; 14224 17888 17889 17890 17891;
14225 17889 17892 17893 17890; 14226 17892 17894 17895 17893;
14227 17894 17896 17897 17895; 14228 17891 17890 17898 17899;
14229 17890 17893 17900 17898; 14230 17893 17895 17901 17900;
14231 17895 17897 17902 17901; 14232 17899 17898 17903 17904;

14233 17898 17900 17905 17903; 14234 17900 17901 17906 17905;
14235 17901 17902 17907 17906; 14236 17904 17903 17819 17820;
14237 17903 17905 17821 17819; 14238 17905 17906 17822 17821;
14239 17906 17907 17823 17822; 14240 17908 17888 17891 17909;
14241 17909 17891 17899 17910; 14242 17910 17899 17904 17911;
14243 17911 17904 17820 17827; 14244 17912 17913 17914 17915;
14245 17913 17916 17917 17914; 14246 17916 17918 17919 17917;
14247 17918 17908 17909 17919; 14248 17915 17914 17920 17921;
14249 17914 17917 17922 17920; 14250 17917 17919 17923 17922;
14251 17919 17909 17910 17923; 14252 17921 17920 17924 17925;
14253 17920 17922 17926 17924; 14254 17922 17923 17927 17926;
14255 17923 17910 17911 17927; 14256 17925 17924 17844 17845;
14257 17924 17926 17846 17844; 14258 17926 17927 17847 17846;
14259 17927 17911 17827 17847; 14260 17928 17929 17930 17931;
14261 17929 17932 17933 17930; 14262 17932 17934 17935 17933;
14263 17934 17912 17915 17935; 14264 17931 17930 17936 17937;
14265 17930 17933 17938 17936; 14266 17933 17935 17939 17938;
14267 17935 17915 17921 17939; 14268 17937 17936 17940 17941;
14269 17936 17938 17942 17940; 14270 17938 17939 17943 17942;
14271 17939 17921 17925 17943; 14272 17941 17940 17864 17865;
14273 17940 17942 17866 17864; 14274 17942 17943 17867 17866;
14275 17943 17925 17845 17867; 14276 17944 17945 17946 17947;
14277 17945 17948 17949 17946; 14278 17948 17950 17951 17949;
14279 17950 17928 17931 17951; 14280 17947 17946 17952 17953;
14281 17946 17949 17954 17952; 14282 17949 17951 17955 17954;
14283 17951 17931 17937 17955; 14284 17953 17952 17956 17957;
14285 17952 17954 17958 17956; 14286 17954 17955 17959 17958;
14287 17955 17937 17941 17959; 14288 17957 17956 17884 17885;
14289 17956 17958 17886 17884; 14290 17958 17959 17887 17886;
14291 17959 17941 17865 17887; 14292 17960 17961 17962 17963;
14293 17961 17964 17965 17962; 14294 17964 17966 17967 17965;
14295 17966 17968 17969 17967; 14296 17963 17962 17970 17971;
14297 17962 17965 17972 17970; 14298 17965 17967 17973 17972;
14299 17967 17969 17974 17973; 14300 17971 17970 17975 17976;
14301 17970 17972 17977 17975; 14302 17972 17973 17978 17977;
14303 17973 17974 17979 17978; 14304 17976 17975 17980 17981;
14305 17975 17977 17982 17980; 14306 17977 17978 17983 17982;
14307 17978 17979 17984 17983; 14308 17985 17960 17963 17986;
14309 17986 17963 17971 17987; 14310 17987 17971 17976 17988;
14311 17988 17976 17981 17989; 14312 17990 17991 17992 17993;
14313 17991 17994 17995 17992; 14314 17994 17996 17997 17995;
14315 17996 17985 17986 17997; 14316 17993 17992 17998 17999;
14317 17992 17995 18000 17998; 14318 17995 17997 18001 18000;
14319 17997 17986 17987 18001; 14320 17999 17998 18002 18003;
14321 17998 18000 18004 18002; 14322 18000 18001 18005 18004;
14323 18001 17987 17988 18005; 14324 18003 18002 18006 18007;
14325 18002 18004 18008 18006; 14326 18004 18005 18009 18008;
14327 18005 17988 17989 18009; 14328 18010 18011 18012 18013;
14329 18011 18014 18015 18012; 14330 18014 18016 18017 18015;
14331 18016 17990 17993 18017; 14332 18013 18012 18018 18019;
14333 18012 18015 18020 18018; 14334 18015 18017 18021 18020;
14335 18017 17993 17999 18021; 14336 18019 18018 18022 18023;
14337 18018 18020 18024 18022; 14338 18020 18021 18025 18024;
14339 18021 17999 18003 18025; 14340 18023 18022 18026 18027;
14341 18022 18024 18028 18026; 14342 18024 18025 18029 18028;
14343 18025 18003 18007 18029; 14344 18030 18031 18032 18033;
14345 18031 18034 18035 18032; 14346 18034 18036 18037 18035;
14347 18036 18010 18013 18037; 14348 18033 18032 18038 18039;
14349 18032 18035 18040 18038; 14350 18035 18037 18041 18040;
14351 18037 18013 18019 18041; 14352 18039 18038 18042 18043;
14353 18038 18040 18044 18042; 14354 18040 18041 18045 18044;
14355 18041 18019 18023 18045; 14356 18043 18042 18046 18047;
14357 18042 18044 18048 18046; 14358 18044 18045 18049 18048;
14359 18045 18023 18027 18049; 14360 17888 17889 18050 18051;
14361 17889 17892 18052 18050; 14362 17892 17894 18053 18052;
14363 17894 17896 18054 18053; 14364 18051 18050 18055 18056;
14365 18050 18052 18057 18055; 14366 18052 18053 18058 18057;
14367 18053 18054 18059 18058; 14368 18056 18055 18060 18061;
14369 18055 18057 18062 18060; 14370 18057 18058 18063 18062;
14371 18058 18059 18064 18063; 14372 18061 18060 17980 17981;
14373 18060 18062 17982 17980; 14374 18062 18063 17983 17982;
14375 18063 18064 17984 17983; 14376 17908 17888 18051 18065;
14377 18065 18051 18056 18066; 14378 18066 18056 18061 18067;
14379 18067 18061 17981 17989; 14380 17912 17913 18068 18069;
14381 17913 17916 18070 18068; 14382 17916 17918 18071 18070;
14383 17918 17908 18065 18071; 14384 18069 18068 18072 18073;
14385 18068 18070 18074 18072; 14386 18070 18071 18075 18074;
14387 18071 18065 18066 18075; 14388 18073 18072 18076 18077;
14389 18072 18074 18078 18076; 14390 18074 18075 18079 18078;

14391 18075 18066 18067 18079; 14392 18077 18076 18006 18007;
14393 18076 18078 18008 18006; 14394 18078 18079 18009 18008;
14395 18079 18067 17989 18009; 14396 17928 17929 18080 18081;
14397 17929 17932 18082 18080; 14398 17932 17934 18083 18082;
14399 17934 17912 18069 18083; 14400 18081 18080 18084 18085;
14401 18080 18082 18086 18084; 14402 18082 18083 18087 18086;
14403 18083 18069 18073 18087; 14404 18085 18084 18088 18089;
14405 18084 18086 18090 18088; 14406 18086 18087 18091 18090;
14407 18087 18073 18077 18091; 14408 18089 18088 18026 18027;
14409 18088 18090 18028 18026; 14410 18090 18091 18029 18028;
14411 18091 18077 18007 18029; 14412 17944 17945 18092 18093;
14413 17945 17948 18094 18092; 14414 17948 17950 18095 18094;
14415 17950 17928 18081 18095; 14416 18093 18092 18096 18097;
14417 18092 18094 18098 18096; 14418 18094 18095 18099 18098;
14419 18095 18081 18085 18099; 14420 18097 18096 18100 18101;
14421 18096 18098 18102 18100; 14422 18098 18099 18103 18102;
14423 18099 18085 18089 18103; 14424 18101 18100 18046 18047;
14425 18100 18102 18048 18046; 14426 18102 18103 18049 18048;
14427 18103 18089 18027 18049; 14428 17960 17961 18104 18105;
14429 17961 17964 18106 18104; 14430 17964 17966 18107 18106;
14431 17966 17968 18108 18107; 14432 18105 18104 18109 18110;
14433 18104 18106 18111 18109; 14434 18106 18107 18112 18111;
14435 18107 18108 18113 18112; 14436 18110 18109 18114 18115;
14437 18109 18111 18116 18114; 14438 18111 18112 18117 18116;
14439 18112 18113 18118 18117; 14440 18115 18114 18119 18120;
14441 18114 18116 18121 18119; 14442 18116 18117 18122 18121;
14443 18117 18118 18123 18122; 14444 17985 17960 18105 18124;
14445 18124 18105 18110 18125; 14446 18125 18110 18115 18126;
14447 18126 18115 18120 11767; 14448 17990 17991 18127 18128;
14449 17991 17994 18129 18127; 14450 17994 17996 18130 18129;
14451 17996 17985 18124 18130; 14452 18128 18127 18131 18132;
14453 18127 18129 18133 18131; 14454 18129 18130 18134 18133;
14455 18130 18124 18125 18134; 14456 18132 18131 18135 18136;
14457 18131 18133 18137 18135; 14458 18133 18134 18138 18137;
14459 18134 18125 18126 18138; 14460 18136 18135 18139 18140;
14461 18135 18137 18141 18139; 14462 18137 18138 18142 18141;
14463 18138 18126 11767 18142; 14464 18010 18011 18143 18144;
14465 18011 18014 18145 18143; 14466 18014 18016 18146 18145;
14467 18016 17990 18128 18146; 14468 18144 18143 18147 18148;
14469 18143 18145 18149 18147; 14470 18145 18146 18150 18149;
14471 18146 18128 18132 18150; 14472 18148 18147 18151 18152;
14473 18147 18149 18153 18151; 14474 18149 18150 18154 18153;
14475 18150 18132 18136 18154; 14476 18152 18151 18155 18156;
14477 18151 18153 18157 18155; 14478 18153 18154 18158 18157;
14479 18154 18136 18140 18158; 14480 18030 18031 18159 18160;
14481 18031 18034 18161 18159; 14482 18034 18036 18162 18161;
14483 18036 18010 18144 18162; 14484 18160 18159 18163 18164;
14485 18159 18161 18165 18163; 14486 18161 18162 18166 18165;
14487 18162 18144 18148 18166; 14488 18164 18163 18167 18168;
14489 18163 18165 18169 18167; 14490 18165 18166 18170 18169;
14491 18166 18148 18152 18170; 14492 18168 18167 18171 18172;
14493 18167 18169 18173 18171; 14494 18169 18170 18174 18173;
14495 18170 18152 18156 18174; 14496 18175 18176 18177 18178;
14497 18176 18179 18180 18177; 14498 18179 18181 18182 18180;
14499 18181 11835 18183 18182; 14500 18178 18177 18184 18185;
14501 18177 18180 18186 18184; 14502 18180 18182 18187 18186;
14503 18182 18183 18188 18187; 14504 18185 18184 18189 18190;
14505 18184 18186 18191 18189; 14506 18186 18187 18192 18191;
14507 18187 18188 18193 18192; 14508 18190 18189 18139 18140;
14509 18189 18191 18141 18139; 14510 18191 18192 18142 18141;
14511 18192 18193 11767 18142; 14512 18194 18195 18196 18197;
14513 18195 18198 18199 18196; 14514 18198 18200 18201 18199;
14515 18200 18202 18203 18201; 14516 18197 18196 18204 18205;
14517 18196 18199 18206 18204; 14518 18199 18201 18207 18206;
14519 18201 18203 18208 18207; 14520 18202 18209 18210 18203;
14521 18209 18211 18212 18210; 14522 18211 18213 18214 18212;
14523 18213 18215 18216 18214; 14524 18203 18210 18217 18208;
14525 18210 18212 18218 18217; 14526 18212 18214 18219 18218;
14527 18214 18216 18175 18219; 14528 18220 18221 18222 18223;
14529 18221 18224 18225 18222; 14530 18224 18226 18227 18225;
14531 18226 18228 18229 18227; 14532 18223 18222 18230 18231;
14533 18222 18225 18232 18230; 14534 18225 18227 18233 18232;
14535 18227 18229 18234 18233; 14536 18231 18230 18235 18236;
14537 18230 18232 18237 18235; 14538 18232 18233 18238 18237;
14539 18233 18234 18239 18238; 14540 18236 18235 18240 18241;
14541 18235 18237 18242 18240; 14542 18237 18238 18243 18242;
14543 18238 18239 18244 18243; 14544 11835 18220 18223 18245;
14545 18245 18223 18231 18246; 14546 18246 18231 18236 18247;
14547 18247 18236 18241 18248; 14548 18175 18176 18249 18250;

14549 18176 18179 18251 18249; 14550 18179 18181 18252 18251;
14551 18181 11835 18245 18252; 14552 18250 18249 18253 18254;
14553 18249 18251 18255 18253; 14554 18251 18252 18256 18255;
14555 18252 18245 18246 18256; 14556 18254 18253 18257 18258;
14557 18253 18255 18259 18257; 14558 18255 18256 18260 18259;
14559 18256 18246 18247 18260; 14560 18258 18257 18261 18262;
14561 18257 18259 18263 18261; 14562 18259 18260 18264 18263;
14563 18260 18247 18248 18264; 14564 18208 18217 18265 18266;
14565 18217 18218 18267 18265; 14566 18218 18219 18268 18267;
14567 18219 18175 18250 18268; 14568 18266 18265 18269 18270;
14569 18265 18267 18271 18269; 14570 18267 18268 18272 18271;
14571 18268 18250 18254 18272; 14572 18270 18269 18273 18274;
14573 18269 18271 18275 18273; 14574 18271 18272 18276 18275;
14575 18272 18254 18258 18276; 14576 18274 18273 18277 18278;
14577 18273 18275 18279 18277; 14578 18275 18276 18280 18279;
14579 18276 18258 18262 18280; 14580 18205 18204 18281 18282;
14581 18204 18206 18283 18281; 14582 18206 18207 18284 18283;
14583 18207 18208 18266 18284; 14584 18282 18281 18285 18286;
14585 18281 18283 18287 18285; 14586 18283 18284 18288 18287;
14587 18284 18266 18270 18288; 14588 18286 18285 18289 18290;
14589 18285 18287 18291 18289; 14590 18287 18288 18292 18291;
14591 18288 18270 18274 18292; 14592 18290 18289 18293 18294;
14593 18289 18291 18295 18293; 14594 18291 18292 18296 18295;
14595 18292 18274 18278 18296; 14596 18297 18298 18299 18300;
14597 18298 18301 18302 18299; 14598 18301 18303 18304 18302;
14599 18303 18305 18306 18304; 14600 18300 18299 18307 18308;
14601 18299 18302 18309 18307; 14602 18302 18304 18310 18309;
14603 18304 18306 18311 18310; 14604 18308 18307 18312 18313;
14605 18307 18309 18314 18312; 14606 18309 18310 18315 18314;
14607 18310 18311 18316 18315; 14608 18313 18312 18240 18241;
14609 18312 18314 18242 18240; 14610 18314 18315 18243 18242;
14611 18315 18316 18244 18243; 14612 18317 18297 18300 18318;
14613 18318 18300 18308 18319; 14614 18319 18308 18313 18320;
14615 18320 18313 18241 18248; 14616 18321 18322 18323 18324;
14617 18322 18325 18326 18323; 14618 18325 18327 18328 18326;
14619 18327 18317 18318 18328; 14620 18324 18323 18329 18330;
14621 18323 18326 18331 18329; 14622 18326 18328 18332 18331;
14623 18328 18318 18319 18332; 14624 18330 18329 18333 18334;
14625 18329 18331 18335 18333; 14626 18331 18332 18336 18335;
14627 18332 18319 18320 18336; 14628 18334 18333 18261 18262;
14629 18333 18335 18263 18261; 14630 18335 18336 18264 18263;
14631 18336 18320 18248 18264; 14632 18337 18338 18339 18340;
14633 18338 18341 18342 18339; 14634 18341 18343 18344 18342;
14635 18343 18321 18324 18344; 14636 18340 18339 18345 18346;
14637 18339 18342 18347 18345; 14638 18342 18344 18348 18347;
14639 18344 18324 18330 18348; 14640 18346 18345 18349 18350;
14641 18345 18347 18351 18349; 14642 18347 18348 18352 18351;
14643 18348 18330 18334 18352; 14644 18350 18349 18277 18278;
14645 18349 18351 18279 18277; 14646 18351 18352 18280 18279;
14647 18352 18334 18262 18280; 14648 18353 18354 18355 18356;
14649 18354 18357 18358 18355; 14650 18357 18359 18360 18358;
14651 18359 18337 18340 18360; 14652 18356 18355 18361 18362;
14653 18355 18358 18363 18361; 14654 18358 18360 18364 18363;
14655 18360 18340 18346 18364; 14656 18362 18361 18365 18366;
14657 18361 18363 18367 18365; 14658 18363 18364 18368 18367;
14659 18364 18346 18350 18368; 14660 18366 18365 18293 18294;
14661 18365 18367 18295 18293; 14662 18367 18368 18296 18295;
14663 18368 18350 18278 18296; 14664 18297 18298 18369 18370;
14665 18298 18301 18371 18369; 14666 18301 18303 18372 18371;
14667 18303 18305 18373 18372; 14668 18370 18369 18374 18375;
14669 18369 18371 18376 18374; 14670 18371 18372 18377 18376;
14671 18372 18373 18378 18377; 14672 18375 18374 18379 18380;
14673 18374 18376 18381 18379; 14674 18376 18377 18382 18381;
14675 18377 18378 18383 18382; 14676 18380 18379 18384 18385;
14677 18379 18381 18386 18384; 14678 18381 18382 18387 18386;
14679 18382 18383 18388 18387; 14680 18317 18297 18370 18389;
14681 18389 18370 18375 18390; 14682 18390 18375 18380 18391;
14683 18391 18380 18385 11171; 14684 18321 18322 18392 18393;
14685 18322 18325 18394 18392; 14686 18325 18327 18395 18394;
14687 18327 18317 18389 18395; 14688 18393 18392 18396 18397;
14689 18392 18394 18398 18396; 14690 18394 18395 18399 18398;
14691 18395 18389 18390 18399; 14692 18397 18396 18400 18401;
14693 18396 18398 18402 18400; 14694 18398 18399 18403 18402;
14695 18399 18390 18391 18403; 14696 18401 18400 18404 18405;
14697 18400 18402 18406 18404; 14698 18402 18403 18407 18406;
14699 18403 18391 11171 18407; 14700 18337 18338 18408 18409;
14701 18338 18341 18410 18408; 14702 18341 18343 18411 18410;
14703 18343 18321 18393 18411; 14704 18409 18408 18412 18413;
14705 18408 18410 18414 18412; 14706 18410 18411 18415 18414;

14707 18411 18393 18397 18415; 14708 18413 18412 18416 18417;
14709 18412 18414 18418 18416; 14710 18414 18415 18419 18418;
14711 18415 18397 18401 18419; 14712 18417 18416 18420 18421;
14713 18416 18418 18422 18420; 14714 18418 18419 18423 18422;
14715 18419 18401 18405 18423; 14716 18353 18354 18424 18425;
14717 18354 18357 18426 18424; 14718 18357 18359 18427 18426;
14719 18359 18337 18409 18427; 14720 18425 18424 18428 18429;
14721 18424 18426 18430 18428; 14722 18426 18427 18431 18430;
14723 18427 18409 18413 18431; 14724 18429 18428 18432 18433;
14725 18428 18430 18434 18432; 14726 18430 18431 18435 18434;
14727 18431 18413 18417 18435; 14728 18433 18432 18436 18437;
14729 18432 18434 18438 18436; 14730 18434 18435 18439 18438;
14731 18435 18417 18421 18439; 14732 18440 18441 18442 18443;
14733 18441 18444 18445 18442; 14734 18444 18446 18447 18445;
14735 18446 11239 18448 18447; 14736 18443 18442 18404 18405;
14737 18442 18445 18406 18404; 14738 18445 18447 18407 18406;
14739 18447 18448 11171 18407; 14740 18449 18450 18451 18452;
14741 18450 18453 18454 18451; 14742 18453 18455 18456 18454;
14743 18455 18440 18443 18456; 14744 18452 18451 18420 18421;
14745 18451 18454 18422 18420; 14746 18454 18456 18423 18422;
14747 18456 18443 18405 18423; 14748 18457 18458 18459 18460;
14749 18458 18461 18462 18459; 14750 18461 18463 18464 18462;
14751 18463 18449 18452 18464; 14752 18460 18459 18436 18437;
14753 18459 18462 18438 18436; 14754 18462 18464 18439 18438;
14755 18464 18452 18421 18439; 14756 18440 18441 18465 18466;
14757 18441 18444 18467 18465; 14758 18444 18446 18468 18467;
14759 18446 11239 18469 18468; 14760 18466 18465 18470 18471;
14761 18465 18467 18472 18470; 14762 18467 18468 18473 18472;
14763 18468 18469 18474 18473; 14764 18449 18450 18475 18476;
14765 18450 18453 18477 18475; 14766 18453 18455 18478 18477;
14767 18455 18440 18466 18478; 14768 18476 18475 18479 18480;
14769 18475 18477 18481 18479; 14770 18477 18478 18482 18481;
14771 18478 18466 18471 18482; 14772 18457 18458 18483 18484;
14773 18458 18461 18485 18483; 14774 18461 18463 18486 18485;
14775 18463 18449 18476 18486; 14776 18484 18483 18487 18488;
14777 18483 18485 18489 18487; 14778 18485 18486 18490 18489;
14779 18486 18476 18480 18490; 14780 11239 18491 18492 18469;
14781 18491 18493 18494 18492; 14782 18493 18495 18496 18494;
14783 18495 18497 18498 18496; 14784 18469 18492 18499 18474;
14785 18492 18494 18500 18499; 14786 18494 18496 18501 18500;
14787 18496 18498 18502 18501; 14788 17984 18503 18504 17979;
14789 18503 18505 18506 18504; 14790 18505 18507 18508 18506;
14791 18507 18509 18510 18508; 14792 17979 18504 18511 17974;
14793 18504 18506 18512 18511; 14794 18506 18508 18513 18512;
14795 18508 18510 18514 18513; 14796 17974 18511 18515 17969;
14797 18511 18512 18516 18515; 14798 18512 18513 18517 18516;
14799 18513 18514 18518 18517; 14800 17969 18515 18519 17968;
14801 18515 18516 18520 18519; 14802 18516 18517 18521 18520;
14803 18517 18518 18522 18521; 14804 18509 18523 18524 18510;
14805 18523 18525 18526 18524; 14806 18525 18527 18528 18526;
14807 18527 18529 18530 18528; 14808 18510 18524 18531 18514;
14809 18524 18526 18532 18531; 14810 18526 18528 18533 18532;
14811 18528 18530 18534 18533; 14812 18514 18531 18535 18518;
14813 18531 18532 18536 18535; 14814 18532 18533 18537 18536;
14815 18533 18534 18538 18537; 14816 18518 18535 18539 18522;
14817 18535 18536 18540 18539; 14818 18536 18537 18541 18540;
14819 18537 18538 18542 18541; 14820 18123 18543 18544 18118;
14821 18543 18545 18546 18544; 14822 18545 18547 18548 18546;
14823 18547 18549 18550 18548; 14824 18118 18544 18551 18113;
14825 18544 18546 18552 18551; 14826 18546 18548 18553 18552;
14827 18548 18550 18554 18553; 14828 18113 18551 18555 18108;
14829 18551 18552 18556 18555; 14830 18552 18553 18557 18556;
14831 18553 18554 18558 18557; 14832 18108 18555 18519 17968;
14833 18555 18556 18520 18519; 14834 18556 18557 18521 18520;
14835 18557 18558 18522 18521; 14836 18549 18559 18560 18550;
14837 18559 18561 18562 18560; 14838 18561 18563 18564 18562;
14839 18563 18565 18566 18564; 14840 18550 18560 18567 18554;
14841 18560 18562 18568 18567; 14842 18562 18564 18569 18568;
14843 18564 18566 18570 18569; 14844 18554 18567 18571 18558;
14845 18567 18568 18572 18571; 14846 18568 18569 18573 18572;
14847 18569 18570 18574 18573; 14848 18558 18571 18539 18522;
14849 18571 18572 18540 18539; 14850 18572 18573 18541 18540;
14851 18573 18574 18542 18541; 14852 18123 18543 18575 18576;
14853 18543 18545 18577 18575; 14854 18545 18547 18578 18577;
14855 18547 18549 18579 18578; 14856 18576 18575 18580 18581;
14857 18575 18577 18582 18580; 14858 18577 18578 18583 18582;
14859 18578 18579 18584 18583; 14860 18581 18580 18585 18586;
14861 18580 18582 18587 18585; 14862 18582 18583 18588 18587;
14863 18583 18584 18589 18588; 14864 18586 18585 18590 18228;

14865 18585 18587 18591 18590; 14866 18587 18588 18592 18591;
14867 18588 18589 18593 18592; 14868 18549 18559 18594 18579;
14869 18559 18561 18595 18594; 14870 18561 18563 18596 18595;
14871 18563 18565 18597 18596; 14872 18579 18594 18598 18584;
14873 18594 18595 18599 18598; 14874 18595 18596 18600 18599;
14875 18596 18597 18601 18600; 14876 18584 18598 18602 18589;
14877 18598 18599 18603 18602; 14878 18599 18600 18604 18603;
14879 18600 18601 18605 18604; 14880 18589 18602 18606 18593;
14881 18602 18603 18607 18606; 14882 18603 18604 18608 18607;
14883 18604 18605 18609 18608; 14884 17828 17829 18610 18611;
14885 17829 17832 18612 18610; 14886 17832 17834 18613 18612;
14887 17834 11328 18614 18613; 14888 18611 18610 18615 18616;
14889 18610 18612 18617 18615; 14890 18612 18613 18618 18617;
14891 18613 18614 11362 18618; 14892 17848 17849 18619 18620;
14893 17849 17852 18621 18619; 14894 17852 17854 18622 18621;
14895 17854 17828 18611 18622; 14896 18620 18619 18623 18624;
14897 18619 18621 18625 18623; 14898 18621 18622 18626 18625;
14899 18622 18611 18616 18626; 14900 17868 17869 18627 18628;
14901 17869 17872 18629 18627; 14902 17872 17874 18630 18629;
14903 17874 17848 18620 18630; 14904 18628 18627 18631 18632;
14905 18627 18629 18633 18631; 14906 18629 18630 18634 18633;
14907 18630 18620 18624 18634; 14908 18635 18636 18637 18638;
14909 18636 18639 18640 18637; 14910 18639 18641 18642 18640;
14911 18641 18643 18644 18644 18642; 14912 18638 18637 18615 18616;
14913 18637 18640 18617 18615; 14914 18640 18642 18618 18617;
14915 18642 18644 11362 18618; 14916 18645 18646 18647 18648;
14917 18646 18649 18650 18647; 14918 18649 18651 18652 18650;
14919 18651 18635 18638 18652; 14920 18648 18647 18623 18624;
14921 18647 18650 18625 18623; 14922 18650 18652 18626 18625;
14923 18652 18638 18616 18626; 14924 18653 18654 18655 18656;
14925 18654 18657 18658 18655; 14926 18657 18659 18660 18658;
14927 18659 18645 18648 18660; 14928 18656 18655 18631 18632;
14929 18655 18658 18633 18631; 14930 18658 18660 18634 18633;
14931 18660 18648 18624 18634; 14932 18643 18661 18662 18644;
14933 18661 18663 18664 18662; 14934 18663 18665 18666 18664;
14935 18665 18667 18668 18666; 14936 18644 18662 18669 11362;
14937 18662 18664 18670 18669; 14938 18664 18666 18671 18670;
14939 18666 18668 18672 18671; 14940 13126 13781 18673 13127;
14941 13781 13782 18674 18673; 14942 13127 18673 18675 13132;
14943 18673 18674 18676 18675; 14944 13132 18675 18677 13137;
14945 18675 18676 18678 18677; 14946 13137 18677 18679 13142;
14947 18677 18678 18680 18679; 14948 13142 18679 18681 13222;
14949 18679 18680 18682 18681; 14950 13222 18681 18683 13217;
14951 18681 18682 18684 18683; 14952 13217 18683 18685 13212;
14953 18683 18684 18686 18685; 14954 13212 18685 18687 13211;
14955 18685 18686 18688 18687; 14956 13279 18689 18690 13280;
14957 18689 18691 18692 18690; 14958 13280 18690 18693 13285;
14959 18690 18692 18694 18693; 14960 13285 18693 18695 13290;
14961 18693 18694 18696 18695; 14962 13290 18695 18697 13295;
14963 18695 18696 18698 18697; 14964 13295 18697 18699 13370;
14965 18697 18698 18700 18699; 14966 13370 18699 18701 13365;
14967 18699 18700 18702 18701; 14968 13365 18701 18703 13360;
14969 18701 18702 18704 18703; 14970 13360 18703 18687 13211;
14971 18703 18704 18688 18687; 14972 13578 18705 18706 13573;
14973 18705 18707 18708 18706; 14974 13573 18706 18709 13568;
14975 18706 18708 18710 18709; 14976 13568 18709 18711 13563;
14977 18709 18710 18712 18711; 14978 13563 18711 18713 13499;
14979 18711 18712 18714 18713; 14980 13499 18713 18715 13494;
14981 18713 18714 18716 18715; 14982 13494 18715 18717 13489;
14983 18715 18716 18718 18717; 14984 13489 18717 18719 13484;
14985 18717 18718 18720 18719; 14986 13484 18719 18721 13483;
14987 18719 18720 18722 18721; 14988 13279 18689 18723 13411;
14989 18689 18691 18724 18723; 14990 13411 18723 18725 13416;
14991 18723 18724 18726 18725; 14992 13416 18725 18727 13421;
14993 18725 18726 18728 18727; 14994 13421 18727 18729 13426;
14995 18727 18728 18730 18729; 14996 13426 18729 18731 18732;
14997 18729 18730 18733 18731; 14998 18732 18731 18734 18735;
14999 18731 18733 18736 18734; 15000 18735 18734 18737 18738;
15001 18734 18736 18739 18737; 15002 18738 18737 18721 13483;
15003 18737 18739 18722 18721; 15004 13578 18705 18740 13646;
15005 18705 18707 18741 18740; 15006 13646 18740 18742 13641;
15007 18740 18741 18743 18742; 15008 13641 18742 18744 13636;
15009 18742 18743 18745 18744; 15010 13636 18744 13783 13635;
15011 18744 18745 13785 13783; 15012 13794 13793 18746 18747;
15013 13793 13183 13186 18746; 15014 18747 18746 18748 18749;
15015 18746 13186 13192 18748; 15016 18749 18748 18750 18751;
15017 18748 13192 13196 18750; 15018 18751 18750 18752 18753;
15019 18750 13196 13200 18752; 15020 18754 18755 18756 18757;
15021 18755 13255 13258 18756; 15022 18757 18756 18758 18759;


```

7352 TO 7663 8168 TO 8479 THICKNESS 0.03
15085 15088 15090 15094 TO 15110 15112 15116 15117 15120 TO 15136 15138 15142 -
15143 15146 TO 15162 15165 15168 15169 15172 TO 15188 THICKNESS 0.12
DEFINE MATERIAL START
ISOTROPIC CONCRETE
E 2.21467e+009
POISSON 0.17
DENSITY 2402.62
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
CONSTANTS
MATERIAL CONCRETE MEMB 29 TO 36 224 TO 231 418 TO 425
MATERIAL CONCRETE MEMB 1174 TO 1203 1785 TO 1790 2599 TO 2604
MATERIAL CONCRETE MEMB 1 TO 14 16 TO 19 22 23 25 TO 28 37 TO 49 51 TO 53 55 -
56 TO 210 212 TO 215 218 220 TO 223 232 TO 244 246 TO 248 250 TO 403 -
405 TO 412 414 TO 417 426 TO 438 440 TO 442 444 TO 594 596 TO 599 602 603 -
605 TO 615 617 TO 619 621 TO 741 743 TO 746 749 750 752 TO 762 764 TO 766 -
768 TO 888 890 TO 893 896 897 899 TO 909 911 TO 913 915 TO 1040 1043 TO 1173 -
1204 TO 1376 3005 TO 4467 6920 TO 6923 6940 TO 6945 6978 TO 6983 -
6992 TO 6997 7030 TO 7039 7112 TO 7115 7132 TO 7137 7186 TO 7191 -
7200 TO 7205 7238 TO 7247 7316 TO 7319 7336 TO 7340 7377 TO 7379 -
7432 TO 7451 7492 TO 7495 7548 TO 7551 7584 TO 7591 8193 TO 8195 -
8248 TO 8267 8308 TO 8311 8364 TO 8367 8400 TO 8407
MATERIAL CONCRETE MEMB 15 20 21 24 50 54 211 216 217 219 245 249 404 413 439 -
443 595 600 601 604 616 620 742 747 748 751 763 767 889 894 895 898 910 914 -
1041 1042 4468 TO 6919 6924 TO 6939 6946 TO 6977 6984 TO 6991 6998 TO 7029 -
7040 TO 7111 7116 TO 7131 7138 TO 7185 7192 TO 7199 7206 TO 7237 -
7248 TO 7315 7320 TO 7335 7341 TO 7376 7380 TO 7431 7452 TO 7491 -
7496 TO 7547 7552 TO 7583 7592 TO 8192 8196 TO 8247 8268 TO 8307 -
8312 TO 8363 8368 TO 8399 8408 TO 10245 10247 TO 10249 10251 TO 10851 10853 -
10854 TO 10855 10857 TO 11475 11477 TO 11479 11481 TO 12099 12101 TO 12103 -
12105 TO 12728 12730 TO 12742 12744 TO 12746 12748 TO 15085 15088 TO 15090 -
15092 15094 TO 15112 15114 15116 15117 15120 TO 15138 15140 15142 15143 -
15146 TO 15165 15168 15169 15172 TO 15188
MATERIAL STEEL MEMB 1377 TO 1784 1791 TO 2598 2605 TO 3004
MEMBER PROPERTY AMERICAN
4934 4935 4937 4939 4941 4948 TO 4950 4960 TO 4962 4972 TO 4978 4983 TO 4986 -
4990 4992 4994 4999 TO 5001 5017 TO 5019 5032 5034 5036 5038 TO 5040 5050 -
5051 TO 5052 5065 5067 5069 5071 TO 5073 5080 TO 5082 5086 5091 5097 5105 -
5169 5171 5173 5181 5184 5185 5199 5202 5203 5211 5213 5215 5220 5223 5224 -
5232 5235 5236 5241 5243 5245 5253 5256 5257 5271 5274 5275 5280 5282 5284 -
5288 TO 5290 5294 TO 5296 5298 5300 5302 5309 TO 5311 5321 TO 5323 -
5333 TO 5339 5344 TO 5347 5351 5353 5355 5360 TO 5362 5378 TO 5380 5393 5395 -
5397 5399 TO 5401 5411 TO 5413 5426 5428 5430 5432 TO 5434 5441 TO 5443 5447 -
5452 5458 5466 5474 5476 5478 5486 5489 5490 5504 5507 5508 5516 5518 5520 -
5525 5528 5529 5537 5540 5541 5546 5548 5550 5558 5561 5562 5576 5579 5580 -
5585 5587 5589 5593 TO 5595 5599 TO 5601 5603 5605 5607 5614 TO 5616 5626 -
5627 TO 5628 5638 TO 5644 5649 TO 5652 5660 5662 5664 5669 5671 5673 5680 -
5681 TO 5682 5692 TO 5694 5710 TO 5712 5716 TO 5718 5723 5725 5727 -
5740 TO 5742 5746 TO 5748 5753 5761 5772 5774 5784 5792 5805 5807 5811 5839 -
5874 TO 5876 5910 TO 5912 5943 5945 5947 5955 5958 5959 5973 5976 5977 5985 -
5987 5989 5994 5997 5998 6006 6009 6010 6015 6017 6019 6027 6030 6031 6045 -
6048 6049 6054 6056 6058 6062 TO 6064 6068 TO 6070 6072 6074 6076 6083 15089 -
15092 15111 15114 15137 15140 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
6084 6085 6095 TO 6097 6107 TO 6113 6118 TO 6121 6129 6131 6133 6140 TO 6142 -
6152 TO 6154 6171 6173 6175 6179 TO 6181 6185 TO 6187 6201 6203 6205 6209 -
6210 TO 6211 6215 TO 6217 6222 6230 6240 6242 6277 TO 6279 6293 6301 6315 -
6317 6327 6329 6331 6339 6342 6343 6357 6360 6361 6369 6371 6373 6378 6381 -
6382 6390 6393 6394 6399 6401 6403 6411 6414 6415 6429 6432 6433 6438 6440 -
6442 6446 TO 6448 6452 TO 6454 6456 6458 6460 6467 TO 6469 6479 TO 6481 6491 -
6492 TO 6497 6502 TO 6505 6513 6515 6517 6524 TO 6526 6536 TO 6538 6555 6557 -
6559 6563 TO 6565 6569 TO 6571 6585 6587 6589 6593 TO 6595 6599 TO 6601 6606 -
6614 6625 6627 6631 6665 TO 6667 6681 6689 6703 6705 -
6709 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
29 TO 36 224 TO 231 418 TO 425 PRIS YD 0.6 ZD 0.6
MEMBER PROPERTY JAPANESE
1592 1594 1596 1598 1600 1602 1604 1606 1608 1610 1612 1614 1616 1618 1620 -
1622 1643 TO 1662 1683 TO 1702 1723 TO 1742 1763 TO 1782 1791 1794 1800 1803 -
1812 1814 1819 1821 1823 1825 1829 1831 1837 1839 1843 1845 1849 1853 1856 -
1860 1867 1871 1875 1879 1903 1906 1912 1915 1924 1926 1931 1933 1935 1937 -
1941 1943 1949 1951 1955 1957 1961 1965 1968 1972 1979 1983 1987 1991 2017 -
2020 2025 2028 2031 2034 2036 2040 2043 2045 2049 2051 2053 2055 2059 2061 -

```

2063 2067 2070 2074 2077 2078 2084 2089 2118 2121 2125 2129 2132 2136 2140 -
 2144 2146 2148 2151 2153 2159 2161 2163 2165 2168 2170 2173 2174 2180 2182 -
 2184 2187 2406 2408 2410 2412 2414 2416 2418 2420 2422 2424 2426 2428 2430 -
 2432 2434 2436 2457 TO 2476 2497 TO 2516 2537 TO 2556 2577 TO 2596 2605 2608 -
 2614 2617 2626 2628 2633 2635 2637 2639 2643 2645 2651 2653 2657 2659 2663 -
 2667 2670 2674 2681 2685 2689 2693 2717 2720 2726 2729 2738 2740 2745 2747 -
 2749 2751 2755 2757 2763 2765 2769 2771 2775 2779 2782 2786 2793 2797 2801 -
 2805 2831 2834 2839 2842 2845 2848 2850 2854 2857 2859 2863 2865 2867 2869 -
 2873 2875 2877 2881 2884 2888 2891 2892 2898 2903 2932 2935 2939 2943 2946 -
 2950 2954 2958 2960 2962 2965 2967 2973 2975 2977 2979 2982 2984 2987 2988 -
 2994 2996 2998 3001 TABLE ST H150X150X7
 1391 TO 1396 1399 1401 TO 1425 1427 TO 1438 1461 TO 1484 1509 TO 1532 1557 -
 1558 TO 1568 1797 1805 1809 1810 1816 1817 1827 1834 TO 1836 1841 1846 1847 -
 1851 1854 1858 1862 1864 1865 1869 1873 1874 1877 1880 1881 1883 1885 1886 -
 1888 1890 1891 1893 1895 1896 1898 1900 TO 1902 1909 1917 1921 1922 1928 -
 1929 1939 1946 TO 1948 1953 1958 1959 1963 1966 1970 1974 1976 1977 1981 -
 1985 1986 1989 1992 1993 1995 1997 1998 2000 2002 2003 2005 2007 2008 2010 -
 2012 TO 2014 2023 2038 2047 2057 2065 2072 2081 2082 2087 2092 2094 2098 -
 2100 2102 2103 2105 2107 2110 2112 2116 2120 2127 2134 2142 2155 2157 2176 -
 2178 2205 TO 2210 2213 2215 TO 2239 2241 TO 2252 2275 TO 2298 2323 TO 2346 -
 2371 TO 2382 2611 2619 2623 2624 2630 2631 2641 2648 TO 2650 2655 2660 2661 -
 2665 2668 2672 2676 2678 2679 2683 2687 2688 2691 2694 2695 2697 2699 2700 -
 2702 2704 2705 2707 2709 2710 2712 2714 TO 2716 2723 2731 2735 2736 2742 -
 2743 2753 2760 TO 2762 2767 2772 2773 2777 2780 2784 2788 2790 2791 2795 -
 2799 2800 2803 2806 2807 2809 2811 2812 2814 2816 2817 2819 2821 2822 2824 -
 2826 TO 2828 2837 2852 2861 2871 2879 2886 2895 2896 2901 2906 2908 2912 -
 2914 2916 2917 2919 2921 2924 2926 2930 2934 2941 2948 2956 2969 2971 2990 -
 2992 TABLE ST H200X200X8
 MEMBER PROPERTY JAPANESE
 1377 TO 1382 2191 TO 2196 TABLE ST H300X300X10
 1389 1390 1397 1783 1784 2203 2204 2211 2597 2598 TABLE ST H150X150X7
 1383 TO 1388 1398 1400 1591 1593 1595 1597 1599 1601 1603 1605 1607 1609 1611 -
 1613 1615 1617 1619 1621 1793 1796 1799 1802 1806 1808 1905 1908 1911 1914 -
 1918 1920 2016 2019 2022 2027 2030 2172 2175 2179 2183 2186 2189 2190 2197 -
 2198 TO 2202 2212 2214 2405 2407 2409 2411 2413 2415 2417 2419 2421 2423 2425 -
 2427 2429 2431 2433 2435 2607 2610 2613 2616 2620 2622 2719 2722 2725 2728 -
 2732 2734 2830 2833 2836 2841 2844 2986 2989 2993 2997 3000 3003 -
 3004 TABLE ST H150X150X7
 1426 1439 TO 1460 1485 TO 1508 1533 TO 1556 1569 TO 1590 1623 TO 1642 1663 -
 1664 TO 1682 1703 TO 1722 1743 TO 1762 1792 1795 1798 1801 1804 1807 1811 -
 1813 1815 1818 1820 1822 1824 1826 1828 1830 1832 1833 1838 1840 1842 1844 -
 1848 1850 1852 1855 1857 1859 1861 1863 1866 1868 1870 1872 1876 1878 1882 -
 1884 1887 1889 1892 1894 1897 1899 1904 1907 1910 1913 1916 1919 1923 1925 -
 1927 1930 1932 1934 1936 1938 1940 1942 1944 1945 1950 1952 1954 1956 1960 -
 1962 1964 1967 1969 1971 1973 1975 1978 1980 1982 1984 1988 1990 1994 1996 -
 1999 2001 2004 2006 2009 2011 2015 2018 2021 2024 2026 2029 2032 2033 2035 -
 2037 2039 2041 2042 2044 2046 2048 2050 2052 2054 2056 2058 2060 2062 2064 -
 2066 2068 2069 2071 2073 2075 2076 2079 2080 2083 2085 2086 2088 2090 2091 -
 2093 2095 TO 2097 2099 2101 2104 2106 2108 2109 2111 2113 TO 2115 2117 2119 -
 2122 TO 2124 2126 2128 2130 2131 2133 2135 2137 TO 2139 2141 2143 2145 2147 -
 2149 2150 2152 2154 2156 2158 2160 2162 2164 2166 2167 2169 2171 2177 2181 -
 2185 2188 2240 2253 TO 2274 2299 TO 2322 2347 TO 2370 2383 TO 2404 -
 2437 TO 2456 2477 TO 2496 2517 TO 2536 2557 TO 2576 2606 2609 2612 2615 2618 -
 2621 2625 2627 2629 2632 2634 2636 2638 2640 2642 2644 2646 2647 2652 2654 -
 2656 2658 2662 2664 2666 2669 2671 2673 2675 2677 2680 2682 2684 2686 2690 -
 2692 2696 2698 2701 2703 2706 2708 2711 2713 2718 2721 2724 2727 2730 2733 -
 2737 2739 2741 2744 TABLE ST C150X75X6.5
 2746 2748 2750 2752 2754 2756 2758 2759 2764 2766 2768 2770 2774 2776 2778 -
 2781 2783 2785 2787 2789 2792 2794 2796 2798 2802 2804 2808 2810 2813 2815 -
 2818 2820 2823 2825 2829 2832 2835 2838 2840 2843 2846 2847 2849 2851 2853 -
 2855 2856 2858 2860 2862 2864 2866 2868 2870 2872 2874 2876 2878 2880 2882 -
 2883 2885 2887 2889 2890 2893 2894 2897 2899 2900 2902 2904 2905 2907 2909 -
 2910 TO 2911 2913 2915 2918 2920 2922 2923 2925 2927 TO 2929 2931 2933 2936 -
 2937 TO 2938 2940 2942 2944 2945 2947 2949 2951 TO 2953 2955 2957 2959 2961 -
 2963 2964 2966 2968 2970 2972 2974 2976 2978 2980 2981 2983 2985 2991 2995 -
 2999 3002 TABLE ST C150X75X6.5
 MEMBER PROPERTY JAPANESE
 1174 TO 1203 PRIS YD 0.6 ZD 0.6
 MEMBER PROPERTY JAPANESE
 3348 TO 3353 3356 3357 3361 3362 3369 3370 3372 3373 3398 TO 3403 3406 3408 -
 3409 TO 3413 3415 TO 3418 3424 TO 3429 3431 TO 3434 3440 TO 3445 3447 TO 3450 -
 3456 TO 3468 3472 TO 3479 3495 TO 3498 3511 TO 3515 3519 TO 3528 -
 3530 TO 3534 3548 TO 3551 3564 TO 3568 3572 TO 3581 3583 TO 3587 -
 3601 TO 3604 3617 TO 3621 3625 TO 3634 3636 TO 3640 3654 TO 3657 -
 3670 TO 3674 3678 TO 3687 3689 TO 3693 3707 TO 3710 3723 TO 3727 -
 3731 TO 3740 3742 TO 3746 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
 3354 3469 TO 3471 PRIS YD 0.12 ZD 0.12
 3344 TO 3347 3355 3358 3363 TO 3368 3374 TO 3397 3404 3405 3407 3419 3421 -
 3423 3435 3437 3439 3451 3453 3455 3490 TO 3494 3499 TO 3510 3516 TO 3518 -

3529 3543 TO 3547 3552 TO 3563 3569 TO 3571 3582 3596 TO 3600 3605 TO 3616 -
 3622 TO 3624 3635 3649 TO 3653 3658 TO 3669 3675 TO 3677 3688 3702 TO 3706 -
 3711 TO 3722 3728 TO 3730 3741 6842 TO 6846 PRIS YD 0.3 ZD 0.25
 3747 3748 3750 TO 3752 6218 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 4471 4472 4479 TO 4484 4497 TO 4499 4536 TO 4538 4569 TO 4571 4605 TO 4607 -
 4626 TO 4628 4686 TO 4688 4719 TO 4721 4755 TO 4757 6788 TO 6818 -
 6819 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
 4790 4791 4796 TO 4799 4802 4803 4816 TO 4818 4855 TO 4857 4888 TO 4890 4924 -
 4925 TO 4926 4945 TO 4947 5005 TO 5007 5041 TO 5043 5074 TO 5075 -
 5076 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
 5109 5110 5117 TO 5122 5129 TO 5136 5143 TO 5150 5157 TO 5164 5177 TO 5179 -
 5216 TO 5218 5249 TO 5251 5285 TO 5287 5306 TO 5308 5366 TO 5368 -
 5402 TO 5404 5435 TO 5437 5482 TO 5484 5521 TO 5523 5554 TO 5556 -
 5590 TO 5592 5611 TO 5613 5677 TO 5679 5707 TO 5709 5737 TO 5739 -
 5951 TO 5953 5990 TO 5992 6023 TO 6025 6059 TO 6061 6080 TO 6082 -
 6137 TO 6139 6176 TO 6178 6206 TO 6208 6335 TO 6337 6374 TO 6376 -
 6407 TO 6409 6443 TO 6445 6464 TO 6466 6521 TO 6523 6560 TO 6562 -
 6590 TO 6592 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
 5930 5936 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 6322 6624 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 1785 TO 1790 2599 TO 2604 PRIS YD 0.4 ZD 0.4
 4969 TO 4971 4979 4991 4993 4995 5011 TO 5013 5033 5035 5037 5044 TO 5046 -
 5066 5068 5070 5077 TO 5079 5087 5095 5096 5101 5166 5170 5172 5190 5193 -
 5194 5208 5212 5214 5226 5229 5230 5238 5242 5244 5262 5265 5266 5279 5281 -
 5283 5291 TO 5293 5297 5299 5301 5315 TO 5317 5330 TO 5332 5340 5352 5354 -
 5356 5372 TO 5374 5394 5396 5398 5405 TO 5407 5427 5429 5431 5438 TO 5440 -
 5448 5456 5457 5462 5471 5475 5477 5495 5498 5499 5513 5517 5519 5531 5534 -
 5535 5543 5547 5549 5567 5570 5571 5584 5586 5588 5596 TO 5598 5602 5604 -
 5606 5620 TO 5622 5635 TO 5637 5645 5657 5661 5663 5668 5670 5672 -
 5686 TO 5688 5713 TO 5715 5722 5724 5726 5743 TO 5745 5749 5757 5771 5773 -
 5783 5788 5806 5940 5944 5946 5964 5967 5968 5982 5986 5988 6000 6003 6004 -
 6012 6016 6018 6036 6039 6040 6053 6055 6057 6065 TO 6067 6071 6073 6075 -
 6089 TO 6091 6104 TO 6106 6114 6126 6130 6132 6146 TO 6148 6168 6172 6174 -
 6182 TO 6184 6200 6202 6204 6212 TO 6214 6226 6241 6292 6297 6314 6316 6324 -
 6328 6330 6348 6351 6352 6366 6370 6372 6384 6387 6388 6396 6400 6402 6420 -
 6423 6424 6437 6439 6441 6449 TO 6451 6455 6457 6459 6473 TO 6475 -
 6488 TO 6490 6498 6510 6514 6516 6530 TO 6532 6552 6556 6558 6566 TO 6568 -
 6584 6586 6588 6596 TO 6598 6602 6610 6626 6680 6685 6702 -
 6704 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 MEMBER PROPERTY JAPANESE
 55 58 TO 78 84 97 TO 114 195 196 250 253 TO 273 279 292 TO 309 388 389 444 -
 447 TO 467 473 486 TO 503 583 584 621 TO 655 730 731 768 TO 802 877 878 915 -
 916 TO 949 1024 1025 1062 TO 1096 1163 1164 4184 4186 4188 4193 4196 4197 -
 4211 4214 4215 4223 4225 4227 4229 4232 4233 4241 4244 4245 4250 4252 4254 -
 4259 4262 4263 4277 4280 4281 4286 4288 4290 TO 4293 4297 TO 4299 4301 4303 -
 4305 4309 TO 4311 4321 TO 4323 4331 4333 4335 4340 4343 4344 4358 4361 4362 -
 4367 4369 4371 4375 TO 4377 4387 TO 4389 4406 4408 4410 TO 4413 4417 TO 4420 -
 4425 4429 4434 4441 4445 TO 4452 4454 TO 4457 4467 4489 4491 4493 4501 4504 -
 4505 4519 4522 4523 4531 4533 4535 4540 4543 4544 4552 4555 4556 4561 4563 -
 4565 4573 4576 4577 4591 4594 4595 4600 4602 4604 4608 TO 4610 4614 TO 4616 -
 4618 4620 4622 4629 TO 4631 4641 TO 4643 4647 TO 4650 4655 TO 4658 -
 4668 TO 4671 4673 4675 4680 TO 4682 4698 TO 4700 4704 4706 4708 4713 TO 4715 -
 4728 TO 4730 4746 4748 4750 4752 TO 4754 4761 TO 4764 4769 4778 4786 4808 -
 4810 4812 4820 4823 4824 4838 4841 4842 4850 4852 4854 4859 4862 4863 4871 -
 4874 4875 4880 4882 4884 4892 4895 4896 4910 4913 4914 4919 4921 4923 4927 -
 4928 TO 4929 4933 6729 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 6730 6731 6767 6768 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 125 130 160 TO 176 181 183 184 188 191 194 320 325 355 TO 371 376 378 379 -
 382 385 387 514 519 521 550 TO 566 571 573 574 577 580 582 696 TO 712 717 -
 719 720 726 729 843 TO 859 864 866 867 873 876 990 TO 1006 1011 1013 1014 -
 1020 1023 1135 TO 1151 1154 1156 1162 3018 3024 3028 3041 3042 3108 3110 -
 3118 3125 3138 3187 3193 3195 3203 3209 3211 3219 3225 3227 3359 3360 3371 -
 3414 3420 3422 3430 3436 3438 3446 3452 3454 3480 3483 TO 3489 3535 TO 3542 -
 3588 TO 3595 3641 TO 3648 3694 TO 3701 3749 3753 TO 3755 3800 TO 3807 3852 -
 3853 TO 3859 3904 TO 3911 3956 TO 3963 4012 TO 4019 4068 TO 4075 4124 TO 4131 -
 4181 4185 4187 4202 4205 4206 4220 4224 4226 4235 4238 4239 4247 4251 4253 -
 4268 4271 4272 4285 4287 4289 4294 TO 4296 4300 4302 4304 4315 TO 4317 4328 -
 4332 4334 4349 4352 4353 4366 4368 4370 4381 TO 4383 4405 4407 4409 4414 -
 4415 TO 4416 4421 4437 4453 4486 4490 4492 4510 4513 4514 4528 4532 4534 4546 -
 4549 4550 4558 4562 4564 4582 4585 4586 4599 4601 4603 4611 TO 4613 4617 -
 4619 4621 4635 TO 4637 4651 4665 TO 4667 4672 4674 4676 4692 TO 4694 4705 -
 4707 4709 4725 TO 4727 4747 4749 4751 4758 TO 4760 4765 4773 4777 4782 4805 -
 4809 4811 4829 4832 4833 4847 4851 4853 4865 4868 4869 4877 4881 4883 4901 -
 4904 4905 4918 4920 4922 4930 TO 4932 4936 4938 4940 4954 TO 4955 -
 4956 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 1 TO 28 37 TO 54 197 TO 223 232 TO 249 390 TO 417 426 TO 443 585 TO 620 732 -
 733 TO 767 879 TO 914 1026 TO 1061 3481 3482 6847 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
 1204 TO 1232 3243 3247 3249 3255 3257 3259 3264 3266 3268 3273 3276 3277 3281 -
 3282 TO 3283 3287 TO 3289 3303 3306 3307 3317 TO 3319 3323 3325 3326 3338 -

3339 TO 3340 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
1233 TO 1270 1287 1288 1290 1291 3242 3244 3245 3251 TO 3253 3260 TO 3262 -
3269 TO 3272 3274 3275 3278 TO 3280 3284 TO 3286 3290 TO 3293 3295 3296 3299 -
3300 TO 3302 3304 3305 3308 TO 3310 3314 TO 3316 3320 TO 3322 3324 -
3327 TO 3331 3335 TO 3337 3341 TO 3343 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
1271 TO 1286 1289 1298 3246 3248 3250 3254 3256 3258 3263 3265 3267 3294 3297 -
3298 3311 TO 3313 3332 TO 3334 PRIS YD 0.4 ZD 0.2
3010 TO 3016 3019 3020 3025 3026 3031 3032 3037 TO 3040 3043 3044 -
3050 TO 3056 3078 TO 3093 3097 TO 3106 3112 TO 3117 3119 TO 3122 -
3127 TO 3136 3141 TO 3145 3170 3172 TO 3176 3178 3180 TO 3186 3188 TO 3191 -
3197 TO 3202 3204 TO 3207 3213 TO 3218 3220 TO 3223 3229 TO 3241 -
3761 TO 3764 3774 TO 3778 3782 TO 3791 3795 TO 3799 3813 TO 3816 -
3826 TO 3830 3834 TO 3843 3847 TO 3851 3865 TO 3868 3878 TO 3882 -
3886 TO 3895 3899 TO 3903 3917 TO 3920 3930 TO 3934 3938 TO 3947 -
3951 TO 3955 3967 3968 3972 3973 3986 TO 3990 3994 TO 4003 4007 TO 4011 4023 -
4024 4028 4029 4042 TO 4046 4050 TO 4059 4063 TO 4067 4079 4080 4084 4085 -
4098 TO 4102 4106 TO 4115 4119 TO 4123 4135 4136 4140 4141 4154 TO 4158 4162 -
4163 TO 4171 4175 TO 4179 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
3005 TO 3009 3017 3021 TO 3023 3027 3029 3030 3033 TO 3036 3045 TO 3049 3057 -
3058 TO 3077 3094 TO 3096 3107 3109 3111 3123 3124 3126 3137 3139 3140 3146 -
3147 TO 3169 3171 3177 3179 3192 3194 3196 3208 3210 3212 3224 3226 3228 3756 -
3757 TO 3760 3765 TO 3773 3779 TO 3781 3792 TO 3794 3808 TO 3812 3817 TO 3825 -
3831 TO 3833 3844 TO 3846 3860 TO 3864 3869 TO 3877 3883 TO 3885 -
3896 TO 3898 3912 TO 3916 3921 TO 3929 3935 TO 3937 3948 TO 3950 -
3964 TO 3966 3969 TO 3971 3974 TO 3985 3991 TO 3993 4004 TO 4006 -
4020 TO 4022 4025 TO 4027 4030 TO 4041 4047 TO 4049 4060 TO 4062 -
4076 TO 4078 4081 TO 4083 4086 TO 4097 4103 TO 4105 4116 TO 4118 -
4132 TO 4134 4137 TO 4139 4142 TO 4153 4159 TO 4161 4172 TO 4173 -
4174 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
56 57 79 TO 83 96 115 TO 124 129 131 TO 159 177 TO 180 182 185 TO 187 189 -
190 192 193 251 252 274 TO 278 291 310 TO 319 324 326 TO 354 372 TO 375 377 -
380 381 383 384 386 445 446 468 TO 472 485 504 TO 513 518 520 522 TO 549 -
567 TO 570 572 575 576 578 579 581 656 TO 695 713 TO 716 718 721 TO 725 727 -
728 803 TO 842 860 TO 863 865 868 TO 872 874 875 950 TO 989 1007 TO 1010 -
1012 1015 TO 1019 1021 1022 1097 TO 1134 1152 1153 1155 1157 TO 1161 4180 -
4182 4183 4189 TO 4192 4194 4195 4198 TO 4201 4203 4204 4207 TO 4210 4212 -
4213 4216 TO 4219 4221 4222 4228 4230 4231 4234 4236 4237 4240 4242 4243 -
4246 4248 4249 4255 TO 4258 4260 4261 4264 TO 4267 4269 4270 4273 TO 4276 -
4278 4279 4282 TO 4284 4306 TO 4308 4312 TO 4314 4318 TO 4320 4324 TO 4327 -
4329 4330 4336 TO 4339 4341 4342 4345 TO 4348 4350 4351 4354 TO 4357 4359 -
4360 4363 TO 4365 4372 TO 4374 4378 TO 4380 4384 TO 4386 4390 TO 4404 4422 -
4423 TO 4424 4426 TO 4428 4430 TO 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 TO 4444 -
4473 TO 4478 4485 4487 4488 4494 TO 4496 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
4500 4502 4503 4506 TO 4509 4511 4512 4515 TO 4518 4520 4521 4524 TO 4527 -
4529 4530 4539 4541 4542 4545 4547 4548 4551 4553 4554 4557 4559 4560 4566 -
4567 TO 4568 4572 4574 4575 4578 TO 4581 4583 4584 4587 TO 4590 4592 4593 -
4596 TO 4598 4623 TO 4625 4632 TO 4634 4638 TO 4640 4644 TO 4646 -
4652 TO 4654 4659 TO 4664 4677 TO 4679 4683 TO 4685 4689 TO 4691 -
4695 TO 4697 4701 TO 4703 4710 TO 4712 4716 TO 4718 4722 TO 4724 -
4731 TO 4745 4766 TO 4768 4770 TO 4772 4774 TO 4776 4779 TO 4781 -
4783 TO 4785 4787 TO 4789 4792 TO 4795 4800 4801 4804 4806 4807 4813 TO 4815 -
4819 4821 4822 4825 TO 4828 4830 4831 4834 TO 4837 4839 4840 4843 TO 4846 -
4848 4849 4858 4860 4861 4864 4866 4867 4870 4872 4873 4876 4878 4879 4885 -
4886 TO 4887 4891 4893 4894 4897 TO 4900 4902 4903 4906 TO 4909 4911 4912 -
4915 TO 4917 4942 TO 4944 4951 TO 4953 4957 TO 4959 4963 TO 4968 -
4980 TO 4982 4987 TO 4989 4996 TO 4998 5002 TO 5004 5008 TO 5010 -
5014 TO 5016 5020 TO 5031 5047 TO 5049 5053 TO 5064 5083 TO 5085 -
5088 TO 5090 5092 TO 5094 5098 TO 5100 5102 TO 5104 5106 TO 5108 -
5111 TO 5116 5123 TO 5128 5137 TO 5142 5151 TO 5156 5165 5167 5168 -
5174 TO 5176 5180 5182 5183 5186 TO 5189 5191 5192 5195 TO 5198 5200 -
5201 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
5204 TO 5207 5209 5210 5219 5221 5222 5225 5227 5228 5231 5233 5234 5237 5239 -
5240 5246 TO 5248 5252 5254 5255 5258 TO 5261 5263 5264 5267 TO 5270 5272 -
5273 5276 TO 5278 5303 TO 5305 5312 TO 5314 5318 TO 5320 5324 TO 5329 5341 -
5342 TO 5343 5348 TO 5350 5357 TO 5359 5363 TO 5365 5369 TO 5371 5375 TO 5377 -
5381 TO 5392 5408 TO 5410 5414 TO 5425 5444 TO 5446 5449 TO 5451 -
5453 TO 5455 5459 TO 5461 5463 TO 5465 5467 TO 5470 5472 5473 5479 TO 5481 -
5485 5487 5488 5491 TO 5494 5496 5497 5500 TO 5503 5505 5506 5509 TO 5512 -
5514 5515 5524 5526 5527 5530 5532 5533 5536 5538 5539 5542 5544 5545 5551 -
5552 TO 5553 5557 5559 5560 5563 TO 5566 5568 5569 5572 TO 5575 5577 5578 -
5581 TO 5583 5608 TO 5610 5617 TO 5619 5623 TO 5625 5629 TO 5634 -
5646 TO 5648 5653 TO 5656 5658 5659 5665 TO 5667 5674 TO 5676 5683 TO 5685 -
5689 TO 5691 5695 TO 5706 5719 TO 5721 5728 TO 5736 5750 TO 5752 -
5754 TO 5756 5758 TO 5760 5762 TO 5770 5775 TO 5782 5785 TO 5787 -
5789 TO 5791 5793 TO 5804 5939 5941 5942 5948 TO 5950 5954 5956 5957 5960 -
5961 TO 5963 5965 5966 5969 TO 5972 5974 5975 5978 TO 5981 5983 5984 5993 -
5995 5996 5999 6001 6002 6005 6007 6008 6011 6013 6014 6020 TO 6022 6026 -
6028 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
6029 6032 TO 6035 6037 6038 6041 TO 6044 6046 6047 6050 TO 6052 6077 TO 6079 -

6086 TO 6088 6092 TO 6094 6098 TO 6103 6115 TO 6117 6122 TO 6125 6127 6128 -
6134 TO 6136 6143 TO 6145 6149 TO 6151 6155 TO 6167 6169 6170 6188 TO 6199 -
6219 TO 6221 6223 TO 6225 6227 TO 6229 6231 TO 6239 6243 TO 6246 -
6294 TO 6296 6298 TO 6300 6302 TO 6313 6318 TO 6321 6323 6325 6326 -
6332 TO 6334 6338 6340 6341 6344 TO 6347 6349 6350 6353 TO 6356 6358 6359 -
6362 TO 6365 6367 6368 6377 6379 6380 6383 6385 6386 6389 6391 6392 6395 -
6397 6398 6404 TO 6406 6410 6412 6413 6416 TO 6419 6421 6422 6425 TO 6428 -
6430 6431 6434 TO 6436 6461 TO 6463 6470 TO 6472 6476 TO 6478 6482 TO 6487 -
6499 TO 6501 6506 TO 6509 6511 6512 6518 TO 6520 6527 TO 6529 6533 TO 6535 -
6539 TO 6551 6553 6554 6572 TO 6583 6603 TO 6605 6607 TO 6609 6611 TO 6613 -
6615 TO 6623 6628 TO 6630 6632 TO 6634 6682 TO 6684 6686 TO 6688 -
6690 TO 6701 6706 TO 6708 6710 TO 6712 6820 TO 6839 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
85 TO 95 126 TO 128 280 TO 290 321 TO 323 474 TO 484 515 TO 517 1165 1166 -
5822 5826 5844 TO 5873 5877 TO 5888 6247 TO 6276 6280 TO 6291 6635 TO 6664 -
6668 TO 6679 PRIS YD 0.6 ZD 0.3
1167 1169 1171 1173 1292 1294 1295 1297 1300 1302 1304 1306 1308 1310 1312 -
1314 1316 1318 1320 1322 1324 1326 1328 1330 1332 1334 1336 1338 1340 1342 -
1344 1346 1348 1350 1352 1354 1356 1358 1360 1362 1364 1366 1368 1370 1372 -
1374 1376 4458 4460 4461 4463 4464 4466 4468 4470 5808 5810 5812 5817 5818 -
5830 5831 5835 5841 5842 5889 5891 5893 5897 5898 5902 5906 5913 5917 5918 -
5925 5934 5938 6716 6720 6721 6725 6732 6736 6740 6744 6754 6755 6759 6763 -
6769 6773 6774 6781 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
1168 1170 1172 1293 1296 1299 1301 1303 1305 1307 1309 1311 1313 1315 1317 -
1319 1321 1323 1325 1327 1329 1331 1333 1335 1337 1339 1341 1343 1345 1347 -
1349 1351 1353 1355 1357 1359 1361 1363 1365 1367 1369 1371 1373 1375 4459 -
4462 4465 4469 5809 5813 TO 5816 5819 TO 5821 5823 TO 5825 5827 TO 5829 5832 -
5833 TO 5834 5836 TO 5838 5840 5843 5890 5892 5894 TO 5896 5899 TO 5901 5903 -
5904 TO 5905 5907 TO 5909 5914 TO 5916 5919 TO 5924 5926 TO 5929 5931 TO 5933 -
5935 5937 6713 TO 6715 6717 TO 6719 6722 TO 6724 6726 TO 6728 6733 TO 6735 -
6737 TO 6739 6741 TO 6743 6745 TO 6753 6756 TO 6758 6760 TO 6762 -
6764 TO 6766 6770 TO 6772 6775 TO 6780 6782 TO 6787 PRIS YD 0.4 ZD 0.2
MEMBER PROPERTY JAPANESE
6840 6841 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
SUPPORTS
1 TO 54 FIXED
11102 PINNED
11890 PINNED
MEMBER RELEASE
1377 TO 1382 2191 TO 2196 END MX MY MZ
CUT OFF MODE SHAPE 6
LOAD 1 BEBAN MATI
SELFWEIGHT Y -1
MEMBER LOAD
1292 TO 1297 1337 TO 1376 4458 TO 4466 4468 TO 4470 6713 TO 6728 6732 TO 6766 -
6769 TO 6787 UNI GY -382.5
ELEMENT LOAD
10556 TO 10851 10853 TO 10855 10857 TO 11179 15163 15164 PR GY -97
9952 TO 10245 10247 TO 10249 10251 TO 10555 14940 TO 15014 PR GY -97
15015 TO 15083 PR GY -97
MEMBER LOAD
1024 1025 4647 4649 4650 4655 TO 4657 UNI GY -969
950 952 953 957 959 960 963 964 967 969 970 972 979 982 984 985 989 1007 1008 -
1010 1012 1015 TO 1019 1021 1022 4473 TO 4475 4477 4478 4485 4487 4488 4494 -
4495 TO 4496 4509 4511 4512 4518 4520 4521 4527 4529 4530 4545 4547 4548 4551 -
4553 4554 4566 TO 4568 4587 TO 4589 4596 TO 4598 4677 TO 4679 4683 TO 4685 -
4695 TO 4697 4701 TO 4703 4731 TO 4739 4743 TO 4745 4766 TO 4768 -
4770 TO 4772 4774 TO 4776 4779 TO 4781 4783 TO 4785 4787 TO 4788 -
4789 UNI GY -943.5
915 TO 939 941 943 TO 949 4489 4491 4493 4501 4504 4505 4519 4522 4523 4531 -
4533 4535 4540 4543 4544 4552 4555 4556 4561 4563 4565 4573 4576 4577 4591 -
4594 4595 4600 4602 4604 4614 TO 4616 4618 4620 4622 4641 TO 4643 4648 4658 -
4668 TO 4671 4673 4675 4680 TO 4682 4698 TO 4700 4704 4706 4708 4713 TO 4715 -
4728 TO 4730 4746 4748 4750 4752 TO 4754 4761 TO 4764 4769 4778 -
4786 UNI GY -484.5
990 995 996 998 4471 4472 4481 TO 4484 4497 TO 4499 4510 4513 4514 -
4536 TO 4538 4582 4585 4586 4605 TO 4607 4611 TO 4613 4686 TO 4688 -
4719 TO 4721 4755 TO 4757 4765 UNI GY -1020
ELEMENT LOAD
11180 TO 11475 11477 TO 11479 11481 TO 11803 PR GY -97
MEMBER LOAD
877 878 4975 4977 4978 4983 TO 4985 UNI GY -969
768 TO 792 794 TO 802 4808 4810 4812 4820 4823 4824 4838 4841 4842 4850 4852 -
4854 4859 4862 4863 4871 4874 4875 4880 4882 4884 4892 4895 4896 4910 4913 -
4914 4919 4921 4923 4927 TO 4929 4933 TO 4935 4937 4939 4941 4960 TO 4962 -
4972 TO 4974 4976 4986 4990 4992 4994 4999 TO 5001 5017 TO 5019 5032 5034 -
5036 5038 TO 5040 5050 TO 5052 5065 5067 5069 5071 TO 5073 5080 TO 5082 5086 -
5091 5097 5105 UNI GY -484.5
848 4790 4791 4797 TO 4799 4802 4803 4816 TO 4818 4855 TO 4857 4888 TO 4890 -
4901 4904 4905 4924 TO 4926 5005 TO 5007 5041 TO 5043 5074 TO 5075 -


```

6579 TO 6583 6611 TO 6613 6615 TO 6623 6628 TO 6630 6632 TO 6634 6693 TO 6701 -
6706 TO 6708 6710 TO 6712 UNI GY -943.5
55 58 TO 78 84 97 TO 101 103 TO 114 130 6322 6327 6329 6331 6339 6342 6343 -
6357 6360 6361 6369 6371 6373 6378 6381 6382 6390 6393 6394 6399 6401 6403 -
6411 6414 6415 6429 6432 6433 6438 6440 6442 6446 TO 6448 6452 TO 6454 6456 -
6458 6460 6479 TO 6481 6491 TO 6493 6495 6505 6513 6515 6517 6524 TO 6526 -
6536 TO 6538 6555 6557 6559 6563 TO 6565 6569 TO 6571 6585 6587 6589 6593 -
6594 TO 6595 6599 TO 6601 6606 6614 6624 6625 6627 6631 6665 TO 6667 6681 -
6689 6702 6703 6705 6709 UNI GY 484.5
195 196 6494 6496 6497 6502 TO 6504 UNI GY -969
160 165 5157 5158 5160 TO 5164 6335 TO 6337 6374 TO 6376 6407 TO 6409 6420 -
6423 6424 6443 TO 6445 6521 TO 6523 6560 TO 6562 6590 TO 6592 -
6610 UNI GY -1020
85 86 88 90 91 93 95 6635 TO 6637 6644 TO 6649 6662 TO 6664 6668 TO 6673 6677 -
6678 TO 6679 UNI GY -994.5
1062 TO 1080 1087 1088 1095 4184 4186 4188 4211 4214 4215 4223 4225 4227 4241 -
4244 4245 4250 4252 4254 4259 4262 4263 4277 4280 4281 4286 4288 4290 4297 -
4298 TO 4299 4301 4303 4305 4309 TO 4311 4321 TO 4323 4331 4333 4335 4358 -
4361 4362 4367 4369 4371 4387 TO 4389 4406 4408 4410 4417 TO 4420 4450 4467 -
6729 TO 6731 6767 6768 UNI GY -420.75
1097 1101 1103 1106 TO 1109 1116 1118 1119 1121 1122 1125 1127 1134 1152 1153 -
1155 1157 TO 1161 4180 4182 4183 4192 4194 4195 4201 4203 4204 4210 4212 -
4213 4246 4248 4249 4255 TO 4257 4261 4266 4267 4269 4270 4273 TO 4276 4278 -
4279 4282 TO 4284 4306 TO 4308 4314 4327 4329 4330 4342 4348 4350 4351 4357 -
4359 4360 4393 TO 4395 4397 TO 4404 4422 TO 4424 4426 TO 4428 4430 TO 4433 -
4435 4436 4438 TO 4440 4442 TO 4444 UNI GY -408
6790 6791 6802 TO 6804 6808 TO 6810 UNI GY 892.5
1163 1164 4449 4451 4452 4454 TO 4456 UNI GY -841.5
ELEMENT LOAD
8768 TO 8959 PR GY -75
8480 TO 8767 8960 TO 8991 PR GY -64
8992 TO 9951 PR GY -64
LOAD 2 BEBAN HIDUP
ELEMENT LOAD
8768 TO 8959 PR GY -100
9952 TO 10245 10247 TO 10249 10251 TO 10555 14940 TO 15014 PR GY -250
15015 TO 15083 PR GY -250
10556 TO 10851 10853 TO 10855 10857 TO 11179 15163 15164 PR GY -250
11804 TO 12099 12101 TO 12103 12105 TO 12427 PR GY -250
12428 TO 12728 12730 TO 12742 12744 TO 12746 12748 TO 13295 15084 PR GY -250
13296 TO 13367 PR GY -250
13120 TO 13187 13190 13191 13194 13195 13198 TO 13215 13218 13219 13222 13223 -
13226 13227 13230 TO 13247 13250 13251 13254 13255 13258 13259 -
13262 TO 13367 PR GY -50
13368 TO 14155 PR GY -250
14156 TO 14939 PR GY -250
8480 TO 8767 8960 TO 8991 PR GY -250
8992 TO 9951 PR GY -250
11180 TO 11475 11477 TO 11479 11481 TO 11803 PR GY -250
JOINT LOAD
11548 11620 11636 11647 11663 11670 FY -500
LOAD 3 BEBAN GEMPA DINAMIK
JOINT LOAD
18133 FX 1123740.875 FZ 1123740.875
17253 FX 1107147.625 FZ 1107147.625
18820 FX 1124227.750 FZ 1124227.750
18834 FX 844555.938 FZ 844555.938
18848 FX 844827.312 FZ 844827.312
14134 FX 835132.312 FZ 835132.312
18862 FX 839249.312 FZ 839249.312
11540 FX 348600.812 FZ 348600.812
SPECTRUM CQC X 1 Y 1 Z 0.3 ACC SCALE 1.5 DAMP 0.05 LIN
0 0.36; 0.2 0.9; 0.6 0.9; 1 0.45; 2 0.4; 3 0.27;
LOAD COMB 4 KOMB DL
1 1.4
LOAD COMB 5 KOMB DL + LL
1 1.2 2 1.6
LOAD COMB 6 KOMB DL + LL + EQ
1 1.2 2 1.0 3 1.0
LOAD COMB 7 KOMB DL + LL - EQ
1 1.2 2 1.0 3 -1.0
LOAD COMB 8 KOMB DL + EQ
1 0.9 2 2 1.0
PERFORM ANALYSIS
LOAD LIST 1 4 5 6 7 8
PRINT STORY DRIFT
START CONCRETE DESIGN
CODE ACI
UNIT CM KG

```

```

FC 350 MEMB 1 TO 1376 1785 TO 1790 2599 TO 2604 3005 TO 6847 15089 15092 -
15111 15114 15137 15140
FYMAIN 3900 MEMB 1 TO 1376 1785 TO 1790 2599 TO 2604 3005 TO 6847 -
8480 TO 10245 10247 TO 10249 10251 TO 10851 10853 TO 10855 10857 TO 11475 -
11477 TO 11479 11481 TO 12099 12101 TO 12103 12105 TO 12728 12730 TO 12742 -
12744 TO 12746 12748 TO 15085 15088 TO 15090 15092 15094 TO 15112 15114 -
15116 15117 15120 TO 15138 15140 15142 15143 15146 TO 15165 15168 15169 -
15172 TO 15188
FYSEC 2400 MEMB 1 TO 1376 1785 TO 1790 2599 TO 2604 3005 TO 6847 15089 15092 -
15111 15114 15137 15140
TRACK 2 MEMB 1 TO 1376 1785 TO 1790 2599 TO 2604 3005 TO 6847 15089 15092 -
15111 15114 15137 15140
DESIGN COLUMN 1 TO 54 197 TO 249 390 TO 443 585 TO 620 732 TO 767 879 TO 914 -
1026 TO 1061 1174 TO 1203 1785 TO 1790 2599 TO 2604 3012 3013 3037 3052 3078 -
3080 3081 3086 TO 3088 3234 TO 3236 3239 TO 3241 3348 3351 3354 3461 3463 -
3464 3469 TO 3471 3477 TO 3479 3481 3482 6847
DESIGN BEAM 55 TO 196 250 TO 389 444 TO 584 621 TO 731 768 TO 878 915 TO 1025 -
1062 TO 1173 1204 TO 1376 3005 TO 3011 3014 3017 3018 3021 TO 3024 -
3027 TO 3030 3033 TO 3036 3038 3041 3042 3045 TO 3049 3053 3056 TO 3077 3079 -
3082 TO 3085 3094 TO 3096 3107 TO 3111 3118 3123 TO 3126 3137 TO 3140 3146 -
3147 TO 3169 3171 3176 TO 3180 3187 3192 TO 3196 3203 3208 TO 3212 3219 3224 -
3225 TO 3228 3237 3238 3242 TO 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3358 TO 3360 -
3363 TO 3368 3371 3374 TO 3397 3399 3404 TO 3407 3414 3419 TO 3423 3430 3435 -
3436 TO 3439 3446 3451 TO 3455 3462 3465 TO 3468 3472 TO 3476 3480 -
3483 TO 3494 3499 TO 3510 3516 TO 3518 3529 3535 TO 3547 3552 TO 3563 3569 -
3570 TO 3571 3582 3588 TO 3600 3605 TO 3616 3622 TO 3624 3635 3641 TO 3653 -
3658 TO 3669 3675 TO 3677 3688 3694 TO 3706 3711 TO 3722 3728 TO 3730 3741 -
3747 TO 3760 3765 TO 3773 3779 TO 3781 3792 TO 3794 3800 TO 3812 -
3817 TO 3825 3831 TO 3833 3844 TO 3846 3852 TO 3864 3869 TO 3877 -
3883 TO 3885 3896 TO 3898 3904 TO 3916 3921 TO 3929 3935 TO 3937 -
3948 TO 3950 3956 TO 3966 3969 TO 3971 3974 TO 3985 3991 TO 3993 -
4004 TO 4006 4012 TO 4022 4025 TO 4027 4030 TO 4041 4047 TO 4049 -
4060 TO 4062 4068 TO 4078 4081 TO 4083 4086 TO 4097 4103 TO 4105 -
4116 TO 4118 4124 TO 4134 4137 TO 4139 4142
DESIGN BEAM 4143 TO 4153 4159 TO 4161 4172 TO 4174 4180 TO 6846 15089 15092 -
15111 15114 15137 15140
DESIGN ELEMENT 12428 TO 12728 12730 TO 12742 12744 TO 12746 12748 TO 13367 -
15084 15085 15088 15090 15094 TO 15110
CONCRETE TAKE
END CONCRETE DESIGN
FINISH

```



OUTPUT BALOK



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2182	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	1.01E 3	-1.27E 3	14.256	0.839	0.086	44.729			
		5:KOMB DL + I	1.13E 3	-2.13E 3	17.459	0.317	0.106	58.281			
		6:KOMB DL + I	2.92E 3	3.11E 3	38.392	0.740	0.243	51.084			
		7:KOMB DL + I	-851.776	-6.6E 3	-7.404	0.195	-0.055	50.521			
		8:KOMB DL + I	978.598	-2.12E 3	15.714	0.036	0.096	53.681			
5999	17049	1:BEBAN MAT	613.066	-5.68E 3	9.575	-0.043	-0.061	-86.170			
		2:BEBAN HIDL	175.141	-2.37E 3	3.072	0.044	-0.019	-35.347			
		3:BEBAN GEM	719.177	1.1E 3	24.530	11.196	0.134	11.334			
		4:KOMB DL	858.292	-7.95E 3	13.405	-0.060	-0.086	-120.638			
		5:KOMB DL + I	1.02E 3	-10.6E 3	16.406	0.019	-0.104	-159.960			
		6:KOMB DL + I	1.63E 3	-8.09E 3	39.093	11.189	0.042	-127.417			
		7:KOMB DL + I	191.643	-10.3E 3	-9.968	-11.203	-0.227	-150.086			
		8:KOMB DL + I	902.040	-9.86E 3	14.763	0.050	-0.093	-148.248			
	17052	1:BEBAN MAT	-613.066	6.54E 3	-9.575	0.043	-0.044	18.766			
		2:BEBAN HIDL	-175.141	2.37E 3	-3.072	-0.044	-0.015	9.152			
		3:BEBAN GEM	719.177	1.1E 3	24.530	11.196	0.139	23.458			
		4:KOMB DL	-858.292	9.16E 3	-13.405	0.060	-0.062	26.273			
		5:KOMB DL + I	-1.02E 3	11.6E 3	-16.406	-0.019	-0.077	37.162			
		6:KOMB DL + I	-191.643	11.3E 3	9.968	11.203	0.071	55.129			
		7:KOMB DL + I	-1.63E 3	9.13E 3	-39.093	-11.189	-0.208	8.214			
		8:KOMB DL + I	-902.040	10.6E 3	-14.763	-0.050	-0.070	35.193			
6000	17051	1:BEBAN MAT	-460.340	-2.36E 3	-11.377	-0.092	0.066	0.865			
		2:BEBAN HIDL	-99.527	-1.21E 3	-3.820	-0.045	0.022	-1.345			
		3:BEBAN GEM	1.01E 3	225.421	38.745	0.030	0.223	5.888			
		4:KOMB DL	-644.476	-3.3E 3	-15.927	-0.128	0.092	1.211			
		5:KOMB DL + I	-711.651	-4.77E 3	-19.765	-0.181	0.114	-1.114			
		6:KOMB DL + I	356.758	-3.82E 3	21.272	-0.125	0.323	5.581			
		7:KOMB DL + I	-1.66E 3	-4.27E 3	-56.217	-0.184	-0.122	-6.195			
		8:KOMB DL + I	-613.360	-4.55E 3	-17.880	-0.172	0.103	-1.911			
	17048	1:BEBAN MAT	460.340	2.85E 3	11.377	0.092	0.085	-35.331			
		2:BEBAN HIDL	99.527	1.21E 3	3.820	0.045	0.029	-14.702			
		3:BEBAN GEM	1.01E 3	225.421	38.745	0.030	0.290	8.872			
		4:KOMB DL	644.476	3.99E 3	15.927	0.128	0.119	-49.463			
		5:KOMB DL + I	711.651	5.36E 3	19.765	0.181	0.148	-65.920			
		6:KOMB DL + I	1.66E 3	4.85E 3	56.217	0.184	0.421	-48.227			
		7:KOMB DL + I	-356.758	4.4E 3	-21.272	0.125	-0.160	-65.971			
		8:KOMB DL + I	613.360	4.99E 3	17.880	0.172	0.134	-61.202			
6001	17052	1:BEBAN MAT	626.397	-8.31E 3	10.626	-0.050	-0.059	-17.758			
		2:BEBAN HIDL	180.238	-3.54E 3	3.388	0.053	-0.018	-8.759			
		3:BEBAN GEM	852.748	1.11E 3	24.984	13.805	0.105	23.616			
		4:KOMB DL	876.956	-11.6E 3	14.876	-0.070	-0.082	-24.861			
		5:KOMB DL + I	1.04E 3	-15.6E 3	18.172	0.026	-0.099	-35.324			
		6:KOMB DL + I	1.78E 3	-12.4E 3	41.123	13.799	0.016	-6.453			
		7:KOMB DL + I	79.166	-14.6E 3	-8.845	-13.811	-0.193	-53.685			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2183	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	924.233	-14.6E 3	16.339	0.062	-0.089	-33.501			
	17054	1:BEBAN MAT	-626.397	9.17E 3	-10.626	0.050	-0.059	-78.645			
		2:BEBAN HIDL	-180.238	3.54E 3	-3.388	-0.053	-0.019	-30.272			
		3:BEBAN GEM	852.748	1.11E 3	24.984	13.805	0.184	35.872			
		4:KOMB DL	-876.956	12.8E 3	-14.876	0.070	-0.082	-110.103			
		5:KOMB DL + I	-1.04E 3	16.7E 3	-18.172	-0.026	-0.101	-142.809			
		6:KOMB DL + I	-79.166	15.7E 3	8.845	13.811	0.094	-88.773			
		7:KOMB DL + I	-1.78E 3	13.4E 3	-41.123	-13.799	-0.274	-160.518			
		8:KOMB DL + I	-924.233	15.3E 3	-16.339	-0.062	-0.092	-131.324			
6002	17054	1:BEBAN MAT	651.722	-10.3E 3	18.882	-0.058	-0.090	80.365			
		2:BEBAN HIDL	190.793	-4.25E 3	5.010	0.064	-0.023	31.138			
		3:BEBAN GEM	987.850	1.15E 3	35.709	17.554	0.217	35.992			
		4:KOMB DL	912.411	-14.4E 3	26.434	-0.081	-0.126	112.511			
		5:KOMB DL + I	1.09E 3	-19.1E 3	30.673	0.034	-0.145	146.259			
		6:KOMB DL + I	1.96E 3	-15.4E 3	63.376	17.550	0.086	163.568			
		7:KOMB DL + I	-14.990	-17.7E 3	-8.041	-17.559	-0.349	91.584			
		8:KOMB DL + I	968.135	-17.7E 3	27.013	0.077	-0.127	134.604			
	17032	1:BEBAN MAT	-651.722	11.1E 3	-18.882	0.058	-0.118	-198.403			
		2:BEBAN HIDL	-190.793	4.25E 3	-5.010	-0.064	-0.032	-77.972			
		3:BEBAN GEM	987.850	1.15E 3	35.709	17.554	0.207	48.682			
		4:KOMB DL	-912.411	15.6E 3	-26.434	0.081	-0.165	-277.765			
		5:KOMB DL + I	-1.09E 3	20.2E 3	-30.673	-0.034	-0.193	-362.839			
		6:KOMB DL + I	14.990	18.8E 3	8.041	17.559	0.033	-267.374			
		7:KOMB DL + I	-1.96E 3	16.5E 3	-63.376	-17.550	-0.380	-364.738			
		8:KOMB DL + I	-968.135	18.5E 3	-27.013	-0.077	-0.171	-334.507			
6003	17057	1:BEBAN MAT	-482.411	-1.02E 3	-6.514	-0.046	0.043	-18.415			
		2:BEBAN HIDL	-104.331	-572.159	-2.196	-0.028	0.014	-10.357			
		3:BEBAN GEM	975.868	393.234	24.881	0.034	0.152	0.325			
		4:KOMB DL	-675.375	-1.43E 3	-9.119	-0.064	0.060	-25.781			
		5:KOMB DL + I	-745.822	-2.15E 3	-11.330	-0.099	0.075	-38.670			
		6:KOMB DL + I	292.644	-1.41E 3	14.868	-0.048	0.218	-32.131			
		7:KOMB DL + I	-1.66E 3	-2.2E 3	-34.893	-0.116	-0.086	-32.781			
		8:KOMB DL + I	-642.832	-2.07E 3	-10.254	-0.096	0.068	-37.288			
	17051	1:BEBAN MAT	482.411	1.51E 3	6.514	0.046	0.043	1.628			
		2:BEBAN HIDL	104.331	572.159	2.196	0.028	0.015	2.782			
		3:BEBAN GEM	975.868	393.234	24.881	0.034	0.178	5.524			
		4:KOMB DL	675.375	2.12E 3	9.119	0.064	0.060	2.279			
		5:KOMB DL + I	745.822	2.73E 3	11.330	0.099	0.075	6.405			
		6:KOMB DL + I	1.66E 3	2.78E 3	34.893	0.116	0.244	10.260			
		7:KOMB DL + I	-292.644	1.99E 3	-14.868	0.048	-0.111	-0.789			
		8:KOMB DL + I	642.832	2.5E 3	10.254	0.096	0.068	7.030			
6004	17061	1:BEBAN MAT	-509.437	1.06E 3	-5.952	0.068	0.043	-7.767			
		2:BEBAN HIDL	-110.747	565.505	-2.011	0.020	0.015	-2.873			
		3:BEBAN GEM	936.715	391.327	23.564	0.017	0.155	5.077			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2184	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-713.212	1.48E 3	-8.333	0.095	0.060	-10.874			
		5:KOMB DL + I	-788.519	2.17E 3	-10.360	0.114	0.075	-13.917			
		6:KOMB DL + I	214.644	2.22E 3	14.411	0.118	0.222	-7.116			
		7:KOMB DL + I	-1.66E 3	1.44E 3	-32.717	0.084	-0.089	-17.270			
		8:KOMB DL + I	-679.987	2.08E 3	-9.379	0.101	0.068	-12.736			
	17057	1:BEBAN MAT	509.437	-569.643	5.952	-0.068	0.036	18.529			
		2:BEBAN HIDL	110.747	-565.505	2.011	-0.020	0.012	10.360			
		3:BEBAN GEM	936.715	391.327	23.564	0.017	0.156	0.124			
		4:KOMB DL	713.212	-797.500	8.333	-0.095	0.050	25.941			
		5:KOMB DL + I	788.519	-1.59E 3	10.360	-0.114	0.062	38.810			
		6:KOMB DL + I	1.66E 3	-857.750	32.717	-0.084	0.211	32.718			
		7:KOMB DL + I	-214.644	-1.64E 3	-14.411	-0.118	-0.102	32.470			
		8:KOMB DL + I	679.987	-1.64E 3	9.379	-0.101	0.056	37.395			
6005	17065	1:BEBAN MAT	724.849	8.81E 3	3.345	0.075	-0.036	64.408			
		2:BEBAN HIDL	212.672	3.4E 3	1.261	-0.062	-0.012	24.661			
		3:BEBAN GEM	325.859	1.11E 3	15.714	14.589	0.126	38.027			
		4:KOMB DL	1.01E 3	12.3E 3	4.684	0.105	-0.050	90.172			
		5:KOMB DL + I	1.21E 3	16E 3	6.033	-0.009	-0.062	116.747			
		6:KOMB DL + I	1.41E 3	15.1E 3	20.990	14.618	0.071	139.978			
		7:KOMB DL + I	756.633	12.9E 3	-10.438	-14.561	-0.181	63.924			
		8:KOMB DL + I	1.08E 3	14.7E 3	5.534	-0.056	-0.056	107.289			
	17068	1:BEBAN MAT	-724.849	-7.95E 3	-3.345	-0.075	-0.001	28.048			
		2:BEBAN HIDL	-212.672	-3.4E 3	-1.261	0.062	-0.002	12.870			
		3:BEBAN GEM	325.859	1.11E 3	15.714	14.589	0.052	25.766			
		4:KOMB DL	-1.01E 3	-11.1E 3	-4.684	-0.105	-0.002	39.268			
		5:KOMB DL + I	-1.21E 3	-15E 3	-6.033	0.009	-0.005	54.251			
		6:KOMB DL + I	-756.633	-11.8E 3	10.438	14.561	0.049	72.294			
		7:KOMB DL + I	-1.41E 3	-14.1E 3	-20.990	-14.618	-0.056	20.763			
		8:KOMB DL + I	-1.08E 3	-14E 3	-5.534	0.056	-0.005	50.984			
6006	17067	1:BEBAN MAT	-558.833	-2.58E 3	-36.841	6.988	0.213	-2.083			
		2:BEBAN HIDL	-104.100	-754.705	-11.633	3.934	0.067	-0.619			
		3:BEBAN GEM	1.08E 3	5.28E 3	19.340	0.652	0.060	69.389			
		4:KOMB DL	-782.366	-3.61E 3	-51.577	9.783	0.298	-2.916			
		5:KOMB DL + I	-837.160	-4.3E 3	-62.821	14.680	0.363	-3.490			
		6:KOMB DL + I	304.509	1.43E 3	-36.501	12.971	0.383	66.270			
		7:KOMB DL + I	-1.85E 3	-9.12E 3	-75.182	11.668	0.262	-72.507			
		8:KOMB DL + I	-711.150	-3.83E 3	-56.422	14.157	0.326	-3.113			
	17064	1:BEBAN MAT	558.833	3.91E 3	36.841	-6.988	0.275	-40.869			
		2:BEBAN HIDL	104.100	754.705	11.633	-3.934	0.087	-9.372			
		3:BEBAN GEM	1.08E 3	5.28E 3	19.340	0.652	0.199	139.240			
		4:KOMB DL	782.366	5.48E 3	51.577	-9.783	0.385	-57.217			
		5:KOMB DL + I	837.160	5.9E 3	62.821	-14.680	0.469	-64.038			
		6:KOMB DL + I	1.85E 3	10.7E 3	75.182	-11.668	0.616	80.825			
		7:KOMB DL + I	-304.509	172.817	36.501	-12.971	0.218	-197.655			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2185	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	711.150	5.03E 3	56.422	-14.157	0.421	-55.526			
6007	17068	1:BEBAN MAT	646.870	6.1E 3	5.378	0.054	-0.041	-28.917			
		2:BEBAN HIDL	187.208	2.2E 3	1.856	-0.054	-0.013	-13.198			
		3:BEBAN GEM	365.242	1.1E 3	20.238	11.898	0.128	25.605			
		4:KOMB DL	905.617	8.54E 3	7.529	0.075	-0.057	-40.483			
		5:KOMB DL + I	1.08E 3	10.8E 3	9.423	-0.022	-0.069	-55.817			
		6:KOMB DL + I	1.33E 3	10.6E 3	28.548	11.909	0.066	-22.293			
		7:KOMB DL + I	598.210	8.41E 3	-11.929	-11.888	-0.190	-73.504			
		8:KOMB DL + I	956.598	9.89E 3	8.552	-0.060	-0.062	-52.422			
	17070	1:BEBAN MAT	-646.870	-5.23E 3	-5.378	-0.054	-0.019	91.421			
		2:BEBAN HIDL	-187.208	-2.2E 3	-1.856	0.054	-0.007	37.455			
		3:BEBAN GEM	365.242	1.1E 3	20.238	11.898	0.097	13.431			
		4:KOMB DL	-905.617	-7.33E 3	-7.529	-0.075	-0.026	127.990			
		5:KOMB DL + I	-1.08E 3	-9.8E 3	-9.423	0.022	-0.035	169.634			
		6:KOMB DL + I	-598.210	-7.37E 3	11.929	11.888	0.067	160.592			
		7:KOMB DL + I	-1.33E 3	-9.58E 3	-28.548	-11.909	-0.127	133.730			
		8:KOMB DL + I	-956.598	-9.11E 3	-8.552	0.060	-0.032	157.190			
6008	17070	1:BEBAN MAT	615.183	3.87E 3	12.601	0.045	-0.062	-91.829			
		2:BEBAN HIDL	176.352	1.37E 3	4.415	-0.046	-0.020	-37.470			
		3:BEBAN GEM	453.233	1.1E 3	54.548	9.719	0.217	13.258			
		4:KOMB DL	861.256	5.42E 3	17.642	0.064	-0.087	-128.561			
		5:KOMB DL + I	1.02E 3	6.84E 3	22.185	-0.019	-0.107	-170.148			
		6:KOMB DL + I	1.37E 3	7.11E 3	74.084	9.728	0.123	-134.408			
		7:KOMB DL + I	461.339	4.92E 3	-35.011	-9.710	-0.312	-160.923			
		8:KOMB DL + I	906.368	6.23E 3	20.171	-0.051	-0.096	-157.587			
	17048	1:BEBAN MAT	-615.183	-3.01E 3	-12.601	-0.045	-0.077	129.757			
		2:BEBAN HIDL	-176.352	-1.37E 3	-4.415	0.046	-0.028	52.612			
		3:BEBAN GEM	453.233	1.1E 3	54.548	9.719	0.386	1.155			
		4:KOMB DL	-861.256	-4.21E 3	-17.642	-0.064	-0.108	181.660			
		5:KOMB DL + I	-1.02E 3	-5.8E 3	-22.185	0.019	-0.138	239.888			
		6:KOMB DL + I	-461.339	-3.88E 3	35.011	9.710	0.265	209.476			
		7:KOMB DL + I	-1.37E 3	-6.08E 3	-74.084	-9.728	-0.507	207.166			
		8:KOMB DL + I	-906.368	-5.45E 3	-20.171	0.051	-0.126	222.006			
6009	17073	1:BEBAN MAT	-711.683	-660.553	-2.444	3.194	0.026	-21.190			
		2:BEBAN HIDL	-159.864	-361.654	-0.924	1.768	0.009	-6.291			
		3:BEBAN GEM	1.11E 3	5.17E 3	5.938	0.664	0.025	0.450			
		4:KOMB DL	-996.356	-924.774	-3.421	4.471	0.036	-29.666			
		5:KOMB DL + I	-1.11E 3	-1.37E 3	-4.411	6.661	0.045	-35.495			
		6:KOMB DL + I	92.009	4.02E 3	2.081	6.264	0.064	-31.270			
		7:KOMB DL + I	-2.12E 3	-6.32E 3	-9.794	4.937	0.015	-32.169			
		8:KOMB DL + I	-960.242	-1.32E 3	-4.047	6.410	0.041	-31.654			
	17067	1:BEBAN MAT	711.683	2E 3	2.444	-3.194	0.007	3.607			
		2:BEBAN HIDL	159.864	361.654	0.924	-1.768	0.003	1.503			
		3:BEBAN GEM	1.11E 3	5.17E 3	5.938	0.664	0.055	68.896			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2186	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	996.356	2.79E 3	3.421	-4.471	0.009	5.050			
		5:KOMB DL + I	1.11E 3	2.97E 3	4.411	-6.661	0.013	6.734			
		6:KOMB DL + I	2.12E 3	7.93E 3	9.794	-4.937	0.067	74.727			
		7:KOMB DL + I	-92.009	-2.41E 3	-2.081	-6.264	-0.044	-63.064			
		8:KOMB DL + I	960.242	2.52E 3	4.047	-6.410	0.013	6.253			
6010	17077	1:BEBAN MAT	-772.303	1.68E 3	2.041	-2.607	-0.001	-7.820			
		2:BEBAN HIDL	-187.210	317.133	0.398	-1.758	0.001	-2.096			
		3:BEBAN GEM	1.27E 3	5.17E 3	7.703	0.442	0.052	68.594			
		4:KOMB DL	-1.08E 3	2.35E 3	2.858	-3.650	-0.002	-10.948			
		5:KOMB DL + I	-1.23E 3	2.52E 3	3.086	-5.941	0.001	-12.737			
		6:KOMB DL + I	155.835	7.51E 3	10.550	-4.445	0.052	57.114			
		7:KOMB DL + I	-2.38E 3	-2.84E 3	-4.855	-5.328	-0.052	-80.074			
		8:KOMB DL + I	-1.07E 3	2.15E 3	2.633	-5.862	0.002	-11.229			
	17073	1:BEBAN MAT	772.303	-344.891	-2.041	2.607	-0.026	21.225			
		2:BEBAN HIDL	187.210	-317.133	-0.398	1.758	-0.007	6.294			
		3:BEBAN GEM	1.27E 3	5.17E 3	7.703	0.442	0.051	0.127			
		4:KOMB DL	1.08E 3	-482.847	-2.858	3.650	-0.036	29.714			
		5:KOMB DL + I	1.23E 3	-921.281	-3.086	5.941	-0.042	35.540			
		6:KOMB DL + I	2.38E 3	4.44E 3	4.855	5.328	0.013	31.891			
		7:KOMB DL + I	-155.835	-5.9E 3	-10.550	4.445	-0.088	31.636			
		8:KOMB DL + I	1.07E 3	-944.667	-2.633	5.862	-0.037	31.690			
6011	17081	1:BEBAN MAT	234.105	-7.22E 3	20.232	2.175	-0.136	-120.655			
		2:BEBAN HIDL	72.329	-2.43E 3	9.169	-0.668	-0.058	-35.054			
		3:BEBAN GEM	1.67E 3	977.791	77.070	14.809	0.414	15.788			
		4:KOMB DL	327.747	-10.1E 3	28.324	3.046	-0.191	-168.917			
		5:KOMB DL + I	396.652	-12.5E 3	38.948	1.541	-0.256	-200.873			
		6:KOMB DL + I	2.03E 3	-10.1E 3	110.517	16.751	0.193	-164.052			
		7:KOMB DL + I	-1.32E 3	-12.1E 3	-43.623	-12.867	-0.635	-195.628			
		8:KOMB DL + I	355.353	-11.4E 3	36.546	0.621	-0.238	-178.698			
	17084	1:BEBAN MAT	-234.105	9.15E 3	-20.232	-2.175	-0.087	30.346			
		2:BEBAN HIDL	-72.329	2.43E 3	-9.169	0.668	-0.043	8.294			
		3:BEBAN GEM	1.67E 3	977.791	77.070	14.809	0.473	25.593			
		4:KOMB DL	-327.747	12.8E 3	-28.324	-3.046	-0.122	42.485			
		5:KOMB DL + I	-396.652	14.9E 3	-38.948	-1.541	-0.174	49.686			
		6:KOMB DL + I	1.32E 3	14.4E 3	43.623	12.867	0.325	70.302			
		7:KOMB DL + I	-2.03E 3	12.4E 3	-110.517	-16.751	-0.621	19.116			
		8:KOMB DL + I	-355.353	13.1E 3	-36.546	-0.621	-0.165	43.899			
6012	17083	1:BEBAN MAT	-184.939	-2.13E 3	-17.165	-0.701	0.093	-5.370			
		2:BEBAN HIDL	3.396	-944.475	-8.023	1.206	0.043	-0.533			
		3:BEBAN GEM	2.48E 3	55.963	87.239	0.166	0.446	1.413			
		4:KOMB DL	-258.914	-2.98E 3	-24.031	-0.982	0.130	-7.519			
		5:KOMB DL + I	-216.493	-4.07E 3	-33.435	1.088	0.181	-7.297			
		6:KOMB DL + I	2.26E 3	-3.45E 3	58.618	0.530	0.601	-5.564			
		7:KOMB DL + I	-2.7E 3	-3.56E 3	-115.860	0.199	-0.291	-8.390			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2187	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-159.653	-3.81E 3	-31.494	1.781	0.171	-5.899			
	17080	1:BEAN MAT	184.939	2.62E 3	17.165	0.701	0.134	-26.057			
		2:BEAN HIDL	-3.396	944.475	8.023	-1.206	0.063	-11.971			
		3:BEAN GEM	2.48E 3	55.963	87.239	0.166	0.709	2.151			
		4:KOMB DL	258.914	3.66E 3	24.031	0.982	0.188	-36.480			
		5:KOMB DL + I	216.493	4.65E 3	33.435	-1.088	0.262	-50.423			
		6:KOMB DL + I	2.7E 3	4.14E 3	115.860	-0.199	0.933	-41.089			
		7:KOMB DL + I	-2.26E 3	4.03E 3	-58.618	-0.530	-0.485	-45.391			
		8:KOMB DL + I	159.653	4.24E 3	31.494	-1.781	0.246	-47.394			
6013	17084	1:BEAN MAT	394.182	-10.9E 3	19.997	1.966	-0.089	-28.917			
		2:BEAN HIDL	144.645	-3.62E 3	8.749	-0.674	-0.034	-7.879			
		3:BEAN GEM	1.64E 3	993.884	56.236	17.313	0.302	25.755			
		4:KOMB DL	551.855	-15.2E 3	27.995	2.753	-0.125	-40.484			
		5:KOMB DL + I	704.450	-18.9E 3	37.994	1.281	-0.162	-47.307			
		6:KOMB DL + I	2.26E 3	-15.7E 3	88.981	18.999	0.161	-16.825			
		7:KOMB DL + I	-1.02E 3	-17.7E 3	-23.491	-15.628	-0.443	-68.335			
		8:KOMB DL + I	644.053	-17E 3	35.495	0.422	-0.149	-41.784			
	17086	1:BEAN MAT	-394.182	12.8E 3	-19.997	-1.966	-0.132	-101.876			
		2:BEAN HIDL	-144.645	3.62E 3	-8.749	0.674	-0.062	-32.040			
		3:BEAN GEM	1.64E 3	993.884	56.236	17.313	0.380	36.291			
		4:KOMB DL	-551.855	17.9E 3	-27.995	-2.753	-0.184	-142.627			
		5:KOMB DL + I	-704.450	21.2E 3	-37.994	-1.281	-0.257	-173.516			
		6:KOMB DL + I	1.02E 3	20E 3	23.491	15.628	0.160	-118.000			
		7:KOMB DL + I	-2.26E 3	18E 3	-88.981	-18.999	-0.600	-190.583			
		8:KOMB DL + I	-644.053	18.8E 3	-35.495	-0.422	-0.243	-155.769			
6014	17086	1:BEAN MAT	554.844	-14E 3	51.595	1.922	-0.141	104.031			
		2:BEAN HIDL	215.570	-4.35E 3	21.156	-0.605	-0.050	32.878			
		3:BEAN GEM	1.57E 3	1.05E 3	183.984	20.793	0.659	36.394			
		4:KOMB DL	776.782	-19.6E 3	72.234	2.691	-0.198	145.643			
		5:KOMB DL + I	1.01E 3	-23.8E 3	95.764	1.339	-0.249	177.441			
		6:KOMB DL + I	2.46E 3	-20.1E 3	267.054	22.495	0.440	194.109			
		7:KOMB DL + I	-692.861	-22.2E 3	-100.913	-19.092	-0.879	121.321			
		8:KOMB DL + I	930.499	-21.3E 3	88.747	0.520	-0.227	159.383			
	17088	1:BEAN MAT	-554.844	15.9E 3	-51.595	-1.922	-0.428	-269.222			
		2:BEAN HIDL	-215.570	4.35E 3	-21.156	0.605	-0.184	-80.856			
		3:BEAN GEM	1.57E 3	1.05E 3	183.984	20.793	1.389	47.798			
		4:KOMB DL	-776.782	22.3E 3	-72.234	-2.691	-0.599	-376.911			
		5:KOMB DL + I	-1.01E 3	26.1E 3	-95.764	-1.339	-0.807	-452.436			
		6:KOMB DL + I	692.861	24.5E 3	100.913	19.092	0.692	-356.125			
		7:KOMB DL + I	-2.46E 3	22.4E 3	-267.054	-22.495	-2.086	-451.720			
		8:KOMB DL + I	-930.499	23E 3	-88.747	-0.520	-0.753	-404.012			
6015	17089	1:BEAN MAT	-1.27E 3	-3.72E 3	-15.275	-3.722	0.073	-6.122			
		2:BEAN HIDL	-466.448	-1.56E 3	-5.125	-0.989	0.023	-2.214			
		3:BEAN GEM	1.17E 3	4.95E 3	51.790	1.787	0.269	63.975			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2188	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-1.77E 3	-5.21E 3	-21.385	-5.211	0.102	-8.571			
		5:KOMB DL + I	-2.27E 3	-6.97E 3	-26.531	-6.049	0.124	-10.890			
		6:KOMB DL + I	-816.492	-1.08E 3	28.335	-3.669	0.380	54.413			
		7:KOMB DL + I	-3.16E 3	-11E 3	-75.246	-7.243	-0.159	-73.536			
		8:KOMB DL + I	-2.07E 3	-6.47E 3	-23.999	-5.328	0.112	-9.939			
	17088	1:BEBAN MAT	1.27E 3	5.06E 3	15.275	3.722	0.129	-52.019			
		2:BEBAN HIDL	466.448	1.56E 3	5.125	0.989	0.045	-18.455			
		3:BEBAN GEM	1.17E 3	4.95E 3	51.790	1.787	0.417	129.484			
		4:KOMB DL	1.77E 3	7.08E 3	21.385	5.211	0.181	-72.827			
		5:KOMB DL + I	2.27E 3	8.57E 3	26.531	6.049	0.227	-91.951			
		6:KOMB DL + I	3.16E 3	12.6E 3	75.246	7.243	0.617	48.605			
		7:KOMB DL + I	816.492	2.68E 3	-28.335	3.669	-0.217	-210.362			
		8:KOMB DL + I	2.07E 3	7.68E 3	23.999	5.328	0.206	-83.728			
6016	17091	1:BEBAN MAT	-281.618	-709.152	-9.543	-0.377	0.056	-20.649			
		2:BEBAN HIDL	-37.317	-434.322	-4.361	0.691	0.026	-7.301			
		3:BEBAN GEM	2.59E 3	203.086	49.176	0.100	0.284	1.567			
		4:KOMB DL	-394.265	-992.812	-13.360	-0.528	0.078	-28.909			
		5:KOMB DL + I	-397.649	-1.55E 3	-18.429	0.653	0.108	-36.461			
		6:KOMB DL + I	2.21E 3	-1.08E 3	33.364	0.338	0.376	-30.513			
		7:KOMB DL + I	-2.96E 3	-1.49E 3	-64.989	0.139	-0.191	-33.647			
		8:KOMB DL + I	-328.091	-1.51E 3	-17.310	1.043	0.101	-33.187			
	17083	1:BEBAN MAT	281.618	1.2E 3	9.543	0.377	0.071	8.040			
		2:BEBAN HIDL	37.317	434.322	4.361	-0.691	0.032	1.551			
		3:BEBAN GEM	2.59E 3	203.086	49.176	0.100	0.367	1.166			
		4:KOMB DL	394.265	1.67E 3	13.360	0.528	0.099	11.256			
		5:KOMB DL + I	397.649	2.13E 3	18.429	-0.653	0.136	12.130			
		6:KOMB DL + I	2.96E 3	2.07E 3	64.989	-0.139	0.484	12.365			
		7:KOMB DL + I	-2.21E 3	1.67E 3	-33.364	-0.338	-0.250	10.034			
		8:KOMB DL + I	328.091	1.94E 3	17.310	-1.043	0.128	10.339			
6017	17094	1:BEBAN MAT	-1.15E 3	-1.06E 3	-13.094	-1.212	0.087	-30.878			
		2:BEBAN HIDL	-402.782	-701.506	-4.753	-0.390	0.030	-12.725			
		3:BEBAN GEM	1.39E 3	4.74E 3	28.004	0.527	0.161	0.420			
		4:KOMB DL	-1.61E 3	-1.48E 3	-18.332	-1.697	0.122	-43.229			
		5:KOMB DL + I	-2.03E 3	-2.39E 3	-23.318	-2.079	0.153	-57.413			
		6:KOMB DL + I	-395.573	2.78E 3	7.538	-1.318	0.296	-49.358			
		7:KOMB DL + I	-3.17E 3	-6.71E 3	-48.470	-2.372	-0.027	-50.198			
		8:KOMB DL + I	-1.84E 3	-2.35E 3	-21.291	-1.871	0.139	-53.240			
	17089	1:BEBAN MAT	1.15E 3	2.39E 3	13.094	1.212	0.086	8.070			
		2:BEBAN HIDL	402.782	701.506	4.753	0.390	0.033	3.438			
		3:BEBAN GEM	1.39E 3	4.74E 3	28.004	0.527	0.212	63.050			
		4:KOMB DL	1.61E 3	3.35E 3	18.332	1.697	0.121	11.299			
		5:KOMB DL + I	2.03E 3	3.99E 3	23.318	2.079	0.156	15.185			
		6:KOMB DL + I	3.17E 3	8.31E 3	48.470	2.372	0.348	76.172			
		7:KOMB DL + I	395.573	-1.17E 3	-7.538	1.318	-0.076	-49.928			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2189	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	1.84E 3	3.55E 3	21.291	1.871	0.143	14.139			
6018	17096	1:BEBAN MAT	-352.855	1.42E 3	-8.938	-0.232	0.057	-4.962			
		2:BEBAN HIDL	-68.277	393.995	-3.888	-0.668	0.025	-2.093			
		3:BEBAN GEM	2.52E 3	212.287	40.705	0.109	0.255	4.580			
		4:KOMB DL	-493.997	1.99E 3	-12.514	-0.324	0.080	-6.947			
		5:KOMB DL + I	-532.669	2.34E 3	-16.946	-1.346	0.108	-9.303			
		6:KOMB DL + I	2.03E 3	2.31E 3	26.092	-0.837	0.349	-3.468			
		7:KOMB DL + I	-3.01E 3	1.89E 3	-55.319	-1.055	-0.162	-12.627			
		8:KOMB DL + I	-454.124	2.07E 3	-15.820	-1.544	0.101	-8.652			
	17091	1:BEBAN MAT	352.855	-936.058	8.938	0.232	0.062	20.575			
		2:BEBAN HIDL	68.277	-393.995	3.888	0.668	0.026	7.309			
		3:BEBAN GEM	2.52E 3	212.287	40.705	0.109	0.284	1.781			
		4:KOMB DL	493.997	-1.31E 3	12.514	0.324	0.086	28.805			
		5:KOMB DL + I	532.669	-1.75E 3	16.946	1.346	0.116	36.385			
		6:KOMB DL + I	3.01E 3	-1.3E 3	55.319	1.055	0.384	33.780			
		7:KOMB DL + I	-2.03E 3	-1.73E 3	-26.092	0.837	-0.183	30.218			
		8:KOMB DL + I	454.124	-1.63E 3	15.820	1.544	0.108	33.135			
6019	17099	1:BEBAN MAT	-1.11E 3	2.27E 3	-18.736	1.120	0.138	-9.676			
		2:BEBAN HIDL	-364.225	653.927	-6.893	0.343	0.050	-4.082			
		3:BEBAN GEM	1.82E 3	4.74E 3	32.748	0.476	0.219	63.655			
		4:KOMB DL	-1.55E 3	3.18E 3	-26.231	1.568	0.193	-13.546			
		5:KOMB DL + I	-1.91E 3	3.77E 3	-33.512	1.892	0.244	-18.142			
		6:KOMB DL + I	133.734	8.12E 3	3.371	2.163	0.434	47.962			
		7:KOMB DL + I	-3.52E 3	-1.36E 3	-62.124	1.210	-0.005	-79.348			
		8:KOMB DL + I	-1.72E 3	3.35E 3	-30.648	1.693	0.223	-16.872			
	17094	1:BEBAN MAT	1.11E 3	-936.743	18.736	-1.120	0.111	30.916			
		2:BEBAN HIDL	364.225	-653.927	6.893	-0.343	0.042	12.739			
		3:BEBAN GEM	1.82E 3	4.74E 3	32.748	0.476	0.216	0.949			
		4:KOMB DL	1.55E 3	-1.31E 3	26.231	-1.568	0.155	43.282			
		5:KOMB DL + I	1.91E 3	-2.17E 3	33.512	-1.892	0.199	57.482			
		6:KOMB DL + I	3.52E 3	2.96E 3	62.124	-1.210	0.391	50.787			
		7:KOMB DL + I	-133.734	-6.52E 3	-3.371	-2.163	-0.042	48.889			
		8:KOMB DL + I	1.72E 3	-2.15E 3	30.648	-1.693	0.183	53.303			
6020	17100	1:BEBAN MAT	40.862	-7.64E 3	7.941	0.530	-0.058	-107.705			
		2:BEBAN HIDL	59.814	-2.31E 3	2.772	0.162	-0.020	-34.481			
		3:BEBAN GEM	1.62E 3	1.13E 3	32.472	11.539	0.210	12.248			
		4:KOMB DL	57.207	-10.7E 3	11.118	0.742	-0.081	-150.786			
		5:KOMB DL + I	144.737	-12.9E 3	13.965	0.895	-0.100	-184.416			
		6:KOMB DL + I	1.73E 3	-10.3E 3	44.773	12.336	0.121	-151.479			
		7:KOMB DL + I	-1.51E 3	-12.6E 3	-20.170	-10.741	-0.298	-175.975			
		8:KOMB DL + I	156.403	-11.5E 3	12.691	0.801	-0.091	-165.897			
	17102	1:BEBAN MAT	-40.862	8.51E 3	-7.941	-0.530	-0.030	18.640			
		2:BEBAN HIDL	-59.814	2.31E 3	-2.772	-0.162	-0.011	8.979			
		3:BEBAN GEM	1.62E 3	1.13E 3	32.472	11.539	0.151	24.715			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2190	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-57.207	11.9E 3	-11.118	-0.742	-0.042	26.097			
		5:KOMB DL + I	-144.737	13.9E 3	-13.965	-0.895	-0.054	36.735			
		6:KOMB DL + I	1.51E 3	13.7E 3	20.170	10.741	0.104	56.063			
		7:KOMB DL + I	-1.73E 3	11.4E 3	-44.773	-12.336	-0.198	6.633			
		8:KOMB DL + I	-156.403	12.3E 3	-12.691	-0.801	-0.049	34.735			
6021	17102	1:BEBAN MAT	42.193	-10.3E 3	6.655	0.732	-0.048	-17.366			
		2:BEBAN HIDL	84.732	-3.52E 3	2.246	0.285	-0.014	-8.582			
		3:BEBAN GEM	1.65E 3	1.15E 3	35.370	13.961	0.184	24.878			
		4:KOMB DL	59.071	-14.5E 3	9.316	1.025	-0.067	-24.312			
		5:KOMB DL + I	186.203	-18E 3	11.580	1.334	-0.081	-34.569			
		6:KOMB DL + I	1.78E 3	-14.8E 3	45.602	15.124	0.112	-4.543			
		7:KOMB DL + I	-1.51E 3	-17.1E 3	-25.138	-12.798	-0.257	-54.298			
		8:KOMB DL + I	207.438	-16.3E 3	10.482	1.228	-0.072	-32.792			
	17103	1:BEBAN MAT	-42.193	11.2E 3	-6.655	-0.732	-0.025	-101.417			
		2:BEBAN HIDL	-84.732	3.52E 3	-2.246	-0.285	-0.010	-30.219			
		3:BEBAN GEM	1.65E 3	1.15E 3	35.370	13.961	0.215	37.518			
		4:KOMB DL	-59.071	15.7E 3	-9.316	-1.025	-0.035	-141.984			
		5:KOMB DL + I	-186.203	19.1E 3	-11.580	-1.334	-0.047	-170.051			
		6:KOMB DL + I	1.51E 3	18.1E 3	25.138	12.798	0.175	-114.401			
		7:KOMB DL + I	-1.78E 3	15.8E 3	-45.602	-15.124	-0.256	-189.438			
		8:KOMB DL + I	-207.438	17.1E 3	-10.482	-1.228	-0.043	-151.713			
6022	17103	1:BEBAN MAT	52.466	-12.5E 3	19.205	0.994	-0.182	103.244			
		2:BEBAN HIDL	120.181	-4.29E 3	7.747	0.460	-0.059	31.014			
		3:BEBAN GEM	1.8E 3	1.19E 3	142.351	17.570	0.525	37.641			
		4:KOMB DL	73.452	-17.5E 3	26.888	1.392	-0.255	144.542			
		5:KOMB DL + I	255.248	-21.9E 3	35.441	1.929	-0.314	173.515			
		6:KOMB DL + I	1.99E 3	-18.1E 3	173.144	19.222	0.246	192.547			
		7:KOMB DL + I	-1.62E 3	-20.5E 3	-111.558	-15.917	-0.803	117.266			
		8:KOMB DL + I	287.581	-19.8E 3	32.778	1.814	-0.283	154.947			
	17104	1:BEBAN MAT	-52.466	13.4E 3	-19.205	-0.994	-0.030	-245.927			
		2:BEBAN HIDL	-120.181	4.29E 3	-7.747	-0.460	-0.026	-78.363			
		3:BEBAN GEM	1.8E 3	1.19E 3	142.351	17.570	1.078	50.755			
		4:KOMB DL	-73.452	18.7E 3	-26.888	-1.392	-0.041	-344.297			
		5:KOMB DL + I	-255.248	22.9E 3	-35.441	-1.929	-0.077	-420.492			
		6:KOMB DL + I	1.62E 3	21.5E 3	111.558	15.917	1.017	-322.720			
		7:KOMB DL + I	-1.99E 3	19.1E 3	-173.144	-19.222	-1.139	-424.229			
		8:KOMB DL + I	-287.581	20.6E 3	-32.778	-1.814	-0.078	-378.059			
6023	17106	1:BEBAN MAT	-98.987	-1.31E 3	-3.409	-2.115	0.017	-4.029			
		2:BEBAN HIDL	29.955	-579.520	-2.024	-0.903	0.010	-0.459			
		3:BEBAN GEM	3.4E 3	72.450	70.673	0.533	0.366	1.647			
		4:KOMB DL	-138.582	-1.84E 3	-4.773	-2.960	0.023	-5.641			
		5:KOMB DL + I	-70.856	-2.51E 3	-7.330	-3.982	0.036	-5.570			
		6:KOMB DL + I	3.31E 3	-2.08E 3	64.557	-2.907	0.396	-3.648			
		7:KOMB DL + I	-3.49E 3	-2.23E 3	-76.789	-3.974	-0.336	-6.941			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2191	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-29.178	-2.34E 3	-7.117	-3.708	0.035	-4.545			
	17105	1:BEBAN MAT	98.987	3.08E 3	3.409	2.115	0.028	-25.069			
		2:BEBAN HIDL	-29.955	579.520	2.024	0.903	0.017	-7.213			
		3:BEBAN GEM	3.4E 3	72.450	70.673	0.533	0.571	2.603			
		4:KOMB DL	138.582	4.31E 3	4.773	2.960	0.040	-35.097			
		5:KOMB DL + I	70.856	4.62E 3	7.330	3.982	0.061	-41.624			
		6:KOMB DL + I	3.49E 3	4.35E 3	76.789	3.974	0.622	-34.693			
		7:KOMB DL + I	-3.31E 3	4.2E 3	-64.557	2.907	-0.520	-39.900			
		8:KOMB DL + I	29.178	3.93E 3	7.117	3.708	0.059	-36.988			
6024	17107	1:BEBAN MAT	-186.876	185.489	-1.655	-1.525	0.008	-14.621			
		2:BEBAN HIDL	-9.237	-246.290	-0.904	-0.538	0.005	-4.430			
		3:BEBAN GEM	3.02E 3	155.789	34.599	0.200	0.195	0.714			
		4:KOMB DL	-261.626	259.684	-2.316	-2.136	0.011	-20.470			
		5:KOMB DL + I	-239.030	-171.477	-3.432	-2.692	0.017	-24.633			
		6:KOMB DL + I	2.79E 3	132.085	31.710	-2.169	0.209	-21.261			
		7:KOMB DL + I	-3.26E 3	-179.492	-37.489	-2.569	-0.181	-22.689			
		8:KOMB DL + I	-186.661	-325.640	-3.297	-2.449	0.016	-22.018			
	17106	1:BEBAN MAT	186.876	1.58E 3	1.655	1.525	0.014	5.385			
		2:BEBAN HIDL	9.237	246.290	0.904	0.538	0.007	1.169			
		3:BEBAN GEM	3.02E 3	155.789	34.599	0.200	0.263	1.357			
		4:KOMB DL	261.626	2.21E 3	2.316	2.136	0.020	7.540			
		5:KOMB DL + I	239.030	2.29E 3	3.432	2.692	0.029	8.333			
		6:KOMB DL + I	3.26E 3	2.3E 3	37.489	2.569	0.288	8.989			
		7:KOMB DL + I	-2.79E 3	1.99E 3	-31.710	2.169	-0.239	6.274			
		8:KOMB DL + I	186.661	1.92E 3	3.297	2.449	0.027	7.185			
6025	17108	1:BEBAN MAT	-247.334	1.7E 3	-2.914	1.108	0.019	-3.732			
		2:BEBAN HIDL	-36.799	228.999	-1.277	0.530	0.009	-1.408			
		3:BEBAN GEM	2.61E 3	164.319	21.954	0.302	0.132	2.965			
		4:KOMB DL	-346.267	2.38E 3	-4.080	1.552	0.026	-5.225			
		5:KOMB DL + I	-355.678	2.41E 3	-5.541	2.177	0.036	-6.731			
		6:KOMB DL + I	2.28E 3	2.44E 3	17.179	2.161	0.163	-2.922			
		7:KOMB DL + I	-2.95E 3	2.11E 3	-26.729	1.558	-0.101	-8.851			
		8:KOMB DL + I	-296.198	1.99E 3	-5.178	2.057	0.034	-6.175			
	17107	1:BEBAN MAT	247.334	64.424	2.914	-1.108	0.020	14.571			
		2:BEBAN HIDL	36.799	-228.999	1.277	-0.530	0.008	4.439			
		3:BEBAN GEM	2.61E 3	164.319	21.954	0.302	0.159	0.793			
		4:KOMB DL	346.267	90.194	4.080	-1.552	0.028	20.399			
		5:KOMB DL + I	355.678	-289.089	5.541	-2.177	0.037	24.588			
		6:KOMB DL + I	2.95E 3	12.629	26.729	-1.558	0.191	22.718			
		7:KOMB DL + I	-2.28E 3	-316.009	-17.179	-2.161	-0.127	21.131			
		8:KOMB DL + I	296.198	-400.016	5.178	-2.057	0.034	21.993			
6026	17111	1:BEBAN MAT	152.621	13.6E 3	1.402	-4.073	-0.007	138.287			
		2:BEBAN HIDL	17.527	3.88E 3	0.650	0.730	-0.003	37.649			
		3:BEBAN GEM	3.66E 3	1.51E 3	222.129	21.925	1.806	44.698			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2192	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	213.669	19E 3	1.963	-5.702	-0.010	193.602			
		5:KOMB DL + I	211.188	22.5E 3	2.722	-3.720	-0.014	226.184			
		6:KOMB DL + I	3.86E 3	21.7E 3	224.461	17.768	1.794	248.292			
		7:KOMB DL + I	-3.46E 3	18.7E 3	-219.798	-26.083	-1.818	158.896			
		8:KOMB DL + I	172.413	20E 3	2.561	-2.206	-0.013	199.757			
	17114	1:BEBAN MAT	-152.621	-12.9E 3	-1.402	4.073	-0.004	-28.832			
		2:BEBAN HIDL	-17.527	-3.88E 3	-0.650	-0.730	-0.002	-5.619			
		3:BEBAN GEM	3.66E 3	1.51E 3	222.129	21.925	1.680	32.500			
		4:KOMB DL	-213.669	-18.1E 3	-1.963	5.702	-0.006	-40.365			
		5:KOMB DL + I	-211.188	-21.7E 3	-2.722	3.720	-0.009	-43.589			
		6:KOMB DL + I	3.46E 3	-17.9E 3	219.798	26.083	1.673	-7.718			
		7:KOMB DL + I	-3.86E 3	-20.9E 3	-224.461	-17.768	-1.688	-72.718			
		8:KOMB DL + I	-172.413	-19.4E 3	-2.561	2.206	-0.008	-37.187			
6027	17113	1:BEBAN MAT	-855.492	-4.21E 3	1.920	-0.329	-0.027	-4.754			
		2:BEBAN HIDL	-207.511	-1.54E 3	1.317	-0.522	-0.013	-2.296			
		3:BEBAN GEM	4.93E 3	5.16E 3	123.027	1.071	0.680	66.117			
		4:KOMB DL	-1.2E 3	-5.89E 3	2.688	-0.460	-0.038	-6.656			
		5:KOMB DL + I	-1.36E 3	-7.51E 3	4.411	-1.229	-0.053	-9.379			
		6:KOMB DL + I	3.7E 3	-1.42E 3	126.648	0.154	0.634	58.116			
		7:KOMB DL + I	-6.17E 3	-11.8E 3	-119.406	-1.987	-0.725	-74.118			
		8:KOMB DL + I	-1.18E 3	-6.86E 3	4.362	-1.339	-0.050	-8.871			
	17110	1:BEBAN MAT	855.492	5.54E 3	-1.920	0.329	0.002	-59.794			
		2:BEBAN HIDL	207.511	1.54E 3	-1.317	0.522	-0.005	-18.062			
		3:BEBAN GEM	4.93E 3	5.16E 3	123.027	1.071	0.949	134.482			
		4:KOMB DL	1.2E 3	7.76E 3	-2.688	0.460	0.003	-83.712			
		5:KOMB DL + I	1.36E 3	9.11E 3	-4.411	1.229	-0.005	-100.652			
		6:KOMB DL + I	6.17E 3	13.4E 3	119.406	1.987	0.947	44.668			
		7:KOMB DL + I	-3.7E 3	3.03E 3	-126.648	-0.154	-0.952	-224.297			
		8:KOMB DL + I	1.18E 3	8.06E 3	-4.362	1.339	-0.007	-89.938			
6028	17114	1:BEBAN MAT	95.050	11.7E 3	9.472	-3.730	-0.084	27.187			
		2:BEBAN HIDL	-7.524	3.13E 3	3.919	0.740	-0.036	5.189			
		3:BEBAN GEM	3.27E 3	1.48E 3	236.683	19.775	2.591	32.349			
		4:KOMB DL	133.070	16.4E 3	13.261	-5.222	-0.117	38.061			
		5:KOMB DL + I	102.022	19.1E 3	17.636	-3.292	-0.158	40.927			
		6:KOMB DL + I	3.37E 3	18.7E 3	251.968	16.040	2.454	70.162			
		7:KOMB DL + I	-3.16E 3	15.7E 3	-221.398	-23.511	-2.727	5.464			
		8:KOMB DL + I	70.498	16.8E 3	16.362	-1.876	-0.147	34.847			
	17116	1:BEBAN MAT	-95.050	-11.1E 3	-9.472	3.730	0.005	67.102			
		2:BEBAN HIDL	7.524	-3.13E 3	-3.919	-0.740	0.004	20.691			
		3:BEBAN GEM	3.27E 3	1.48E 3	236.683	19.775	1.486	20.716			
		4:KOMB DL	-133.070	-15.5E 3	-13.261	5.222	0.008	93.943			
		5:KOMB DL + I	-102.022	-18.3E 3	-17.636	3.292	0.012	113.629			
		6:KOMB DL + I	3.16E 3	-15E 3	221.398	23.511	1.496	121.930			
		7:KOMB DL + I	-3.37E 3	-17.9E 3	-251.968	-16.040	-1.476	80.498			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2193	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-70.498	-16.2E 3	-16.362	1.876	0.012	101.775			
6029	17116	1:BEAN MAT	46.921	9.75E 3	-0.538	-2.688	-0.113	-69.161			
		2:BEAN HIDL	-25.911	2.46E 3	0.654	0.714	-0.050	-21.237			
		3:BEAN GEM	2.95E 3	1.44E 3	251.823	17.640	1.071	20.515			
		4:KOMB DL	65.690	13.7E 3	-0.753	-3.763	-0.158	-96.826			
		5:KOMB DL + I	14.847	15.6E 3	0.401	-2.083	-0.216	-116.973			
		6:KOMB DL + I	2.99E 3	15.6E 3	251.832	15.129	0.885	-83.716			
		7:KOMB DL + I	-2.92E 3	12.7E 3	-251.814	-20.151	-1.256	-124.746			
		8:KOMB DL + I	-9.594	13.7E 3	0.825	-0.990	-0.202	-104.720			
	17105	1:BEAN MAT	-46.921	-9.1E 3	0.538	2.688	0.117	147.041			
		2:BEAN HIDL	25.911	-2.46E 3	-0.654	-0.714	0.045	41.575			
		3:BEAN GEM	2.95E 3	1.44E 3	251.823	17.640	1.076	10.436			
		4:KOMB DL	-65.690	-12.7E 3	0.753	3.763	0.164	205.857			
		5:KOMB DL + I	-14.847	-14.9E 3	-0.401	2.083	0.213	242.970			
		6:KOMB DL + I	2.92E 3	-11.9E 3	251.814	20.151	1.262	228.460			
		7:KOMB DL + I	-2.99E 3	-14.8E 3	-251.832	-15.129	-0.890	207.588			
		8:KOMB DL + I	9.594	-13.1E 3	-0.825	0.990	0.195	215.487			
6030	17119	1:BEAN MAT	-726.221	-1.34E 3	-1.461	-0.437	0.007	-33.253			
		2:BEAN HIDL	-172.750	-666.866	-0.110	-0.276	0.000	-12.315			
		3:BEAN GEM	4.85E 3	4.89E 3	77.979	0.390	0.473	0.465			
		4:KOMB DL	-1.02E 3	-1.87E 3	-2.046	-0.612	0.010	-46.555			
		5:KOMB DL + I	-1.15E 3	-2.67E 3	-1.929	-0.965	0.009	-59.608			
		6:KOMB DL + I	3.81E 3	2.62E 3	76.115	-0.410	0.481	-51.754			
		7:KOMB DL + I	-5.89E 3	-7.16E 3	-79.842	-1.190	-0.464	-52.685			
		8:KOMB DL + I	-999.099	-2.54E 3	-1.535	-0.944	0.007	-54.558			
	17113	1:BEAN MAT	726.221	2.67E 3	1.461	0.437	0.012	6.728			
		2:BEAN HIDL	172.750	666.866	0.110	0.276	0.001	3.487			
		3:BEAN GEM	4.85E 3	4.89E 3	77.979	0.390	0.560	65.161			
		4:KOMB DL	1.02E 3	3.74E 3	2.046	0.612	0.017	9.419			
		5:KOMB DL + I	1.15E 3	4.27E 3	1.929	0.965	0.017	13.652			
		6:KOMB DL + I	5.89E 3	8.76E 3	79.842	1.190	0.576	76.721			
		7:KOMB DL + I	-3.81E 3	-1.02E 3	-76.115	0.410	-0.544	-53.600			
		8:KOMB DL + I	999.099	3.74E 3	1.535	0.944	0.013	13.028			
6031	17123	1:BEAN MAT	-650.118	2.2E 3	-6.881	-0.164	0.047	-12.961			
		2:BEAN HIDL	-153.534	668.537	-1.966	0.267	0.014	-3.465			
		3:BEAN GEM	4.53E 3	4.88E 3	60.654	0.294	0.390	65.330			
		4:KOMB DL	-910.166	3.09E 3	-9.634	-0.229	0.066	-18.146			
		5:KOMB DL + I	-1.03E 3	3.71E 3	-11.403	0.231	0.079	-21.098			
		6:KOMB DL + I	3.6E 3	8.19E 3	50.430	0.365	0.460	46.311			
		7:KOMB DL + I	-5.47E 3	-1.56E 3	-70.877	-0.223	-0.319	-84.349			
		8:KOMB DL + I	-892.175	3.32E 3	-10.126	0.387	0.070	-18.596			
	17119	1:BEAN MAT	650.118	-868.386	6.881	0.164	0.044	33.296			
		2:BEAN HIDL	153.534	-668.537	1.966	-0.267	0.012	12.316			
		3:BEAN GEM	4.53E 3	4.88E 3	60.654	0.294	0.413	0.775			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2194	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	910.166	-1.22E 3	9.634	0.229	0.061	46.615			
		5:KOMB DL + I	1.03E 3	-2.11E 3	11.403	-0.231	0.072	59.661			
		6:KOMB DL + I	5.47E 3	3.17E 3	70.877	0.223	0.478	53.047			
		7:KOMB DL + I	-3.6E 3	-6.59E 3	-50.430	-0.365	-0.348	51.496			
		8:KOMB DL + I	892.175	-2.12E 3	10.126	-0.387	0.064	54.599			
6032	17126	1:BEBAN MAT	107.729	14.1E 3	9.730	-0.553	-0.045	138.808			
		2:BEBAN HIDL	30.837	3.78E 3	3.615	-0.111	-0.016	36.696			
		3:BEBAN GEM	1.95E 3	1.08E 3	14.281	17.610	0.158	39.463			
		4:KOMB DL	150.820	19.8E 3	13.622	-0.775	-0.064	194.331			
		5:KOMB DL + I	178.614	23E 3	17.460	-0.842	-0.080	225.283			
		6:KOMB DL + I	2.11E 3	21.8E 3	29.572	16.835	0.087	242.729			
		7:KOMB DL + I	-1.79E 3	19.7E 3	1.010	-18.386	-0.229	163.802			
		8:KOMB DL + I	158.630	20.3E 3	15.987	-0.721	-0.073	198.319			
	17128	1:BEBAN MAT	-107.729	-13.5E 3	-9.730	0.553	-0.035	-24.792			
		2:BEBAN HIDL	-30.837	-3.78E 3	-3.615	0.111	-0.014	-5.448			
		3:BEBAN GEM	1.95E 3	1.08E 3	14.281	17.610	0.213	30.563			
		4:KOMB DL	-150.820	-18.9E 3	-13.622	0.775	-0.049	-34.709			
		5:KOMB DL + I	-178.614	-22.2E 3	-17.460	0.842	-0.064	-38.468			
		6:KOMB DL + I	1.79E 3	-18.9E 3	-1.010	18.386	0.157	-4.636			
		7:KOMB DL + I	-2.11E 3	-21E 3	-29.572	-16.835	-0.268	-65.762			
		8:KOMB DL + I	-158.630	-19.7E 3	-15.987	0.721	-0.059	-33.209			
6033	17128	1:BEBAN MAT	101.342	12.2E 3	10.908	-0.495	-0.048	23.255			
		2:BEBAN HIDL	31.235	3.04E 3	3.924	-0.107	-0.018	4.998			
		3:BEBAN GEM	1.98E 3	1.06E 3	10.944	15.578	0.180	30.393			
		4:KOMB DL	141.878	17.1E 3	15.271	-0.694	-0.068	32.557			
		5:KOMB DL + I	171.586	19.6E 3	19.368	-0.766	-0.086	35.902			
		6:KOMB DL + I	2.14E 3	18.8E 3	27.957	14.877	0.105	63.297			
		7:KOMB DL + I	-1.83E 3	16.7E 3	6.070	-16.280	-0.256	2.510			
		8:KOMB DL + I	153.677	17.1E 3	17.665	-0.660	-0.079	30.924			
	17129	1:BEBAN MAT	-101.342	-11.6E 3	-10.908	0.495	-0.042	75.268			
		2:BEBAN HIDL	-31.235	-3.04E 3	-3.924	0.107	-0.015	20.102			
		3:BEBAN GEM	1.98E 3	1.06E 3	10.944	15.578	0.184	21.652			
		4:KOMB DL	-141.878	-16.2E 3	-15.271	0.694	-0.059	105.375			
		5:KOMB DL + I	-171.586	-18.8E 3	-19.368	0.766	-0.074	122.484			
		6:KOMB DL + I	1.83E 3	-15.9E 3	-6.070	16.280	0.119	132.076			
		7:KOMB DL + I	-2.14E 3	-18E 3	-27.957	-14.877	-0.249	88.771			
		8:KOMB DL + I	-153.677	-16.5E 3	-17.665	0.660	-0.067	107.944			
6034	17129	1:BEBAN MAT	85.325	10.1E 3	20.742	-0.464	-0.066	-77.443			
		2:BEBAN HIDL	30.001	2.37E 3	7.511	-0.098	-0.025	-20.663			
		3:BEBAN GEM	1.97E 3	1.06E 3	42.289	13.792	0.165	21.464			
		4:KOMB DL	119.455	14.1E 3	29.039	-0.649	-0.093	-108.420			
		5:KOMB DL + I	150.391	15.9E 3	36.908	-0.713	-0.119	-125.992			
		6:KOMB DL + I	2.11E 3	15.5E 3	74.690	13.138	0.061	-92.130			
		7:KOMB DL + I	-1.84E 3	13.4E 3	-9.888	-14.447	-0.270	-135.059			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2195	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	136.794	13.8E 3	33.689	-0.613	-0.109	-111.024			
	17109	1:BEAN MAT	-85.325	-9.41E 3	-20.742	0.464	-0.105	157.858			
		2:BEAN HIDL	-30.001	-2.37E 3	-7.511	0.098	-0.037	40.252			
		3:BEAN GEM	1.97E 3	1.06E 3	42.289	13.792	0.333	12.781			
		4:KOMB DL	-119.455	-13.2E 3	-29.039	0.649	-0.147	221.001			
		5:KOMB DL + I	-150.391	-15.1E 3	-36.908	0.713	-0.186	253.832			
		6:KOMB DL + I	1.84E 3	-12.6E 3	9.888	14.447	0.170	242.462			
		7:KOMB DL + I	-2.11E 3	-14.7E 3	-74.690	-13.138	-0.496	216.900			
		8:KOMB DL + I	-136.794	-13.2E 3	-33.689	0.613	-0.169	222.575			
6035	17131	1:BEAN MAT	642.132	-7.05E 3	3.098	6.126	-0.019	-103.630			
		2:BEAN HIDL	215.730	-2.44E 3	0.858	-0.018	-0.001	-36.161			
		3:BEAN GEM	586.333	1.15E 3	115.942	11.621	0.700	12.412			
		4:KOMB DL	898.985	-9.86E 3	4.338	8.576	-0.027	-145.082			
		5:KOMB DL + I	1.12E 3	-12.4E 3	5.091	7.322	-0.025	-182.214			
		6:KOMB DL + I	1.57E 3	-9.75E 3	120.518	18.954	0.676	-148.105			
		7:KOMB DL + I	399.956	-12E 3	-111.365	-4.288	-0.724	-172.929			
		8:KOMB DL + I	1.01E 3	-11.2E 3	4.505	5.477	-0.020	-165.589			
	17134	1:BEAN MAT	-642.132	7.91E 3	-3.098	-6.126	-0.015	21.127			
		2:BEAN HIDL	-215.730	2.44E 3	-0.858	0.018	-0.008	9.234			
		3:BEAN GEM	586.333	1.15E 3	115.942	11.621	0.582	25.079			
		4:KOMB DL	-898.985	11.1E 3	-4.338	-8.576	-0.021	29.578			
		5:KOMB DL + I	-1.12E 3	13.4E 3	-5.091	-7.322	-0.031	40.127			
		6:KOMB DL + I	-399.956	13.1E 3	111.365	4.288	0.556	59.666			
		7:KOMB DL + I	-1.57E 3	10.8E 3	-120.518	-18.954	-0.609	9.508			
		8:KOMB DL + I	-1.01E 3	12E 3	-4.505	-5.477	-0.030	37.483			
6036	17133	1:BEAN MAT	-290.720	-3.15E 3	-13.096	-0.084	0.074	-7.389			
		2:BEAN HIDL	-73.536	-1.2E 3	-5.250	-0.055	0.030	-1.453			
		3:BEAN GEM	717.264	224.393	76.754	0.039	0.407	5.543			
		4:KOMB DL	-407.008	-4.41E 3	-18.335	-0.117	0.103	-10.344			
		5:KOMB DL + I	-466.522	-5.7E 3	-24.116	-0.188	0.136	-11.192			
		6:KOMB DL + I	294.864	-4.76E 3	55.788	-0.117	0.525	-4.777			
		7:KOMB DL + I	-1.14E 3	-5.21E 3	-97.720	-0.194	-0.289	-15.862			
		8:KOMB DL + I	-408.720	-5.24E 3	-22.288	-0.185	0.126	-9.556			
	17130	1:BEAN MAT	290.720	5.01E 3	13.096	0.084	0.100	-46.617			
		2:BEAN HIDL	73.536	1.2E 3	5.250	0.055	0.040	-14.494			
		3:BEAN GEM	717.264	224.393	76.754	0.039	0.609	8.514			
		4:KOMB DL	407.008	7.02E 3	18.335	0.117	0.140	-65.264			
		5:KOMB DL + I	466.522	7.94E 3	24.116	0.188	0.183	-79.131			
		6:KOMB DL + I	1.14E 3	7.44E 3	97.720	0.194	0.769	-61.921			
		7:KOMB DL + I	-294.864	6.99E 3	-55.788	0.117	-0.450	-78.948			
		8:KOMB DL + I	408.720	6.92E 3	22.288	0.185	0.169	-70.944			
6037	17134	1:BEAN MAT	716.526	-9.69E 3	-0.962	6.361	0.025	-19.940			
		2:BEAN HIDL	240.009	-3.6E 3	-1.027	0.010	0.017	-8.827			
		3:BEAN GEM	424.592	1.17E 3	182.226	14.227	1.018	25.241			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2196	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	1E 3	-13.6E 3	-1.347	8.905	0.036	-27.917			
		5:KOMB DL + I	1.24E 3	-17.4E 3	-2.798	7.648	0.057	-38.052			
		6:KOMB DL + I	1.52E 3	-14.1E 3	180.044	21.869	1.065	-7.514			
		7:KOMB DL + I	675.248	-16.4E 3	-184.407	-6.584	-0.970	-57.997			
		8:KOMB DL + I	1.12E 3	-15.9E 3	-2.920	5.744	0.057	-35.601			
	17136	1:BEBAN MAT	-716.526	10.6E 3	0.962	-6.361	-0.015	-91.712			
		2:BEBAN HIDL	-240.009	3.6E 3	1.027	-0.010	-0.006	-30.942			
		3:BEBAN GEM	424.592	1.17E 3	182.226	14.227	0.994	38.091			
		4:KOMB DL	-1E 3	14.8E 3	1.347	-8.905	-0.021	-128.396			
		5:KOMB DL + I	-1.24E 3	18.4E 3	2.798	-7.648	-0.027	-159.562			
		6:KOMB DL + I	-675.248	17.4E 3	184.407	6.584	0.971	-102.906			
		7:KOMB DL + I	-1.52E 3	15.1E 3	-180.044	-21.869	-1.017	-179.087			
		8:KOMB DL + I	-1.12E 3	16.7E 3	2.920	-5.744	-0.024	-144.425			
6038	17136	1:BEBAN MAT	788.703	-11.6E 3	17.321	6.374	-0.026	93.679			
		2:BEBAN HIDL	260.604	-4.31E 3	0.874	0.073	0.016	31.832			
		3:BEBAN GEM	678.063	1.22E 3	362.240	17.926	1.496	38.204			
		4:KOMB DL	1.1E 3	-16.3E 3	24.250	8.924	-0.037	131.151			
		5:KOMB DL + I	1.36E 3	-20.8E 3	22.184	7.766	-0.006	163.346			
		6:KOMB DL + I	1.89E 3	-17E 3	383.900	25.648	1.481	182.451			
		7:KOMB DL + I	528.985	-19.5E 3	-340.581	-10.203	-1.512	106.043			
		8:KOMB DL + I	1.23E 3	-19.1E 3	17.337	5.884	0.008	147.975			
	17110	1:BEBAN MAT	-788.703	12.5E 3	-17.321	-6.374	-0.165	-226.670			
		2:BEBAN HIDL	-260.604	4.31E 3	-0.874	-0.073	-0.025	-79.333			
		3:BEBAN GEM	678.063	1.22E 3	362.240	17.926	2.500	51.614			
		4:KOMB DL	-1.1E 3	17.5E 3	-24.250	-8.924	-0.231	-317.338			
		5:KOMB DL + I	-1.36E 3	21.9E 3	-22.184	-7.766	-0.238	-398.937			
		6:KOMB DL + I	-528.985	20.5E 3	340.581	10.203	2.277	-299.723			
		7:KOMB DL + I	-1.89E 3	18.1E 3	-383.900	-25.648	-2.724	-402.951			
		8:KOMB DL + I	-1.23E 3	19.8E 3	-17.337	-5.884	-0.199	-362.669			
6039	17139	1:BEBAN MAT	-304.557	-805.543	-8.560	-0.045	0.053	-33.387			
		2:BEBAN HIDL	-71.638	-565.681	-3.404	-0.038	0.021	-10.377			
		3:BEBAN GEM	828.669	395.916	49.293	0.039	0.283	0.071			
		4:KOMB DL	-426.380	-1.13E 3	-11.984	-0.063	0.074	-46.741			
		5:KOMB DL + I	-480.088	-1.87E 3	-15.719	-0.116	0.097	-56.667			
		6:KOMB DL + I	391.563	-1.14E 3	35.617	-0.054	0.367	-50.370			
		7:KOMB DL + I	-1.27E 3	-1.93E 3	-62.969	-0.131	-0.199	-50.512			
		8:KOMB DL + I	-417.376	-1.86E 3	-14.512	-0.117	0.089	-50.802			
	17133	1:BEBAN MAT	304.557	2.67E 3	8.560	0.045	0.061	10.386			
		2:BEBAN HIDL	71.638	565.681	3.404	0.038	0.024	2.888			
		3:BEBAN GEM	828.669	395.916	49.293	0.039	0.370	5.174			
		4:KOMB DL	426.380	3.74E 3	11.984	0.063	0.085	14.541			
		5:KOMB DL + I	480.088	4.11E 3	15.719	0.116	0.112	17.085			
		6:KOMB DL + I	1.27E 3	4.16E 3	62.969	0.131	0.467	20.526			
		7:KOMB DL + I	-391.563	3.37E 3	-35.617	0.054	-0.273	10.177			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2197	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	417.376	3.53E 3	14.512	0.117	0.103	15.124			
6040	17143	1:BEBAN MAT	-322.135	2.26E 3	-8.255	0.067	0.054	-15.865			
		2:BEBAN HIDL	-71.321	571.556	-3.189	0.011	0.021	-2.808			
		3:BEBAN GEM	932.599	396.836	51.390	0.027	0.329	5.537			
		4:KOMB DL	-450.989	3.17E 3	-11.556	0.094	0.076	-22.211			
		5:KOMB DL + I	-500.675	3.63E 3	-15.008	0.098	0.099	-23.531			
		6:KOMB DL + I	474.716	3.68E 3	38.296	0.118	0.415	-16.309			
		7:KOMB DL + I	-1.39E 3	2.89E 3	-64.485	0.065	-0.243	-27.383			
		8:KOMB DL + I	-432.563	3.18E 3	-13.808	0.083	0.091	-19.895			
	17139	1:BEBAN MAT	322.135	-399.378	8.255	-0.067	0.055	33.488			
		2:BEBAN HIDL	71.321	-571.556	3.189	-0.011	0.021	10.375			
		3:BEBAN GEM	932.599	396.836	51.390	0.027	0.351	0.284			
		4:KOMB DL	450.989	-559.129	11.556	-0.094	0.077	46.883			
		5:KOMB DL + I	500.675	-1.39E 3	15.008	-0.098	0.100	56.785			
		6:KOMB DL + I	1.39E 3	-653.974	64.485	-0.065	0.439	50.845			
		7:KOMB DL + I	-474.716	-1.45E 3	-38.296	-0.118	-0.264	50.276			
		8:KOMB DL + I	432.563	-1.5E 3	13.808	-0.083	0.092	50.889			
6041	17146	1:BEBAN MAT	561.495	-7.45E 3	7.102	-5.165	-0.044	-123.221			
		2:BEBAN HIDL	158.469	-2.38E 3	2.405	-0.014	-0.014	-35.353			
		3:BEBAN GEM	1.16E 3	1.15E 3	40.283	11.246	0.216	11.769			
		4:KOMB DL	786.093	-10.4E 3	9.943	-7.231	-0.062	-172.510			
		5:KOMB DL + I	927.344	-12.7E 3	12.370	-6.221	-0.075	-204.430			
		6:KOMB DL + I	2E 3	-10.2E 3	51.210	5.033	0.148	-171.449			
		7:KOMB DL + I	-330.782	-12.5E 3	-29.356	-17.458	-0.283	-194.988			
		8:KOMB DL + I	822.283	-11.5E 3	11.202	-4.678	-0.068	-181.605			
	17148	1:BEBAN MAT	-561.495	9.38E 3	-7.102	5.165	-0.034	30.408			
		2:BEBAN HIDL	-158.469	2.38E 3	-2.405	0.014	-0.013	9.111			
		3:BEBAN GEM	1.16E 3	1.15E 3	40.283	11.246	0.230	24.447			
		4:KOMB DL	-786.093	13.1E 3	-9.943	7.231	-0.047	42.571			
		5:KOMB DL + I	-927.344	15.1E 3	-12.370	6.221	-0.061	51.067			
		6:KOMB DL + I	330.782	14.8E 3	29.356	17.458	0.176	70.048			
		7:KOMB DL + I	-2E 3	12.5E 3	-51.210	-5.033	-0.283	21.153			
		8:KOMB DL + I	-822.283	13.2E 3	-11.202	4.678	-0.056	45.589			
6042	17148	1:BEBAN MAT	569.178	-11.1E 3	7.546	-5.204	-0.037	-28.921			
		2:BEBAN HIDL	162.437	-3.54E 3	2.518	-0.014	-0.011	-8.717			
		3:BEBAN GEM	1.48E 3	1.16E 3	36.746	13.866	0.123	24.612			
		4:KOMB DL	796.849	-15.5E 3	10.565	-7.286	-0.052	-40.489			
		5:KOMB DL + I	942.913	-18.9E 3	13.084	-6.267	-0.062	-48.652			
		6:KOMB DL + I	2.32E 3	-15.7E 3	48.320	7.607	0.067	-18.810			
		7:KOMB DL + I	-631.319	-18E 3	-25.173	-20.124	-0.178	-68.034			
		8:KOMB DL + I	837.134	-17E 3	11.828	-4.711	-0.056	-43.462			
	17149	1:BEBAN MAT	-569.178	13E 3	-7.546	5.204	-0.046	-103.769			
		2:BEBAN HIDL	-162.437	3.54E 3	-2.518	0.014	-0.017	-30.365			
		3:BEBAN GEM	1.48E 3	1.16E 3	36.746	13.866	0.289	37.426			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2198	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-796.849	18.2E 3	-10.565	7.286	-0.065	-145.277			
		5:KOMB DL + I	-942.913	21.3E 3	-13.084	6.267	-0.082	-173.108			
		6:KOMB DL + I	631.319	20.3E 3	25.173	20.124	0.217	-117.462			
		7:KOMB DL + I	-2.32E 3	18E 3	-48.320	-7.607	-0.361	-192.315			
		8:KOMB DL + I	-837.134	18.8E 3	-11.828	4.711	-0.075	-154.123			
6043	17149	1:BEBAN MAT	598.859	-14E 3	12.714	-4.890	-0.058	106.151			
		2:BEBAN HIDL	172.123	-4.25E 3	2.388	-0.009	-0.011	31.232			
		3:BEBAN GEM	1.78E 3	1.2E 3	47.244	17.629	0.116	37.553			
		4:KOMB DL	838.402	-19.6E 3	17.800	-6.846	-0.081	148.611			
		5:KOMB DL + I	994.027	-23.6E 3	19.079	-5.882	-0.086	177.353			
		6:KOMB DL + I	2.68E 3	-19.9E 3	64.889	11.752	0.036	196.166			
		7:KOMB DL + I	-894.016	-22.3E 3	-29.598	-23.506	-0.196	121.061			
		8:KOMB DL + I	883.219	-21.1E 3	16.220	-4.418	-0.073	158.000			
	17127	1:BEBAN MAT	-598.859	15.9E 3	-12.714	4.890	-0.083	-271.479			
		2:BEBAN HIDL	-172.123	4.25E 3	-2.388	0.009	-0.016	-78.126			
		3:BEBAN GEM	1.78E 3	1.2E 3	47.244	17.629	0.507	50.801			
		4:KOMB DL	-838.402	22.3E 3	-17.800	6.846	-0.116	-380.071			
		5:KOMB DL + I	-994.027	25.9E 3	-19.079	5.882	-0.124	-450.776			
		6:KOMB DL + I	894.016	24.6E 3	29.598	23.506	0.393	-353.099			
		7:KOMB DL + I	-2.68E 3	22.2E 3	-64.889	-11.752	-0.622	-454.702			
		8:KOMB DL + I	-883.219	22.9E 3	-16.220	4.418	-0.106	-400.583			
6044	17151	1:BEBAN MAT	572.313	10.2E 3	6.396	-6.619	-0.055	78.403			
		2:BEBAN HIDL	158.430	3.47E 3	3.210	0.036	-0.025	25.490			
		3:BEBAN GEM	489.428	1.23E 3	36.110	14.993	0.259	41.372			
		4:KOMB DL	801.238	14.3E 3	8.955	-9.266	-0.077	109.764			
		5:KOMB DL + I	940.264	17.8E 3	12.811	-7.886	-0.107	134.867			
		6:KOMB DL + I	1.33E 3	17E 3	46.995	7.086	0.168	160.946			
		7:KOMB DL + I	355.778	14.5E 3	-25.225	-22.901	-0.351	78.201			
		8:KOMB DL + I	831.942	16.1E 3	12.176	-5.886	-0.100	121.542			
	17154	1:BEBAN MAT	-572.313	-9.36E 3	-6.396	6.619	-0.015	29.597			
		2:BEBAN HIDL	-158.430	-3.47E 3	-3.210	-0.036	-0.010	12.839			
		3:BEBAN GEM	489.428	1.23E 3	36.110	14.993	0.140	27.811			
		4:KOMB DL	-801.238	-13.1E 3	-8.955	9.266	-0.022	41.436			
		5:KOMB DL + I	-940.264	-16.8E 3	-12.811	7.886	-0.035	56.059			
		6:KOMB DL + I	-355.778	-13.5E 3	25.225	22.901	0.112	76.166			
		7:KOMB DL + I	-1.33E 3	-15.9E 3	-46.995	-7.086	-0.169	20.545			
		8:KOMB DL + I	-831.942	-15.4E 3	-12.176	5.886	-0.034	52.316			
6045	17153	1:BEBAN MAT	34.400	-2.75E 3	-34.074	8.087	0.193	-1.540			
		2:BEBAN HIDL	107.496	-751.976	-10.619	3.933	0.059	-0.690			
		3:BEBAN GEM	3.22E 3	5.28E 3	44.875	0.654	0.146	69.245			
		4:KOMB DL	48.161	-3.85E 3	-47.704	11.321	0.270	-2.156			
		5:KOMB DL + I	213.275	-4.5E 3	-57.880	15.997	0.326	-2.952			
		6:KOMB DL + I	3.37E 3	1.23E 3	-6.633	14.291	0.436	66.708			
		7:KOMB DL + I	-3.07E 3	-9.33E 3	-96.383	12.983	0.145	-71.783			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2199	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	245.953	-3.98E 3	-51.905	15.144	0.291	-2.766			
	17150	1:BEBAN MAT	-34.400	4.09E 3	34.074	-8.087	0.258	-43.718			
		2:BEBAN HIDL	-107.496	751.976	10.619	-3.933	0.082	-9.265			
		3:BEBAN GEM	3.22E 3	5.28E 3	44.875	0.654	0.449	139.137			
		4:KOMB DL	-48.161	5.72E 3	47.704	-11.321	0.361	-61.205			
		5:KOMB DL + I	-213.275	6.11E 3	57.880	-15.997	0.441	-67.286			
		6:KOMB DL + I	3.07E 3	10.9E 3	96.383	-12.983	0.841	77.410			
		7:KOMB DL + I	-3.37E 3	376.092	6.633	-14.291	-0.058	-200.864			
		8:KOMB DL + I	-245.953	5.18E 3	51.905	-15.144	0.396	-57.877			
6046	17154	1:BEBAN MAT	522.520	7.49E 3	8.660	-6.380	-0.059	-30.656			
		2:BEBAN HIDL	155.733	2.27E 3	4.038	0.067	-0.024	-13.178			
		3:BEBAN GEM	453.533	1.22E 3	48.082	12.279	0.278	27.636			
		4:KOMB DL	731.528	10.5E 3	12.124	-8.932	-0.082	-42.919			
		5:KOMB DL + I	876.197	12.6E 3	16.854	-7.548	-0.109	-57.873			
		6:KOMB DL + I	1.24E 3	12.5E 3	62.512	4.691	0.184	-22.331			
		7:KOMB DL + I	329.224	10E 3	-33.651	-19.868	-0.372	-77.602			
		8:KOMB DL + I	781.735	11.3E 3	15.871	-5.607	-0.100	-53.948			
	17156	1:BEBAN MAT	-522.520	-6.63E 3	-8.660	6.380	-0.037	108.555			
		2:BEBAN HIDL	-155.733	-2.27E 3	-4.038	-0.067	-0.021	38.214			
		3:BEBAN GEM	453.533	1.22E 3	48.082	12.279	0.256	14.204			
		4:KOMB DL	-731.528	-9.28E 3	-12.124	8.932	-0.051	151.976			
		5:KOMB DL + I	-876.197	-11.6E 3	-16.854	7.548	-0.077	191.408			
		6:KOMB DL + I	-329.224	-9E 3	33.651	19.868	0.191	182.684			
		7:KOMB DL + I	-1.24E 3	-11.4E 3	-62.512	-4.691	-0.321	154.275			
		8:KOMB DL + I	-781.735	-10.5E 3	-15.871	5.607	-0.075	174.127			
6047	17156	1:BEBAN MAT	524.345	5.14E 3	16.825	-5.436	-0.081	-109.332			
		2:BEBAN HIDL	166.575	1.44E 3	8.119	0.057	-0.034	-38.249			
		3:BEBAN GEM	468.488	1.21E 3	99.778	10.031	0.453	14.011			
		4:KOMB DL	734.083	7.2E 3	23.555	-7.610	-0.114	-153.064			
		5:KOMB DL + I	895.734	8.47E 3	33.181	-6.431	-0.152	-192.396			
		6:KOMB DL + I	1.26E 3	8.81E 3	128.087	3.565	0.322	-155.436			
		7:KOMB DL + I	327.301	6.4E 3	-71.468	-16.497	-0.585	-183.457			
		8:KOMB DL + I	805.060	7.5E 3	31.381	-4.778	-0.141	-174.896			
	17130	1:BEBAN MAT	-524.345	-4.28E 3	-16.825	5.436	-0.104	161.287			
		2:BEBAN HIDL	-166.575	-1.44E 3	-8.119	-0.057	-0.056	54.082			
		3:BEBAN GEM	468.488	1.21E 3	99.778	10.031	0.650	1.222			
		4:KOMB DL	-734.083	-5.99E 3	-23.555	7.610	-0.146	225.801			
		5:KOMB DL + I	-895.734	-7.43E 3	-33.181	6.431	-0.214	280.076			
		6:KOMB DL + I	-327.301	-5.36E 3	71.468	16.497	0.469	248.848			
		7:KOMB DL + I	-1.26E 3	-7.78E 3	-128.087	-3.565	-0.831	246.405			
		8:KOMB DL + I	-805.060	-6.72E 3	-31.381	4.778	-0.205	253.322			
6048	17159	1:BEBAN MAT	-130.364	-775.692	-2.638	3.571	0.021	-22.200			
		2:BEBAN HIDL	39.281	-357.809	-1.088	1.753	0.007	-6.309			
		3:BEBAN GEM	2.53E 3	5.17E 3	8.263	0.673	0.005	0.293			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2200	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-182.509	-1.09E 3	-3.693	4.999	0.029	-31.080			
		5:KOMB DL + I	-93.587	-1.5E 3	-4.906	7.089	0.037	-36.734			
		6:KOMB DL + I	2.41E 3	3.88E 3	4.010	6.710	0.037	-32.656			
		7:KOMB DL + I	-2.65E 3	-6.46E 3	-12.516	5.365	0.027	-33.241			
		8:KOMB DL + I	-38.766	-1.41E 3	-4.550	6.719	0.033	-32.597			
	17153	1:BEBAN MAT	130.364	2.11E 3	2.638	-3.571	0.014	3.092			
		2:BEBAN HIDL	-39.281	357.809	1.088	-1.753	0.007	1.572			
		3:BEBAN GEM	2.53E 3	5.17E 3	8.263	0.673	0.114	68.757			
		4:KOMB DL	182.509	2.96E 3	3.693	-4.999	0.020	4.329			
		5:KOMB DL + I	93.587	3.11E 3	4.906	-7.089	0.028	6.225			
		6:KOMB DL + I	2.65E 3	8.06E 3	12.516	-5.365	0.138	74.039			
		7:KOMB DL + I	-2.41E 3	-2.28E 3	-4.010	-6.710	-0.089	-63.475			
		8:KOMB DL + I	38.766	2.62E 3	4.550	-6.719	0.027	5.926			
6049	17163	1:BEBAN MAT	-214.500	1.62E 3	1.415	-2.989	-0.003	-9.663			
		2:BEBAN HIDL	-3.669	321.155	0.033	-1.776	0.002	-2.059			
		3:BEBAN GEM	1.94E 3	5.17E 3	8.389	0.435	0.030	68.750			
		4:KOMB DL	-300.300	2.27E 3	1.982	-4.184	-0.004	-13.528			
		5:KOMB DL + I	-263.271	2.46E 3	1.752	-6.429	-0.001	-14.889			
		6:KOMB DL + I	1.68E 3	7.43E 3	10.121	-4.928	0.028	55.096			
		7:KOMB DL + I	-2.2E 3	-2.91E 3	-6.657	-5.798	-0.032	-82.404			
		8:KOMB DL + I	-200.388	2.1E 3	1.341	-6.243	0.001	-12.814			
	17159	1:BEBAN MAT	214.500	-282.671	-1.415	2.989	-0.016	22.244			
		2:BEBAN HIDL	3.669	-321.155	-0.033	1.776	-0.002	6.310			
		3:BEBAN GEM	1.94E 3	5.17E 3	8.389	0.435	0.082	0.277			
		4:KOMB DL	300.300	-395.739	-1.982	4.184	-0.022	31.141			
		5:KOMB DL + I	263.271	-853.053	-1.752	6.429	-0.022	36.789			
		6:KOMB DL + I	2.2E 3	4.51E 3	6.657	5.798	0.061	33.280			
		7:KOMB DL + I	-1.68E 3	-5.83E 3	-10.121	4.928	-0.103	32.726			
		8:KOMB DL + I	200.388	-896.714	-1.341	6.243	-0.018	32.640			
6050	17166	1:BEBAN MAT	723.214	12.7E 3	3.175	5.215	-0.035	90.637			
		2:BEBAN HIDL	183.850	3.4E 3	1.231	0.005	-0.012	24.533			
		3:BEBAN GEM	372.547	1.15E 3	28.768	14.611	0.234	39.548			
		4:KOMB DL	1.01E 3	17.7E 3	4.445	7.300	-0.049	126.892			
		5:KOMB DL + I	1.16E 3	20.6E 3	5.780	6.265	-0.062	148.018			
		6:KOMB DL + I	1.42E 3	19.8E 3	33.809	20.873	0.179	172.846			
		7:KOMB DL + I	679.160	17.4E 3	-23.727	-8.349	-0.289	93.750			
		8:KOMB DL + I	1.02E 3	18.2E 3	5.320	4.703	-0.057	130.640			
	17168	1:BEBAN MAT	-723.214	-10.7E 3	-3.175	-5.215	0.000	38.488			
		2:BEBAN HIDL	-183.850	-3.4E 3	-1.231	-0.005	-0.001	12.960			
		3:BEBAN GEM	372.547	1.15E 3	28.768	14.611	0.086	26.829			
		4:KOMB DL	-1.01E 3	-15E 3	-4.445	-7.300	0.000	53.883			
		5:KOMB DL + I	-1.16E 3	-18.3E 3	-5.780	-6.265	-0.002	66.922			
		6:KOMB DL + I	-679.160	-15.1E 3	23.727	8.349	0.085	85.974			
		7:KOMB DL + I	-1.42E 3	-17.4E 3	-33.809	-20.873	-0.087	32.317			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2201	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-1.02E 3	-16.5E 3	-5.320	-4.703	-0.002	60.559			
6051	17168	1:BEAN MAT	628.250	8.96E 3	5.034	5.160	-0.038	-39.834			
		2:BEAN HIDL	163.885	2.2E 3	1.791	0.009	-0.013	-13.286			
		3:BEAN GEM	433.437	1.14E 3	36.680	11.919	0.236	26.661			
		4:KOMB DL	879.551	12.6E 3	7.048	7.225	-0.054	-55.768			
		5:KOMB DL + I	1.02E 3	14.3E 3	8.907	6.207	-0.066	-69.059			
		6:KOMB DL + I	1.35E 3	14.1E 3	44.512	18.121	0.177	-34.426			
		7:KOMB DL + I	484.349	11.8E 3	-28.848	-5.718	-0.295	-87.749			
		8:KOMB DL + I	893.196	12.5E 3	8.113	4.663	-0.060	-62.423			
	17169	1:BEAN MAT	-628.250	-7.04E 3	-5.034	-5.160	-0.017	128.110			
		2:BEAN HIDL	-163.885	-2.2E 3	-1.791	-0.009	-0.007	37.512			
		3:BEAN GEM	433.437	1.14E 3	36.680	11.919	0.169	14.031			
		4:KOMB DL	-879.551	-9.85E 3	-7.048	-7.225	-0.024	179.354			
		5:KOMB DL + I	-1.02E 3	-12E 3	-8.907	-6.207	-0.032	213.750			
		6:KOMB DL + I	-484.349	-9.5E 3	28.848	5.718	0.142	205.274			
		7:KOMB DL + I	-1.35E 3	-11.8E 3	-44.512	-18.121	-0.197	177.212			
		8:KOMB DL + I	-893.196	-10.7E 3	-8.113	-4.663	-0.030	190.322			
6052	17169	1:BEAN MAT	583.803	5.68E 3	12.791	4.395	-0.060	-128.962			
		2:BEAN HIDL	157.114	1.37E 3	4.863	0.009	-0.021	-37.524			
		3:BEAN GEM	596.296	1.14E 3	87.056	9.737	0.369	13.851			
		4:KOMB DL	817.324	7.95E 3	17.908	6.153	-0.083	-180.547			
		5:KOMB DL + I	951.945	9E 3	23.130	5.288	-0.104	-214.793			
		6:KOMB DL + I	1.45E 3	9.32E 3	107.268	15.019	0.277	-178.428			
		7:KOMB DL + I	261.381	7.04E 3	-66.844	-4.454	-0.461	-206.129			
		8:KOMB DL + I	839.650	7.85E 3	21.237	3.973	-0.095	-191.114			
	17147	1:BEAN MAT	-583.803	-3.75E 3	-12.791	-4.395	-0.082	180.949			
		2:BEAN HIDL	-157.114	-1.37E 3	-4.863	-0.009	-0.033	52.639			
		3:BEAN GEM	596.296	1.14E 3	87.056	9.737	0.591	1.286			
		4:KOMB DL	-817.324	-5.25E 3	-17.908	-6.153	-0.114	253.328			
		5:KOMB DL + I	-951.945	-6.69E 3	-23.130	-5.288	-0.151	301.361			
		6:KOMB DL + I	-261.381	-4.73E 3	66.844	4.454	0.460	271.063			
		7:KOMB DL + I	-1.45E 3	-7.01E 3	-107.268	-15.019	-0.722	268.491			
		8:KOMB DL + I	-839.650	-6.11E 3	-21.237	-3.973	-0.140	268.131			
6053	17171	1:BEAN MAT	-497.116	1.2E 3	-8.588	0.207	0.056	-7.081			
		2:BEAN HIDL	-117.735	417.601	-2.839	-0.707	0.018	-2.174			
		3:BEAN GEM	1.85E 3	297.959	20.831	0.109	0.136	4.018			
		4:KOMB DL	-695.963	1.68E 3	-12.023	0.290	0.079	-9.914			
		5:KOMB DL + I	-784.915	2.11E 3	-14.847	-0.883	0.097	-11.976			
		6:KOMB DL + I	1.14E 3	2.15E 3	7.687	-0.350	0.222	-6.654			
		7:KOMB DL + I	-2.56E 3	1.56E 3	-33.975	-0.568	-0.050	-14.689			
		8:KOMB DL + I	-682.874	1.91E 3	-13.406	-1.228	0.087	-10.721			
	17176	1:BEAN MAT	497.116	-710.964	8.588	-0.207	0.057	19.715			
		2:BEAN HIDL	117.735	-417.601	2.839	0.707	0.019	7.702			
		3:BEAN GEM	1.85E 3	297.959	20.831	0.109	0.140	0.074			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 2202	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	695.963	-995.350	12.023	-0.290	0.080	27.600			
		5:KOMB DL + I	784.915	-1.52E 3	14.847	0.883	0.100	35.981			
		6:KOMB DL + I	2.56E 3	-972.800	33.975	0.568	0.228	31.434			
		7:KOMB DL + I	-1.14E 3	-1.57E 3	-7.687	0.350	-0.052	31.286			
		8:KOMB DL + I	682.874	-1.48E 3	13.406	1.228	0.090	33.148			
6054	17174	1:BEBAN MAT	-1.22E 3	1.73E 3	-7.691	3.022	0.044	-6.979			
		2:BEBAN HIDL	-373.682	325.466	-2.102	1.783	0.011	-1.749			
		3:BEBAN GEM	2.47E 3	4.85E 3	10.784	0.611	0.076	64.582			
		4:KOMB DL	-1.71E 3	2.43E 3	-10.767	4.230	0.062	-9.771			
		5:KOMB DL + I	-2.07E 3	2.6E 3	-12.593	6.479	0.071	-11.174			
		6:KOMB DL + I	628.230	7.25E 3	-0.547	6.021	0.140	54.458			
		7:KOMB DL + I	-4.31E 3	-2.44E 3	-22.116	4.798	-0.011	-74.706			
		8:KOMB DL + I	-1.85E 3	2.21E 3	-11.127	6.286	0.062	-9.779			
	17179	1:BEBAN MAT	1.22E 3	-399.006	7.691	-3.022	0.057	21.100			
		2:BEBAN HIDL	373.682	-325.466	2.102	-1.783	0.017	6.058			
		3:BEBAN GEM	2.47E 3	4.85E 3	10.784	0.611	0.067	0.429			
		4:KOMB DL	1.71E 3	-558.609	10.767	-4.230	0.080	29.540			
		5:KOMB DL + I	2.07E 3	-999.553	12.593	-6.479	0.096	35.013			
		6:KOMB DL + I	4.31E 3	4.04E 3	22.116	-4.798	0.153	31.807			
		7:KOMB DL + I	-628.230	-5.65E 3	0.547	-6.021	0.018	30.950			
		8:KOMB DL + I	1.85E 3	-1.01E 3	11.127	-6.286	0.085	31.106			
6055	17176	1:BEBAN MAT	-465.638	-925.304	-8.443	0.219	0.046	-19.662			
		2:BEBAN HIDL	-110.128	-414.004	-2.884	0.685	0.016	-7.702			
		3:BEBAN GEM	2.01E 3	299.660	22.006	0.118	0.126	0.180			
		4:KOMB DL	-651.893	-1.3E 3	-11.820	0.307	0.065	-27.526			
		5:KOMB DL + I	-734.970	-1.77E 3	-14.746	1.360	0.081	-35.917			
		6:KOMB DL + I	1.34E 3	-1.22E 3	8.990	1.067	0.197	-31.115			
		7:KOMB DL + I	-2.68E 3	-1.82E 3	-35.021	0.830	-0.054	-31.476			
		8:KOMB DL + I	-639.330	-1.66E 3	-13.366	1.569	0.073	-33.099			
	17181	1:BEBAN MAT	465.638	1.41E 3	8.443	-0.219	0.066	4.191			
		2:BEBAN HIDL	110.128	414.004	2.884	-0.685	0.022	2.221			
		3:BEBAN GEM	2.01E 3	299.660	22.006	0.118	0.166	4.147			
		4:KOMB DL	651.893	1.98E 3	11.820	-0.307	0.092	5.867			
		5:KOMB DL + I	734.970	2.36E 3	14.746	-1.360	0.114	8.582			
		6:KOMB DL + I	2.68E 3	2.41E 3	35.021	-0.830	0.267	11.397			
		7:KOMB DL + I	-1.34E 3	1.81E 3	-8.990	-1.067	-0.065	3.103			
		8:KOMB DL + I	639.330	2.1E 3	13.366	-1.569	0.104	8.213			
6056	17179	1:BEBAN MAT	-1.49E 3	-622.066	-6.333	-3.357	0.019	-21.083			
		2:BEBAN HIDL	-453.128	-357.476	-1.547	-1.836	0.003	-6.054			
		3:BEBAN GEM	2.5E 3	4.85E 3	16.595	0.347	0.085	0.110			
		4:KOMB DL	-2.09E 3	-870.893	-8.866	-4.699	0.027	-29.516			
		5:KOMB DL + I	-2.52E 3	-1.32E 3	-10.074	-6.966	0.028	-34.987			
		6:KOMB DL + I	258.262	3.74E 3	7.449	-5.517	0.111	-31.245			
		7:KOMB DL + I	-4.74E 3	-5.95E 3	-25.742	-6.211	-0.058	-31.464			



OUTPUT KOLOM



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 1	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

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)	Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
1	1	1:BEAN MAT	53.9E 3	-420.370	370.159	-0.046	-3.647	-7.384			
		2:BEAN HIDL	4.14E 3	-70.604	41.629	0.036	0.851	-0.669			
		3:BEAN GEM	51.1E 3	7.78E 3	2.12E 3	0.951	80.796	306.849			
		4:KOMB DL	75.4E 3	-588.518	518.222	-0.064	-5.106	-10.337			
		5:KOMB DL + I	71.2E 3	-617.411	510.797	0.002	-3.015	-9.931			
		6:KOMB DL + I	120E 3	7.21E 3	2.6E 3	0.931	77.271	297.319			
		7:KOMB DL + I	17.6E 3	-8.36E 3	-1.63E 3	-0.970	-84.322	-316.379			
		8:KOMB DL + I	56.7E 3	-519.541	416.401	0.030	-1.580	-7.984			
	18653	1:BEAN MAT	-45.5E 3	420.370	-370.159	0.046	-15.955	-14.877			
		2:BEAN HIDL	-4.14E 3	70.604	-41.629	-0.036	-3.056	-3.070			
		3:BEAN GEM	51.1E 3	7.78E 3	2.12E 3	0.951	31.404	105.594			
		4:KOMB DL	-63.8E 3	588.518	-518.222	0.064	-22.337	-20.828			
		5:KOMB DL + I	-61.3E 3	617.411	-510.797	-0.002	-24.035	-22.764			
		6:KOMB DL + I	-7.66E 3	8.36E 3	1.63E 3	0.970	9.202	84.672			
		7:KOMB DL + I	-110E 3	-7.21E 3	-2.6E 3	-0.931	-53.605	-126.517			
		8:KOMB DL + I	-49.3E 3	519.541	-416.401	-0.030	-20.471	-19.529			
2	2	1:BEAN MAT	55E 3	647.672	62.519	0.115	6.294	14.684			
		2:BEAN HIDL	4.06E 3	168.948	-115.209	0.040	6.044	4.142			
		3:BEAN GEM	39.8E 3	7.74E 3	2.68E 3	1.053	102.322	304.371			
		4:KOMB DL	77E 3	906.740	87.527	0.161	8.812	20.558			
		5:KOMB DL + I	72.5E 3	1.05E 3	-109.311	0.201	17.223	24.248			
		6:KOMB DL + I	110E 3	8.69E 3	2.64E 3	1.230	115.919	326.134			
		7:KOMB DL + I	30.2E 3	-6.79E 3	-2.72E 3	-0.875	-88.725	-282.608			
		8:KOMB DL + I	57.6E 3	920.801	-174.150	0.183	17.753	21.499			
	18488	1:BEAN MAT	-46.7E 3	-647.672	-62.519	-0.115	-9.605	19.614			
		2:BEAN HIDL	-4.06E 3	-168.948	115.209	-0.040	0.057	4.805			
		3:BEAN GEM	39.8E 3	7.74E 3	2.68E 3	1.053	39.670	105.793			
		4:KOMB DL	-65.3E 3	-906.740	-87.527	-0.161	-13.447	27.460			
		5:KOMB DL + I	-62.5E 3	-1.05E 3	109.311	-0.201	-11.435	31.225			
		6:KOMB DL + I	-20.3E 3	6.79E 3	2.72E 3	0.875	28.201	134.135			
		7:KOMB DL + I	-99.9E 3	-8.69E 3	-2.64E 3	-1.230	-51.139	-77.451			
		8:KOMB DL + I	-50.1E 3	-920.801	174.150	-0.183	-8.530	27.263			
3	3	1:BEAN MAT	60.7E 3	-654.858	-640.607	0.309	13.918	-14.213			
		2:BEAN HIDL	5.78E 3	-142.730	-116.997	0.086	3.606	-2.998			
		3:BEAN GEM	44.3E 3	7.47E 3	2.05E 3	1.630	79.579	293.331			
		4:KOMB DL	85E 3	-916.802	-896.849	0.432	19.486	-19.899			
		5:KOMB DL + I	82.1E 3	-1.01E 3	-955.924	0.508	22.472	-21.854			
		6:KOMB DL + I	123E 3	6.54E 3	1.16E 3	2.087	99.887	273.277			
		7:KOMB DL + I	34.4E 3	-8.4E 3	-2.93E 3	-1.174	-59.270	-313.386			
		8:KOMB DL + I	66.2E 3	-874.832	-810.540	0.450	19.739	-18.789			
	18667	1:BEAN MAT	-52.4E 3	654.858	640.607	-0.309	20.005	-20.465			
		2:BEAN HIDL	-5.78E 3	142.730	116.997	-0.086	2.589	-4.560			
		3:BEAN GEM	44.3E 3	7.47E 3	2.05E 3	1.630	29.039	102.636			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-73.4E 3	916.802	896.849	-0.432	28.008	-28.651			
		5:KOMB DL + I	-72.2E 3	1.01E 3	955.924	-0.508	28.150	-31.854			
		6:KOMB DL + I	-24.4E 3	8.4E 3	2.93E 3	1.174	55.635	73.518			
		7:KOMB DL + I	-113E 3	-6.54E 3	-1.16E 3	-2.087	-2.443	-131.755			
		8:KOMB DL + I	-58.8E 3	874.832	810.540	-0.450	23.184	-27.539			
4	4	1:BEBAN MAT	61E 3	689.370	-951.087	-0.347	24.086	16.724			
		2:BEBAN HIDL	5.91E 3	156.337	-261.622	-0.036	8.636	3.988			
		3:BEBAN GEM	52.6E 3	7.45E 3	2.49E 3	1.114	98.956	293.142			
		4:KOMB DL	85.4E 3	965.119	-1.33E 3	-0.485	33.720	23.413			
		5:KOMB DL + I	82.7E 3	1.08E 3	-1.56E 3	-0.473	42.720	26.449			
		6:KOMB DL + I	132E 3	8.44E 3	1.09E 3	0.662	136.494	317.198			
		7:KOMB DL + I	26.5E 3	-6.47E 3	-3.89E 3	-1.566	-61.417	-269.085			
		8:KOMB DL + I	66.7E 3	933.107	-1.38E 3	-0.383	38.948	23.027			
	18502	1:BEBAN MAT	-52.7E 3	-689.370	951.087	0.347	26.280	19.783			
		2:BEBAN HIDL	-5.91E 3	-156.337	261.622	0.036	5.219	4.291			
		3:BEBAN GEM	52.6E 3	7.45E 3	2.49E 3	1.114	32.964	101.814			
		4:KOMB DL	-73.8E 3	-965.119	1.33E 3	0.485	36.792	27.696			
		5:KOMB DL + I	-72.7E 3	-1.08E 3	1.56E 3	0.473	39.886	30.605			
		6:KOMB DL + I	-16.5E 3	6.47E 3	3.89E 3	1.566	69.718	129.844			
		7:KOMB DL + I	-122E 3	-8.44E 3	-1.09E 3	-0.662	3.791	-73.784			
		8:KOMB DL + I	-59.2E 3	-933.107	1.38E 3	0.383	34.090	26.386			
5	5	1:BEBAN MAT	178E 3	-397.251	1.69E 3	0.189	-25.824	-6.690			
		2:BEBAN HIDL	31.7E 3	-154.272	638.656	0.096	-9.182	-2.031			
		3:BEBAN GEM	34.1E 3	9.14E 3	1.86E 3	1.103	77.803	330.609			
		4:KOMB DL	250E 3	-556.151	2.37E 3	0.265	-36.153	-9.367			
		5:KOMB DL + I	265E 3	-723.536	3.05E 3	0.380	-45.680	-11.278			
		6:KOMB DL + I	280E 3	8.5E 3	4.53E 3	1.425	37.632	320.550			
		7:KOMB DL + I	212E 3	-9.77E 3	807.533	-0.780	-117.973	-340.668			
		8:KOMB DL + I	224E 3	-666.069	2.8E 3	0.362	-41.605	-10.083			
	17868	1:BEBAN MAT	-170E 3	397.251	-1.69E 3	-0.189	-63.774	-14.346			
		2:BEBAN HIDL	-31.7E 3	154.272	-638.656	-0.096	-24.639	-6.139			
		3:BEBAN GEM	34.1E 3	9.14E 3	1.86E 3	1.103	20.939	153.499			
		4:KOMB DL	-238E 3	556.151	-2.37E 3	-0.265	-89.284	-20.085			
		5:KOMB DL + I	-255E 3	723.536	-3.05E 3	-0.380	-115.951	-27.038			
		6:KOMB DL + I	-202E 3	9.77E 3	-807.533	0.780	-80.229	130.145			
		7:KOMB DL + I	-270E 3	-8.5E 3	-4.53E 3	-1.425	-122.107	-176.854			
		8:KOMB DL + I	-216E 3	666.069	-2.8E 3	-0.362	-106.674	-25.189			
6	6	1:BEBAN MAT	220E 3	-18.497	2.58E 3	0.284	-40.205	0.247			
		2:BEBAN HIDL	46.9E 3	22.553	847.569	0.129	-12.381	1.119			
		3:BEBAN GEM	6.51E 3	8.51E 3	1.97E 3	1.087	81.478	320.224			
		4:KOMB DL	307E 3	-25.896	3.61E 3	0.398	-56.287	0.346			
		5:KOMB DL + I	339E 3	13.887	4.45E 3	0.547	-68.055	2.086			
		6:KOMB DL + I	317E 3	8.51E 3	5.91E 3	1.557	20.852	321.639			
		7:KOMB DL + I	304E 3	-8.51E 3	1.97E 3	-0.617	-142.105	-318.809			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 3	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	291E 3	28.458	4.02E 3	0.513	-60.946	2.460			
	17885	1:BEBAN MAT	-211E 3	18.497	-2.58E 3	-0.284	-96.344	-1.227			
		2:BEBAN HIDL	-46.9E 3	-22.553	-847.569	-0.129	-32.503	0.076			
		3:BEBAN GEM	6.51E 3	8.51E 3	1.97E 3	1.087	22.936	130.624			
		4:KOMB DL	-296E 3	25.896	-3.61E 3	-0.398	-134.882	-1.717			
		5:KOMB DL + I	-329E 3	-13.887	-4.45E 3	-0.547	-167.618	-1.351			
		6:KOMB DL + I	-294E 3	8.51E 3	-1.97E 3	0.617	-125.180	129.228			
		7:KOMB DL + I	-307E 3	-8.51E 3	-5.91E 3	-1.557	-171.052	-132.021			
		8:KOMB DL + I	-284E 3	-28.458	-4.02E 3	-0.513	-151.716	-0.953			
7	7	1:BEBAN MAT	212E 3	-16.579	1.98E 3	0.247	-29.056	0.550			
		2:BEBAN HIDL	47.7E 3	30.771	814.702	0.122	-11.422	1.325			
		3:BEBAN GEM	7.37E 3	8.53E 3	2.06E 3	1.077	85.277	320.771			
		4:KOMB DL	296E 3	-23.210	2.78E 3	0.346	-40.679	0.770			
		5:KOMB DL + I	330E 3	29.339	3.68E 3	0.492	-53.143	2.780			
		6:KOMB DL + I	309E 3	8.54E 3	5.26E 3	1.496	38.988	322.755			
		7:KOMB DL + I	294E 3	-8.51E 3	1.13E 3	-0.658	-131.567	-318.786			
		8:KOMB DL + I	286E 3	46.621	3.41E 3	0.467	-48.994	3.145			
	17944	1:BEBAN MAT	-203E 3	16.579	-1.98E 3	-0.247	-75.957	-1.428			
		2:BEBAN HIDL	-47.7E 3	-30.771	-814.702	-0.122	-31.721	0.305			
		3:BEBAN GEM	7.37E 3	8.53E 3	2.06E 3	1.077	24.183	130.977			
		4:KOMB DL	-285E 3	23.210	-2.78E 3	-0.346	-106.339	-1.999			
		5:KOMB DL + I	-320E 3	-29.339	-3.68E 3	-0.492	-141.902	-1.226			
		6:KOMB DL + I	-284E 3	8.51E 3	-1.13E 3	0.658	-98.686	129.568			
		7:KOMB DL + I	-299E 3	-8.54E 3	-5.26E 3	-1.496	-147.053	-132.385			
		8:KOMB DL + I	-278E 3	-46.621	-3.41E 3	-0.467	-131.804	-0.676			
8	8	1:BEBAN MAT	244E 3	-50.177	2.79E 3	0.195	-42.441	0.185			
		2:BEBAN HIDL	49.6E 3	32.840	799.916	0.104	-10.837	1.395			
		3:BEBAN GEM	7.37E 3	8.53E 3	2.16E 3	1.001	89.321	320.897			
		4:KOMB DL	342E 3	-70.247	3.91E 3	0.273	-59.418	0.259			
		5:KOMB DL + I	373E 3	-7.668	4.63E 3	0.400	-68.269	2.455			
		6:KOMB DL + I	350E 3	8.5E 3	6.32E 3	1.338	27.554	322.515			
		7:KOMB DL + I	336E 3	-8.56E 3	1.99E 3	-0.663	-151.087	-319.280			
		8:KOMB DL + I	319E 3	20.521	4.11E 3	0.383	-59.872	2.957			
	18047	1:BEBAN MAT	-236E 3	50.177	-2.79E 3	-0.195	-105.541	-2.842			
		2:BEBAN HIDL	-49.6E 3	-32.840	-799.916	-0.104	-31.523	0.344			
		3:BEBAN GEM	7.37E 3	8.53E 3	2.16E 3	1.001	25.663	131.152			
		4:KOMB DL	-331E 3	70.247	-3.91E 3	-0.273	-147.757	-3.979			
		5:KOMB DL + I	-363E 3	7.668	-4.63E 3	-0.400	-177.086	-2.861			
		6:KOMB DL + I	-326E 3	8.56E 3	-1.99E 3	0.663	-132.509	128.085			
		7:KOMB DL + I	-340E 3	-8.5E 3	-6.32E 3	-1.338	-183.835	-134.219			
		8:KOMB DL + I	-312E 3	-20.521	-4.11E 3	-0.383	-158.032	-1.870			
9	9	1:BEBAN MAT	221E 3	167.215	2.29E 3	0.196	-33.170	4.159			
		2:BEBAN HIDL	49.1E 3	49.458	811.157	0.092	-10.779	1.715			
		3:BEBAN GEM	8.31E 3	8.52E 3	2.27E 3	0.878	93.093	320.418			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 4	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	309E 3	234.101	3.2E 3	0.274	-46.438	5.822			
		5:KOMB DL + I	343E 3	279.790	4.04E 3	0.382	-57.051	7.734			
		6:KOMB DL + I	322E 3	8.77E 3	5.82E 3	1.205	42.510	327.123			
		7:KOMB DL + I	306E 3	-8.27E 3	1.29E 3	-0.551	-143.677	-313.712			
		8:KOMB DL + I	297E 3	249.409	3.68E 3	0.360	-51.412	7.173			
	18030	1:BEBAN MAT	-212E 3	-167.215	-2.29E 3	-0.196	-87.954	4.696			
		2:BEBAN HIDL	-49.1E 3	-49.458	-811.157	-0.092	-32.176	0.904			
		3:BEBAN GEM	8.31E 3	8.52E 3	2.27E 3	0.878	27.339	131.154			
		4:KOMB DL	-297E 3	-234.101	-3.2E 3	-0.274	-123.135	6.575			
		5:KOMB DL + I	-333E 3	-279.790	-4.04E 3	-0.382	-157.027	7.082			
		6:KOMB DL + I	-296E 3	8.27E 3	-1.29E 3	0.551	-110.382	137.694			
		7:KOMB DL + I	-312E 3	-8.77E 3	-5.82E 3	-1.205	-165.060	-124.615			
		8:KOMB DL + I	-289E 3	-249.409	-3.68E 3	-0.360	-143.511	6.035			
10	10	1:BEBAN MAT	191E 3	51.932	1.17E 3	0.398	-13.374	2.529			
		2:BEBAN HIDL	32.1E 3	209.021	326.537	0.122	-2.192	4.515			
		3:BEBAN GEM	7.54E 3	8.43E 3	2.26E 3	1.665	93.913	318.085			
		4:KOMB DL	268E 3	72.705	1.63E 3	0.558	-18.723	3.541			
		5:KOMB DL + I	281E 3	396.752	1.92E 3	0.673	-19.556	10.258			
		6:KOMB DL + I	269E 3	8.7E 3	3.98E 3	2.265	75.672	325.634			
		7:KOMB DL + I	254E 3	-8.16E 3	-532.008	-1.065	-112.154	-310.535			
		8:KOMB DL + I	237E 3	464.781	1.7E 3	0.602	-16.421	11.305			
	18172	1:BEBAN MAT	-183E 3	-51.932	-1.17E 3	-0.398	-48.372	0.221			
		2:BEBAN HIDL	-32.1E 3	-209.021	-326.537	-0.122	-15.100	6.554			
		3:BEBAN GEM	7.54E 3	8.43E 3	2.26E 3	1.665	26.045	128.497			
		4:KOMB DL	-256E 3	-72.705	-1.63E 3	-0.558	-67.721	0.309			
		5:KOMB DL + I	-271E 3	-396.752	-1.92E 3	-0.673	-82.206	10.752			
		6:KOMB DL + I	-244E 3	8.16E 3	532.008	1.065	-47.101	135.316			
		7:KOMB DL + I	-259E 3	-8.7E 3	-3.98E 3	-2.265	-99.191	-121.677			
		8:KOMB DL + I	-229E 3	-464.781	-1.7E 3	-0.602	-73.734	13.307			
11	11	1:BEBAN MAT	234E 3	485.739	2.13E 3	-0.108	-28.415	10.801			
		2:BEBAN HIDL	42.5E 3	-22.777	591.196	-0.021	-6.219	0.616			
		3:BEBAN GEM	9.15E 3	8.41E 3	2.18E 3	0.866	90.691	317.076			
		4:KOMB DL	327E 3	680.034	2.98E 3	-0.152	-39.781	15.121			
		5:KOMB DL + I	349E 3	546.444	3.5E 3	-0.163	-44.049	13.947			
		6:KOMB DL + I	332E 3	8.97E 3	5.33E 3	0.716	50.374	330.653			
		7:KOMB DL + I	314E 3	-7.85E 3	957.307	-1.017	-131.009	-303.499			
		8:KOMB DL + I	295E 3	391.611	3.09E 3	-0.139	-38.012	10.953			
	18205	1:BEBAN MAT	-225E 3	-485.739	-2.13E 3	0.108	-84.121	14.922			
		2:BEBAN HIDL	-42.5E 3	22.777	-591.196	0.021	-25.088	-1.822			
		3:BEBAN GEM	9.15E 3	8.41E 3	2.18E 3	0.866	25.319	128.582			
		4:KOMB DL	-316E 3	-680.034	-2.98E 3	0.152	-117.770	20.891			
		5:KOMB DL + I	-339E 3	-546.444	-3.5E 3	0.163	-141.087	14.990			
		6:KOMB DL + I	-304E 3	7.85E 3	-957.307	1.017	-100.715	144.666			
		7:KOMB DL + I	-322E 3	-8.97E 3	-5.33E 3	-0.716	-151.353	-112.498			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 5	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-288E 3	-391.611	-3.09E 3	0.139	-125.886	9.785			
12	12	1:BEAN MAT	223E 3	230.071	2.34E 3	-0.087	-32.142	6.708			
		2:BEAN HIDL	47.4E 3	80.167	779.679	-0.007	-9.436	2.447			
		3:BEAN GEM	8.37E 3	8.44E 3	2.12E 3	1.000	90.137	317.347			
		4:KOMB DL	313E 3	322.099	3.27E 3	-0.122	-44.999	9.391			
		5:KOMB DL + I	344E 3	404.352	4.05E 3	-0.115	-53.668	11.964			
		6:KOMB DL + I	324E 3	8.79E 3	5.71E 3	0.889	42.130	327.843			
		7:KOMB DL + I	307E 3	-8.08E 3	1.46E 3	-1.111	-138.143	-306.852			
		8:KOMB DL + I	296E 3	367.397	3.66E 3	-0.092	-47.800	10.930			
	18294	1:BEAN MAT	-215E 3	-230.071	-2.34E 3	0.087	-91.570	5.476			
		2:BEAN HIDL	-47.4E 3	-80.167	-779.679	0.007	-31.853	1.799			
		3:BEAN GEM	8.37E 3	8.44E 3	2.12E 3	1.000	22.682	129.769			
		4:KOMB DL	-301E 3	-322.099	-3.27E 3	0.122	-128.198	7.666			
		5:KOMB DL + I	-334E 3	-404.352	-4.05E 3	0.115	-160.849	9.449			
		6:KOMB DL + I	-297E 3	8.08E 3	-1.46E 3	1.111	-119.055	138.139			
		7:KOMB DL + I	-314E 3	-8.79E 3	-5.71E 3	-0.889	-164.419	-121.399			
		8:KOMB DL + I	-288E 3	-367.397	-3.66E 3	0.092	-146.118	8.526			
13	13	1:BEAN MAT	205E 3	244.148	1.87E 3	-0.130	-24.247	7.165			
		2:BEAN HIDL	46.7E 3	90.251	765.932	-0.010	-9.183	2.674			
		3:BEAN GEM	10.8E 3	8.43E 3	2.16E 3	1.017	91.503	316.974			
		4:KOMB DL	286E 3	341.808	2.62E 3	-0.181	-33.945	10.031			
		5:KOMB DL + I	320E 3	437.380	3.47E 3	-0.172	-43.789	12.877			
		6:KOMB DL + I	303E 3	8.81E 3	5.17E 3	0.852	53.224	328.246			
		7:KOMB DL + I	281E 3	-8.05E 3	845.583	-1.183	-129.782	-305.701			
		8:KOMB DL + I	277E 3	400.236	3.21E 3	-0.137	-40.188	11.797			
	18353	1:BEAN MAT	-196E 3	-244.148	-1.87E 3	0.130	-74.699	5.764			
		2:BEAN HIDL	-46.7E 3	-90.251	-765.932	0.010	-31.378	2.105			
		3:BEAN GEM	10.8E 3	8.43E 3	2.16E 3	1.017	23.278	129.736			
		4:KOMB DL	-275E 3	-341.808	-2.62E 3	0.181	-104.579	8.069			
		5:KOMB DL + I	-310E 3	-437.380	-3.47E 3	0.172	-139.843	10.285			
		6:KOMB DL + I	-271E 3	8.05E 3	-845.583	1.183	-97.739	138.758			
		7:KOMB DL + I	-293E 3	-8.81E 3	-5.17E 3	-0.852	-144.295	-120.714			
		8:KOMB DL + I	-270E 3	-400.236	-3.21E 3	0.137	-129.985	9.398			
14	14	1:BEAN MAT	187E 3	568.878	2.16E 3	-0.078	-29.744	13.077			
		2:BEAN HIDL	31.2E 3	269.180	527.000	0.012	-5.079	5.823			
		3:BEAN GEM	43E 3	9.05E 3	2.24E 3	1.071	93.693	327.382			
		4:KOMB DL	262E 3	796.429	3.03E 3	-0.109	-41.641	18.308			
		5:KOMB DL + I	275E 3	1.11E 3	3.44E 3	-0.075	-43.818	25.009			
		6:KOMB DL + I	299E 3	10E 3	5.37E 3	0.990	52.922	348.898			
		7:KOMB DL + I	213E 3	-8.1E 3	881.834	-1.153	-134.464	-305.867			
		8:KOMB DL + I	231E 3	1.05E 3	3E 3	-0.047	-36.926	23.415			
	18437	1:BEAN MAT	-179E 3	-568.878	-2.16E 3	0.078	-84.877	17.048			
		2:BEAN HIDL	-31.2E 3	-269.180	-527.000	-0.012	-22.829	8.432			
		3:BEAN GEM	43E 3	9.05E 3	2.24E 3	1.071	25.218	152.366			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 6	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-251E 3	-796.429	-3.03E 3	0.109	-118.828	23.867			
		5:KOMB DL + I	-265E 3	-1.11E 3	-3.44E 3	0.075	-138.379	33.949			
		6:KOMB DL + I	-203E 3	8.1E 3	-881.834	1.153	-99.464	181.256			
		7:KOMB DL + I	-289E 3	-10E 3	-5.37E 3	-0.990	-149.899	-123.476			
		8:KOMB DL + I	-223E 3	-1.05E 3	-3E 3	0.047	-122.048	32.207			
15	15	1:BEBAN MAT	191E 3	-588.058	-3.37E 3	0.466	62.580	-12.551			
		2:BEBAN HIDL	30E 3	-230.609	-1.04E 3	0.152	20.033	-4.464			
		3:BEBAN GEM	38.6E 3	8.71E 3	1.91E 3	1.482	78.321	315.339			
		4:KOMB DL	267E 3	-823.281	-4.71E 3	0.653	87.612	-17.571			
		5:KOMB DL + I	277E 3	-1.07E 3	-5.7E 3	0.803	107.150	-22.204			
		6:KOMB DL + I	297E 3	7.77E 3	-3.17E 3	2.194	173.451	295.813			
		7:KOMB DL + I	220E 3	-9.64E 3	-6.98E 3	-0.771	16.808	-334.864			
		8:KOMB DL + I	232E 3	-990.470	-5.1E 3	0.724	96.389	-20.224			
	17807	1:BEBAN MAT	-182E 3	588.058	3.37E 3	-0.466	115.664	-18.590			
		2:BEBAN HIDL	-30E 3	230.609	1.04E 3	-0.152	34.818	-7.748			
		3:BEBAN GEM	38.6E 3	8.71E 3	1.91E 3	1.482	23.161	146.090			
		4:KOMB DL	-255E 3	823.281	4.71E 3	-0.653	161.929	-26.027			
		5:KOMB DL + I	-267E 3	1.07E 3	5.7E 3	-0.803	194.505	-34.705			
		6:KOMB DL + I	-210E 3	9.64E 3	6.98E 3	0.771	196.775	116.034			
		7:KOMB DL + I	-287E 3	-7.77E 3	3.17E 3	-2.194	150.454	-176.146			
		8:KOMB DL + I	-224E 3	990.470	5.1E 3	-0.724	173.733	-32.227			
16	16	1:BEBAN MAT	223E 3	-186.172	-2.96E 3	0.268	56.421	-5.076			
		2:BEBAN HIDL	48.1E 3	-50.144	-979.959	0.133	19.510	-1.263			
		3:BEBAN GEM	9.24E 3	8.17E 3	1.96E 3	1.268	81.303	306.546			
		4:KOMB DL	313E 3	-260.640	-4.14E 3	0.375	78.989	-7.106			
		5:KOMB DL + I	345E 3	-303.636	-5.12E 3	0.535	98.921	-8.112			
		6:KOMB DL + I	325E 3	7.89E 3	-2.57E 3	1.722	168.518	299.192			
		7:KOMB DL + I	307E 3	-8.44E 3	-6.49E 3	-0.813	5.912	-313.900			
		8:KOMB DL + I	297E 3	-267.842	-4.62E 3	0.508	89.799	-7.094			
	17823	1:BEBAN MAT	-215E 3	186.172	2.96E 3	-0.268	100.199	-4.783			
		2:BEBAN HIDL	-48.1E 3	50.144	979.959	-0.133	32.384	-1.392			
		3:BEBAN GEM	9.24E 3	8.17E 3	1.96E 3	1.268	22.777	126.248			
		4:KOMB DL	-301E 3	260.640	4.14E 3	-0.375	140.278	-6.696			
		5:KOMB DL + I	-335E 3	303.636	5.12E 3	-0.535	172.053	-7.967			
		6:KOMB DL + I	-297E 3	8.44E 3	6.49E 3	0.813	175.400	119.116			
		7:KOMB DL + I	-315E 3	-7.89E 3	2.57E 3	-1.722	129.846	-133.380			
		8:KOMB DL + I	-290E 3	267.842	4.62E 3	-0.508	154.948	-7.089			
17	17	1:BEBAN MAT	234E 3	-133.613	-3.36E 3	0.245	64.209	-3.601			
		2:BEBAN HIDL	49.4E 3	-32.762	-977.493	0.118	19.867	-0.814			
		3:BEBAN GEM	7.11E 3	8.18E 3	2.06E 3	1.278	85.194	307.266			
		4:KOMB DL	328E 3	-187.058	-4.7E 3	0.343	89.893	-5.042			
		5:KOMB DL + I	360E 3	-212.755	-5.59E 3	0.484	108.839	-5.625			
		6:KOMB DL + I	337E 3	7.99E 3	-2.95E 3	1.690	182.112	302.130			
		7:KOMB DL + I	323E 3	-8.38E 3	-7.07E 3	-0.865	11.725	-312.402			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 7	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	309E 3	-185.777	-4.98E 3	0.457	97.523	-4.870			
	17896	1:BEBAN MAT	-226E 3	133.613	3.36E 3	-0.245	113.614	-3.474			
		2:BEBAN HIDL	-49.4E 3	32.762	977.493	-0.118	31.897	-0.921			
		3:BEBAN GEM	7.11E 3	8.18E 3	2.06E 3	1.278	24.158	126.348			
		4:KOMB DL	-316E 3	187.058	4.7E 3	-0.343	159.059	-4.864			
		5:KOMB DL + I	-350E 3	212.755	5.59E 3	-0.484	187.371	-5.642			
		6:KOMB DL + I	-313E 3	8.38E 3	7.07E 3	0.865	192.391	121.258			
		7:KOMB DL + I	-327E 3	-7.99E 3	2.95E 3	-1.690	144.075	-131.438			
		8:KOMB DL + I	-302E 3	185.777	4.98E 3	-0.457	166.046	-4.968			
18	18	1:BEBAN MAT	236E 3	-248.739	-2.68E 3	0.035	53.326	-4.888			
		2:BEBAN HIDL	53E 3	-132.332	-917.497	0.062	19.187	-2.340			
		3:BEBAN GEM	3.48E 3	8.25E 3	2.52E 3	0.975	95.652	309.144			
		4:KOMB DL	331E 3	-348.235	-3.75E 3	0.049	74.656	-6.843			
		5:KOMB DL + I	369E 3	-510.218	-4.68E 3	0.141	94.690	-9.609			
		6:KOMB DL + I	340E 3	7.82E 3	-1.62E 3	1.079	178.830	300.938			
		7:KOMB DL + I	333E 3	-8.68E 3	-6.65E 3	-0.872	-12.474	-317.349			
		8:KOMB DL + I	319E 3	-488.529	-4.25E 3	0.155	86.367	-9.079			
	17984	1:BEBAN MAT	-228E 3	248.739	2.68E 3	-0.035	88.639	-8.284			
		2:BEBAN HIDL	-53E 3	132.332	917.497	-0.062	29.400	-4.668			
		3:BEBAN GEM	3.48E 3	8.25E 3	2.52E 3	0.975	37.755	128.254			
		4:KOMB DL	-319E 3	348.235	3.75E 3	-0.049	124.094	-11.598			
		5:KOMB DL + I	-359E 3	510.218	4.68E 3	-0.141	153.406	-17.410			
		6:KOMB DL + I	-323E 3	8.68E 3	6.65E 3	0.872	173.521	113.644			
		7:KOMB DL + I	-330E 3	-7.82E 3	1.62E 3	-1.079	98.011	-142.863			
		8:KOMB DL + I	-311E 3	488.529	4.25E 3	-0.155	138.574	-16.792			
19	19	1:BEBAN MAT	241E 3	6.899	-2.87E 3	0.094	56.936	0.091			
		2:BEBAN HIDL	55.9E 3	-6.522	-827.957	0.070	17.861	-0.009			
		3:BEBAN GEM	3.48E 3	8.35E 3	2.54E 3	1.034	97.688	311.056			
		4:KOMB DL	337E 3	9.659	-4.02E 3	0.132	79.711	0.128			
		5:KOMB DL + I	378E 3	-2.156	-4.77E 3	0.225	96.900	0.095			
		6:KOMB DL + I	348E 3	8.35E 3	-1.74E 3	1.217	183.872	311.156			
		7:KOMB DL + I	341E 3	-8.35E 3	-6.82E 3	-0.851	-11.504	-310.956			
		8:KOMB DL + I	328E 3	-6.834	-4.24E 3	0.225	86.964	0.064			
	17968	1:BEBAN MAT	-232E 3	-6.899	2.87E 3	-0.094	95.204	0.274			
		2:BEBAN HIDL	-55.9E 3	6.522	827.957	-0.070	25.985	-0.336			
		3:BEBAN GEM	3.48E 3	8.35E 3	2.54E 3	1.034	37.086	131.260			
		4:KOMB DL	-325E 3	-9.659	4.02E 3	-0.132	133.285	0.384			
		5:KOMB DL + I	-368E 3	2.156	4.77E 3	-0.225	155.820	-0.209			
		6:KOMB DL + I	-331E 3	8.35E 3	6.82E 3	0.851	177.315	131.253			
		7:KOMB DL + I	-338E 3	-8.35E 3	1.74E 3	-1.217	103.143	-131.267			
		8:KOMB DL + I	-321E 3	6.834	4.24E 3	-0.225	137.652	-0.425			
20	20	1:BEBAN MAT	217E 3	214.901	-2.4E 3	0.126	49.191	4.228			
		2:BEBAN HIDL	48.9E 3	139.636	-859.137	0.089	18.642	2.647			
		3:BEBAN GEM	9.23E 3	8.2E 3	2.53E 3	0.900	98.941	308.124			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 8	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	304E 3	300.861	-3.36E 3	0.177	68.867	5.919			
		5:KOMB DL + I	339E 3	481.298	-4.25E 3	0.295	88.856	9.308			
		6:KOMB DL + I	318E 3	8.59E 3	-1.21E 3	1.142	176.611	315.844			
		7:KOMB DL + I	300E 3	-7.8E 3	-6.27E 3	-0.659	-21.270	-300.404			
		8:KOMB DL + I	293E 3	472.683	-3.88E 3	0.293	81.555	9.098			
	18123	1:BEBAN MAT	-209E 3	-214.901	2.4E 3	-0.126	77.769	7.152			
		2:BEBAN HIDL	-48.9E 3	-139.636	859.137	-0.089	26.855	4.748			
		3:BEBAN GEM	9.23E 3	8.2E 3	2.53E 3	0.900	35.489	126.251			
		4:KOMB DL	-292E 3	-300.861	3.36E 3	-0.177	108.876	10.013			
		5:KOMB DL + I	-329E 3	-481.298	4.25E 3	-0.295	136.290	16.179			
		6:KOMB DL + I	-290E 3	7.8E 3	6.27E 3	0.659	155.666	139.581			
		7:KOMB DL + I	-308E 3	-8.59E 3	1.21E 3	-1.142	84.689	-112.920			
		8:KOMB DL + I	-286E 3	-472.683	3.88E 3	-0.293	123.701	15.933			
21	21	1:BEBAN MAT	236E 3	15.867	-2.93E 3	0.778	59.745	1.983			
		2:BEBAN HIDL	45.6E 3	27.838	-916.284	0.234	19.989	1.021			
		3:BEBAN GEM	15.1E 3	8.18E 3	2.63E 3	0.470	99.108	307.419			
		4:KOMB DL	330E 3	22.213	-4.11E 3	1.089	83.643	2.776			
		5:KOMB DL + I	356E 3	63.580	-4.99E 3	1.307	103.676	4.013			
		6:KOMB DL + I	343E 3	8.23E 3	-1.81E 3	1.637	190.791	310.819			
		7:KOMB DL + I	313E 3	-8.13E 3	-7.06E 3	0.697	-7.425	-304.019			
		8:KOMB DL + I	303E 3	69.955	-4.47E 3	1.167	93.748	3.827			
	18228	1:BEBAN MAT	-227E 3	-15.867	2.93E 3	-0.778	95.606	-1.143			
		2:BEBAN HIDL	-45.6E 3	-27.838	916.284	-0.234	28.534	0.453			
		3:BEBAN GEM	15.1E 3	8.18E 3	2.63E 3	0.470	40.223	126.175			
		4:KOMB DL	-318E 3	-22.213	4.11E 3	-1.089	133.849	-1.600			
		5:KOMB DL + I	-346E 3	-63.580	4.99E 3	-1.307	160.382	-0.646			
		6:KOMB DL + I	-303E 3	8.13E 3	7.06E 3	-0.697	183.484	125.257			
		7:KOMB DL + I	-333E 3	-8.23E 3	1.81E 3	-1.637	103.038	-127.093			
		8:KOMB DL + I	-296E 3	-69.955	4.47E 3	-1.167	143.113	-0.122			
22	22	1:BEBAN MAT	242E 3	105.852	-3.54E 3	-0.044	70.347	4.594			
		2:BEBAN HIDL	49.1E 3	19.952	-1.02E 3	0.016	21.922	1.186			
		3:BEBAN GEM	10.2E 3	8.17E 3	2.14E 3	1.030	90.636	307.144			
		4:KOMB DL	339E 3	148.193	-4.95E 3	-0.062	98.485	6.431			
		5:KOMB DL + I	369E 3	158.945	-5.87E 3	-0.027	119.490	7.410			
		6:KOMB DL + I	350E 3	8.32E 3	-3.12E 3	0.993	196.974	313.843			
		7:KOMB DL + I	330E 3	-8.03E 3	-7.4E 3	-1.066	15.701	-300.446			
		8:KOMB DL + I	316E 3	135.170	-5.22E 3	-0.007	107.155	6.506			
	18244	1:BEBAN MAT	-234E 3	-105.852	3.54E 3	0.044	116.889	1.012			
		2:BEBAN HIDL	-49.1E 3	-19.952	1.02E 3	-0.016	31.928	-0.129			
		3:BEBAN GEM	10.2E 3	8.17E 3	2.14E 3	1.030	22.939	125.948			
		4:KOMB DL	-328E 3	-148.193	4.95E 3	0.062	163.644	1.417			
		5:KOMB DL + I	-359E 3	-158.945	5.87E 3	0.027	191.352	1.008			
		6:KOMB DL + I	-320E 3	8.03E 3	7.4E 3	1.066	195.134	127.033			
		7:KOMB DL + I	-340E 3	-8.32E 3	3.12E 3	-0.993	149.256	-124.863			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 9	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-309E 3	-135.170	5.22E 3	0.007	169.056	0.652			
23	23	1:BEBAN MAT	240E 3	230.528	-3.6E 3	-0.070	71.259	7.429			
		2:BEBAN HIDL	48.4E 3	63.455	-1.05E 3	-0.001	22.514	2.125			
		3:BEBAN GEM	6.84E 3	8.18E 3	2.15E 3	1.084	91.370	306.930			
		4:KOMB DL	336E 3	322.739	-5.03E 3	-0.098	99.763	10.400			
		5:KOMB DL + I	365E 3	378.161	-5.99E 3	-0.086	121.533	12.314			
		6:KOMB DL + I	343E 3	8.52E 3	-3.22E 3	0.999	199.395	317.970			
		7:KOMB DL + I	329E 3	-7.84E 3	-7.51E 3	-1.169	16.655	-295.891			
		8:KOMB DL + I	313E 3	334.385	-5.33E 3	-0.065	109.161	10.935			
	18305	1:BEBAN MAT	-231E 3	-230.528	3.6E 3	0.070	119.191	4.779			
		2:BEBAN HIDL	-48.4E 3	-63.455	1.05E 3	0.001	33.022	1.236			
		3:BEBAN GEM	6.84E 3	8.18E 3	2.15E 3	1.084	22.594	126.441			
		4:KOMB DL	-324E 3	-322.739	5.03E 3	0.098	166.867	6.690			
		5:KOMB DL + I	-355E 3	-378.161	5.99E 3	0.086	195.865	7.712			
		6:KOMB DL + I	-319E 3	7.84E 3	7.51E 3	1.169	198.645	133.411			
		7:KOMB DL + I	-333E 3	-8.52E 3	3.22E 3	-0.999	153.457	-119.471			
		8:KOMB DL + I	-305E 3	-334.385	5.33E 3	0.065	173.316	6.772			
24	24	1:BEBAN MAT	189E 3	688.679	-2.94E 3	-0.365	59.819	16.024			
		2:BEBAN HIDL	29.4E 3	264.411	-840.845	-0.048	18.942	5.733			
		3:BEBAN GEM	29.1E 3	8.66E 3	2.2E 3	1.182	93.432	314.625			
		4:KOMB DL	265E 3	964.151	-4.11E 3	-0.511	83.747	22.434			
		5:KOMB DL + I	274E 3	1.25E 3	-4.87E 3	-0.515	102.091	28.402			
		6:KOMB DL + I	286E 3	9.75E 3	-2.17E 3	0.695	184.157	339.587			
		7:KOMB DL + I	227E 3	-7.56E 3	-6.57E 3	-1.668	-2.706	-289.663			
		8:KOMB DL + I	229E 3	1.15E 3	-4.33E 3	-0.425	91.722	25.888			
	18388	1:BEBAN MAT	-181E 3	-688.679	2.94E 3	0.365	95.826	20.446			
		2:BEBAN HIDL	-29.4E 3	-264.411	840.845	0.048	25.585	8.269			
		3:BEBAN GEM	29.1E 3	8.66E 3	2.2E 3	1.182	23.431	144.043			
		4:KOMB DL	-253E 3	-964.151	4.11E 3	0.511	134.156	28.624			
		5:KOMB DL + I	-264E 3	-1.25E 3	4.87E 3	0.515	155.928	37.765			
		6:KOMB DL + I	-218E 3	7.56E 3	6.57E 3	1.668	164.007	176.846			
		7:KOMB DL + I	-276E 3	-9.75E 3	2.17E 3	-0.695	117.146	-111.239			
		8:KOMB DL + I	-222E 3	-1.15E 3	4.33E 3	0.425	137.414	34.939			
25	25	1:BEBAN MAT	68.8E 3	959.042	-424.337	-0.116	14.689	20.006			
		2:BEBAN HIDL	7.07E 3	257.549	-231.702	-0.005	8.052	5.624			
		3:BEBAN GEM	15.5E 3	5.99E 3	3.47E 3	1.006	116.012	272.732			
		4:KOMB DL	96.4E 3	1.34E 3	-594.072	-0.163	20.564	28.009			
		5:KOMB DL + I	93.9E 3	1.56E 3	-879.928	-0.148	30.509	33.005			
		6:KOMB DL + I	105E 3	7.4E 3	2.73E 3	0.861	141.690	302.363			
		7:KOMB DL + I	74.2E 3	-4.59E 3	-4.22E 3	-1.151	-90.334	-243.101			
		8:KOMB DL + I	76.1E 3	1.38E 3	-845.308	-0.115	29.323	29.253			
	18480	1:BEBAN MAT	-60.5E 3	-959.042	424.337	0.116	7.782	30.781			
		2:BEBAN HIDL	-7.07E 3	-257.549	231.702	0.005	4.218	8.015			
		3:BEBAN GEM	15.5E 3	5.99E 3	3.47E 3	1.006	67.984	45.819			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 10	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-84.7E 3	-1.34E 3	594.072	0.163	10.895	43.093			
		5:KOMB DL + I	-83.9E 3	-1.56E 3	879.928	0.148	16.088	49.761			
		6:KOMB DL + I	-64.2E 3	4.59E 3	4.22E 3	1.151	81.542	90.771			
		7:KOMB DL + I	-95.2E 3	-7.4E 3	-2.73E 3	-0.861	-54.427	-0.867			
		8:KOMB DL + I	-68.6E 3	-1.38E 3	845.308	0.115	15.441	43.733			
26	26	1:BEBAN MAT	69.4E 3	870.055	-612.802	-0.167	18.000	19.084			
		2:BEBAN HIDL	7.29E 3	237.511	-262.372	-0.013	8.597	5.374			
		3:BEBAN GEM	40E 3	7.66E 3	3.52E 3	1.032	116.919	300.567			
		4:KOMB DL	97.2E 3	1.22E 3	-857.923	-0.234	25.200	26.718			
		5:KOMB DL + I	95E 3	1.42E 3	-1.16E 3	-0.222	35.356	31.499			
		6:KOMB DL + I	131E 3	8.94E 3	2.53E 3	0.818	147.117	328.842			
		7:KOMB DL + I	50.6E 3	-6.38E 3	-4.52E 3	-1.245	-86.722	-272.292			
		8:KOMB DL + I	77.1E 3	1.26E 3	-1.08E 3	-0.177	33.395	27.924			
	18471	1:BEBAN MAT	-61.1E 3	-870.055	612.802	0.167	14.452	26.990			
		2:BEBAN HIDL	-7.29E 3	-237.511	262.372	0.013	5.297	7.204			
		3:BEBAN GEM	40E 3	7.66E 3	3.52E 3	1.032	69.716	105.416			
		4:KOMB DL	-85.6E 3	-1.22E 3	857.923	0.234	20.232	37.787			
		5:KOMB DL + I	-85E 3	-1.42E 3	1.16E 3	0.222	25.817	43.914			
		6:KOMB DL + I	-40.6E 3	6.38E 3	4.52E 3	1.245	92.355	145.009			
		7:KOMB DL + I	-121E 3	-8.94E 3	-2.53E 3	-0.818	-47.077	-65.824			
		8:KOMB DL + I	-69.6E 3	-1.26E 3	1.08E 3	0.177	23.600	38.699			
27	27	1:BEBAN MAT	68.8E 3	-767.013	-181.785	0.373	5.731	-14.760			
		2:BEBAN HIDL	7.38E 3	-192.185	-62.758	0.144	2.600	-3.371			
		3:BEBAN GEM	44.6E 3	7.7E 3	2.81E 3	0.940	92.834	302.196			
		4:KOMB DL	96.3E 3	-1.07E 3	-254.499	0.522	8.023	-20.664			
		5:KOMB DL + I	94.4E 3	-1.23E 3	-318.554	0.678	11.037	-23.105			
		6:KOMB DL + I	135E 3	6.59E 3	2.53E 3	1.531	102.312	281.113			
		7:KOMB DL + I	45.3E 3	-8.82E 3	-3.09E 3	-0.349	-83.357	-323.278			
		8:KOMB DL + I	76.7E 3	-1.07E 3	-289.122	0.624	10.358	-20.025			
	18635	1:BEBAN MAT	-60.5E 3	767.013	181.785	-0.373	3.896	-25.858			
		2:BEBAN HIDL	-7.38E 3	192.185	62.758	-0.144	0.723	-6.807			
		3:BEBAN GEM	44.6E 3	7.7E 3	2.81E 3	0.940	55.891	106.092			
		4:KOMB DL	-84.7E 3	1.07E 3	254.499	-0.522	5.454	-36.201			
		5:KOMB DL + I	-84.4E 3	1.23E 3	318.554	-0.678	5.832	-41.921			
		6:KOMB DL + I	-35.4E 3	8.82E 3	3.09E 3	0.349	61.289	68.255			
		7:KOMB DL + I	-125E 3	-6.59E 3	-2.53E 3	-1.531	-50.493	-143.929			
		8:KOMB DL + I	-69.2E 3	1.07E 3	289.122	-0.624	4.952	-36.886			
28	28	1:BEBAN MAT	64.6E 3	-654.338	-28.580	0.249	3.153	-11.738			
		2:BEBAN HIDL	6.96E 3	-188.505	-42.014	0.112	2.264	-2.910			
		3:BEBAN GEM	15.1E 3	6.02E 3	2.8E 3	0.993	92.633	274.472			
		4:KOMB DL	90.5E 3	-916.073	-40.012	0.349	4.415	-16.434			
		5:KOMB DL + I	88.7E 3	-1.09E 3	-101.519	0.479	7.407	-18.743			
		6:KOMB DL + I	99.6E 3	5.05E 3	2.72E 3	1.405	98.681	257.475			
		7:KOMB DL + I	69.4E 3	-6.99E 3	-2.88E 3	-0.581	-86.584	-291.468			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 11	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	72.1E 3	-965.913	-109.750	0.449	7.367	-16.385			
	18645	1:BEBAN MAT	-56.3E 3	654.338	28.580	-0.249	-1.640	-22.913			
		2:BEBAN HIDL	-6.96E 3	188.505	42.014	-0.112	-0.040	-7.072			
		3:BEBAN GEM	15.1E 3	6.02E 3	2.8E 3	0.993	55.711	45.639			
		4:KOMB DL	-78.8E 3	916.073	40.012	-0.349	-2.296	-32.078			
		5:KOMB DL + I	-78.7E 3	1.09E 3	101.519	-0.479	-2.031	-38.811			
		6:KOMB DL + I	-59.5E 3	6.99E 3	2.88E 3	0.581	53.704	11.071			
		7:KOMB DL + I	-89.6E 3	-5.05E 3	-2.72E 3	-1.405	-57.719	-80.206			
		8:KOMB DL + I	-64.6E 3	965.913	109.750	-0.449	-1.555	-34.766			
29	29	1:BEBAN MAT	29.2E 3	-647.273	-750.911	0.049	15.350	-11.475			
		2:BEBAN HIDL	5.7E 3	-151.358	-197.483	0.028	4.536	-2.735			
		3:BEBAN GEM	6.96E 3	2.54E 3	795.956	0.301	30.580	96.234			
		4:KOMB DL	40.9E 3	-906.183	-1.05E 3	0.069	21.490	-16.065			
		5:KOMB DL + I	44.2E 3	-1.02E 3	-1.22E 3	0.104	25.678	-18.147			
		6:KOMB DL + I	47.7E 3	1.61E 3	-302.620	0.388	53.537	79.728			
		7:KOMB DL + I	33.8E 3	-3.47E 3	-1.89E 3	-0.214	-7.624	-112.739			
		8:KOMB DL + I	37.7E 3	-885.261	-1.07E 3	0.100	22.888	-15.798			
	18529	1:BEBAN MAT	-24.5E 3	647.273	750.911	-0.049	24.415	-22.802			
		2:BEBAN HIDL	-5.7E 3	151.358	197.483	-0.028	5.922	-5.280			
		3:BEBAN GEM	6.96E 3	2.54E 3	795.956	0.301	11.631	38.254			
		4:KOMB DL	-34.4E 3	906.183	1.05E 3	-0.069	34.181	-31.922			
		5:KOMB DL + I	-38.6E 3	1.02E 3	1.22E 3	-0.104	38.773	-35.810			
		6:KOMB DL + I	-28.2E 3	3.47E 3	1.89E 3	0.214	46.850	5.612			
		7:KOMB DL + I	-42.1E 3	-1.61E 3	302.620	-0.388	23.589	-70.896			
		8:KOMB DL + I	-33.5E 3	885.261	1.07E 3	-0.100	33.817	-31.082			
30	30	1:BEBAN MAT	42E 3	28.833	-666.476	0.058	14.033	0.242			
		2:BEBAN HIDL	11.8E 3	0.708	-348.381	0.029	7.230	-0.087			
		3:BEBAN GEM	3.24E 3	3.24E 3	833.583	0.221	31.578	108.465			
		4:KOMB DL	58.7E 3	40.366	-933.066	0.081	19.646	0.339			
		5:KOMB DL + I	69.2E 3	35.732	-1.36E 3	0.116	28.407	0.152			
		6:KOMB DL + I	65.4E 3	3.27E 3	-314.569	0.320	55.647	108.669			
		7:KOMB DL + I	58.9E 3	-3.2E 3	-1.98E 3	-0.123	-7.508	-108.261			
		8:KOMB DL + I	61.3E 3	27.365	-1.3E 3	0.111	27.089	0.044			
	18542	1:BEBAN MAT	-37.3E 3	-28.833	666.476	-0.058	21.261	1.285			
		2:BEBAN HIDL	-11.8E 3	-0.708	348.381	-0.029	11.219	0.124			
		3:BEBAN GEM	3.24E 3	3.24E 3	833.583	0.221	12.620	62.957			
		4:KOMB DL	-52.2E 3	-40.366	933.066	-0.081	29.766	1.798			
		5:KOMB DL + I	-63.6E 3	-35.732	1.36E 3	-0.116	43.464	1.741			
		6:KOMB DL + I	-53.3E 3	3.2E 3	1.98E 3	0.123	49.353	64.623			
		7:KOMB DL + I	-59.8E 3	-3.27E 3	314.569	-0.320	24.112	-61.291			
		8:KOMB DL + I	-57.1E 3	-27.365	1.3E 3	-0.111	41.573	1.405			
31	31	1:BEBAN MAT	42E 3	-74.155	-671.788	0.100	14.327	-1.581			
		2:BEBAN HIDL	11.8E 3	-13.841	-350.200	0.041	7.351	-0.338			
		3:BEBAN GEM	2.5E 3	3.25E 3	835.766	0.156	31.875	108.757			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 12	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	58.8E 3	-103.817	-940.504	0.141	20.058	-2.213			
		5:KOMB DL + I	69.3E 3	-111.131	-1.37E 3	0.186	28.954	-2.437			
		6:KOMB DL + I	64.7E 3	3.14E 3	-320.580	0.317	56.419	106.522			
		7:KOMB DL + I	59.7E 3	-3.35E 3	-1.99E 3	0.005	-7.332	-110.992			
		8:KOMB DL + I	61.4E 3	-94.421	-1.31E 3	0.172	27.596	-2.098			
	18565	1:BEBAN MAT	-37.3E 3	74.155	671.788	-0.100	21.248	-2.346			
		2:BEBAN HIDL	-11.8E 3	13.841	350.200	-0.041	11.194	-0.395			
		3:BEBAN GEM	2.5E 3	3.25E 3	835.766	0.156	12.436	63.210			
		4:KOMB DL	-52.2E 3	103.817	940.504	-0.141	29.747	-3.285			
		5:KOMB DL + I	-63.7E 3	111.131	1.37E 3	-0.186	43.408	-3.448			
		6:KOMB DL + I	-54.1E 3	3.35E 3	1.99E 3	-0.005	49.128	60.000			
		7:KOMB DL + I	-59.1E 3	-3.14E 3	320.580	-0.317	24.255	-66.421			
		8:KOMB DL + I	-57.2E 3	94.421	1.31E 3	-0.172	41.512	-2.902			
32	32	1:BEBAN MAT	29.3E 3	608.504	-769.829	0.124	16.338	10.240			
		2:BEBAN HIDL	5.74E 3	141.194	-202.298	0.050	4.898	2.359			
		3:BEBAN GEM	9.95E 3	2.56E 3	824.767	0.218	31.764	96.853			
		4:KOMB DL	41.1E 3	851.906	-1.08E 3	0.173	22.873	14.337			
		5:KOMB DL + I	44.4E 3	956.115	-1.25E 3	0.229	27.442	16.063			
		6:KOMB DL + I	50.9E 3	3.43E 3	-301.325	0.416	56.268	111.501			
		7:KOMB DL + I	31E 3	-1.69E 3	-1.95E 3	-0.019	-7.261	-82.205			
		8:KOMB DL + I	37.9E 3	830.041	-1.1E 3	0.211	24.500	13.935			
	18609	1:BEBAN MAT	-24.7E 3	-608.504	769.829	-0.124	24.429	21.983			
		2:BEBAN HIDL	-5.74E 3	-141.194	202.298	-0.050	5.815	5.118			
		3:BEBAN GEM	9.95E 3	2.56E 3	824.767	0.218	11.968	38.893			
		4:KOMB DL	-34.5E 3	-851.906	1.08E 3	-0.173	34.200	30.777			
		5:KOMB DL + I	-38.8E 3	-956.115	1.25E 3	-0.229	38.619	34.568			
		6:KOMB DL + I	-25.4E 3	1.69E 3	1.95E 3	0.019	47.098	70.391			
		7:KOMB DL + I	-45.3E 3	-3.43E 3	301.325	-0.416	23.162	-7.395			
		8:KOMB DL + I	-33.7E 3	-830.041	1.1E 3	-0.211	33.616	30.021			
33	33	1:BEBAN MAT	60.5E 3	15.504	-30.915	0.052	2.963	0.181			
		2:BEBAN HIDL	21.7E 3	7.570	29.223	0.028	0.656	0.113			
		3:BEBAN GEM	2.44E 3	3.3E 3	1.13E 3	0.226	36.837	110.006			
		4:KOMB DL	84.7E 3	21.706	-43.281	0.073	4.148	0.253			
		5:KOMB DL + I	107E 3	30.717	9.660	0.107	4.605	0.398			
		6:KOMB DL + I	96.7E 3	3.32E 3	1.13E 3	0.316	41.048	110.336			
		7:KOMB DL + I	91.9E 3	-3.27E 3	-1.14E 3	-0.136	-32.625	-109.676			
		8:KOMB DL + I	97.9E 3	29.094	30.624	0.102	3.978	0.389			
	18522	1:BEBAN MAT	-55.8E 3	-15.504	30.915	-0.052	-1.326	0.640			
		2:BEBAN HIDL	-21.7E 3	-7.570	-29.223	-0.028	-2.203	0.288			
		3:BEBAN GEM	2.44E 3	3.3E 3	1.13E 3	0.226	23.267	64.610			
		4:KOMB DL	-78.1E 3	-21.706	43.281	-0.073	-1.856	0.896			
		5:KOMB DL + I	-102E 3	-30.717	-9.660	-0.107	-5.116	1.229			
		6:KOMB DL + I	-86.3E 3	3.27E 3	1.14E 3	0.136	19.473	65.666			
		7:KOMB DL + I	-91.1E 3	-3.32E 3	-1.13E 3	-0.316	-27.062	-63.554			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 13	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-93.7E 3	-29.094	-30.624	-0.102	-5.600	1.152			
34	34	1:BEAN MAT	44.3E 3	-499.416	-24.790	0.017	2.769	-8.806			
		2:BEAN HIDL	11.4E 3	-257.545	-32.962	0.021	1.673	-4.509			
		3:BEAN GEM	7.15E 3	2.6E 3	1.1E 3	0.215	35.924	97.838			
		4:KOMB DL	62E 3	-699.182	-34.705	0.024	3.877	-12.329			
		5:KOMB DL + I	71.4E 3	-1.01E 3	-82.486	0.055	5.999	-17.782			
		6:KOMB DL + I	71.7E 3	1.74E 3	1.04E 3	0.257	40.920	82.761			
		7:KOMB DL + I	57.4E 3	-3.46E 3	-1.17E 3	-0.173	-30.928	-112.915			
		8:KOMB DL + I	62.6E 3	-964.565	-88.234	0.058	5.838	-16.944			
	18509	1:BEAN MAT	-39.6E 3	499.416	24.790	-0.017	-1.457	-17.641			
		2:BEAN HIDL	-11.4E 3	257.545	32.962	-0.021	0.073	-9.129			
		3:BEAN GEM	7.15E 3	2.6E 3	1.1E 3	0.215	22.530	39.855			
		4:KOMB DL	-55.5E 3	699.182	34.705	-0.024	-2.039	-24.697			
		5:KOMB DL + I	-65.7E 3	1.01E 3	82.486	-0.055	-1.631	-35.776			
		6:KOMB DL + I	-51.8E 3	3.46E 3	1.17E 3	0.173	20.855	9.557			
		7:KOMB DL + I	-66.1E 3	-1.74E 3	-1.04E 3	-0.257	-24.205	-70.153			
		8:KOMB DL + I	-58.4E 3	964.565	88.234	-0.058	-1.165	-34.135			
35	35	1:BEAN MAT	60.2E 3	-43.195	-34.740	0.104	3.214	-0.780			
		2:BEAN HIDL	21.6E 3	-14.970	29.800	0.040	0.732	-0.255			
		3:BEAN GEM	1.74E 3	3.3E 3	1.15E 3	0.161	37.459	110.105			
		4:KOMB DL	84.3E 3	-60.473	-48.636	0.146	4.500	-1.092			
		5:KOMB DL + I	107E 3	-75.786	5.992	0.190	5.029	-1.345			
		6:KOMB DL + I	95.6E 3	3.23E 3	1.14E 3	0.327	42.048	108.913			
		7:KOMB DL + I	92.2E 3	-3.37E 3	-1.17E 3	0.004	-32.870	-111.297			
		8:KOMB DL + I	97.4E 3	-68.816	28.334	0.175	4.357	-1.213			
	18549	1:BEAN MAT	-55.6E 3	43.195	34.740	-0.104	-1.374	-1.507			
		2:BEAN HIDL	-21.6E 3	14.970	-29.800	-0.040	-2.310	-0.537			
		3:BEAN GEM	1.74E 3	3.3E 3	1.15E 3	0.161	23.620	64.697			
		4:KOMB DL	-77.8E 3	60.473	48.636	-0.146	-1.924	-2.110			
		5:KOMB DL + I	-101E 3	75.786	-5.992	-0.190	-5.346	-2.668			
		6:KOMB DL + I	-86.5E 3	3.37E 3	1.17E 3	-0.004	19.661	62.351			
		7:KOMB DL + I	-90E 3	-3.23E 3	-1.14E 3	-0.327	-27.580	-67.043			
		8:KOMB DL + I	-93.2E 3	68.816	-28.334	-0.175	-5.858	-2.431			
36	36	1:BEAN MAT	44.5E 3	477.403	-48.693	0.162	3.849	8.309			
		2:BEAN HIDL	11.3E 3	252.260	-35.383	0.054	1.989	4.407			
		3:BEAN GEM	9.46E 3	2.61E 3	1.11E 3	0.158	36.603	98.047			
		4:KOMB DL	62.4E 3	668.364	-68.170	0.227	5.389	11.632			
		5:KOMB DL + I	71.5E 3	976.499	-115.045	0.281	7.802	17.021			
		6:KOMB DL + I	74.2E 3	3.43E 3	1.01E 3	0.406	43.212	112.424			
		7:KOMB DL + I	55.3E 3	-1.78E 3	-1.2E 3	0.091	-29.995	-83.670			
		8:KOMB DL + I	62.6E 3	934.182	-114.590	0.254	7.443	16.291			
	18593	1:BEAN MAT	-39.9E 3	-477.403	48.693	-0.162	-1.271	16.973			
		2:BEAN HIDL	-11.3E 3	-252.260	35.383	-0.054	-0.116	8.952			
		3:BEAN GEM	9.46E 3	2.61E 3	1.11E 3	0.158	22.004	40.076			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 14	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-55.8E 3	-668.364	68.170	-0.227	-1.779	23.762			
		5:KOMB DL + I	-65.9E 3	-976.499	115.045	-0.281	-1.710	34.691			
		6:KOMB DL + I	-49.7E 3	1.78E 3	1.2E 3	-0.091	20.364	69.396			
		7:KOMB DL + I	-68.6E 3	-3.43E 3	-1.01E 3	-0.406	-23.645	-10.757			
		8:KOMB DL + I	-58.4E 3	-934.182	114.590	-0.254	-1.375	33.180			
37	37	1:BEBAN MAT	68.8E 3	832.028	-140.816	-0.114	10.005	18.633			
		2:BEBAN HIDL	7.88E 3	258.786	-194.292	0.011	7.453	5.733			
		3:BEBAN GEM	24.3E 3	5.96E 3	3.51E 3	1.168	116.725	269.606			
		4:KOMB DL	96.4E 3	1.16E 3	-197.143	-0.159	14.007	26.086			
		5:KOMB DL + I	95.2E 3	1.41E 3	-479.847	-0.120	23.931	31.532			
		6:KOMB DL + I	115E 3	7.22E 3	3.15E 3	1.042	136.184	297.698			
		7:KOMB DL + I	66.1E 3	-4.7E 3	-3.88E 3	-1.294	-97.266	-241.513			
		8:KOMB DL + I	77.7E 3	1.27E 3	-515.319	-0.081	23.911	28.235			
	18474	1:BEBAN MAT	-60.5E 3	-832.028	140.816	0.114	-2.548	25.428			
		2:BEBAN HIDL	-7.88E 3	-258.786	194.292	-0.011	2.836	7.972			
		3:BEBAN GEM	24.3E 3	5.96E 3	3.51E 3	1.168	69.299	47.190			
		4:KOMB DL	-84.7E 3	-1.16E 3	197.143	0.159	-3.567	35.599			
		5:KOMB DL + I	-85.2E 3	-1.41E 3	479.847	0.120	1.479	43.268			
		6:KOMB DL + I	-56.2E 3	4.7E 3	3.88E 3	1.294	69.077	85.675			
		7:KOMB DL + I	-105E 3	-7.22E 3	-3.15E 3	-1.042	-69.520	-8.705			
		8:KOMB DL + I	-70.2E 3	-1.27E 3	515.319	0.081	3.378	38.828			
38	38	1:BEBAN MAT	70.9E 3	-1.09E 3	292.340	0.274	-2.329	-21.010			
		2:BEBAN HIDL	8.53E 3	-355.697	11.281	0.093	1.352	-6.455			
		3:BEBAN GEM	18.1E 3	6.1E 3	2.79E 3	1.142	92.509	273.152			
		4:KOMB DL	99.3E 3	-1.52E 3	409.276	0.384	-3.261	-29.414			
		5:KOMB DL + I	98.7E 3	-1.87E 3	368.857	0.478	-0.631	-35.539			
		6:KOMB DL + I	112E 3	4.44E 3	3.15E 3	1.564	91.066	241.486			
		7:KOMB DL + I	75.5E 3	-7.76E 3	-2.43E 3	-0.719	-93.951	-304.819			
		8:KOMB DL + I	80.9E 3	-1.69E 3	285.667	0.433	0.609	-31.818			
	18643	1:BEBAN MAT	-62.6E 3	1.09E 3	-292.340	-0.274	-13.152	-36.521			
		2:BEBAN HIDL	-8.53E 3	355.697	-11.281	-0.093	-1.950	-12.382			
		3:BEBAN GEM	18.1E 3	6.1E 3	2.79E 3	1.142	55.369	50.979			
		4:KOMB DL	-87.6E 3	1.52E 3	-409.276	-0.384	-18.413	-51.130			
		5:KOMB DL + I	-88.8E 3	1.87E 3	-368.857	-0.478	-18.902	-63.636			
		6:KOMB DL + I	-65.6E 3	7.76E 3	2.43E 3	0.719	37.637	-5.228			
		7:KOMB DL + I	-102E 3	-4.44E 3	-3.15E 3	-1.564	-73.101	-107.186			
		8:KOMB DL + I	-73.4E 3	1.69E 3	-285.667	-0.433	-15.736	-57.632			
39	39	1:BEBAN MAT	264E 3	-761.481	949.243	0.388	-12.490	-14.332			
		2:BEBAN HIDL	56.5E 3	-295.899	130.496	0.159	-0.273	-5.067			
		3:BEBAN GEM	40.8E 3	9.2E 3	2.29E 3	0.928	85.060	328.183			
		4:KOMB DL	370E 3	-1.07E 3	1.33E 3	0.544	-17.487	-20.065			
		5:KOMB DL + I	408E 3	-1.39E 3	1.35E 3	0.720	-15.425	-25.307			
		6:KOMB DL + I	415E 3	7.99E 3	3.56E 3	1.553	69.799	305.917			
		7:KOMB DL + I	333E 3	-10.4E 3	-1.02E 3	-0.304	-100.321	-350.449			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 15	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	351E 3	-1.28E 3	1.12E 3	0.667	-11.786	-23.034			
	17828	1:BEBAN MAT	-256E 3	761.481	-949.243	-0.388	-37.778	-25.993			
		2:BEBAN HIDL	-56.5E 3	295.899	-130.496	-0.159	-6.638	-10.602			
		3:BEBAN GEM	40.8E 3	9.2E 3	2.29E 3	0.928	36.343	159.186			
		4:KOMB DL	-359E 3	1.07E 3	-1.33E 3	-0.544	-52.889	-36.390			
		5:KOMB DL + I	-398E 3	1.39E 3	-1.35E 3	-0.720	-55.954	-48.155			
		6:KOMB DL + I	-323E 3	10.4E 3	1.02E 3	0.304	-15.629	117.392			
		7:KOMB DL + I	-405E 3	-7.99E 3	-3.56E 3	-1.553	-88.314	-200.979			
		8:KOMB DL + I	-343E 3	1.28E 3	-1.12E 3	-0.667	-47.276	-44.598			
40	40	1:BEBAN MAT	330E 3	-121.022	209.950	0.274	1.233	-2.811			
		2:BEBAN HIDL	82.9E 3	-22.994	-80.640	0.129	3.819	-0.249			
		3:BEBAN GEM	4.42E 3	8.57E 3	2.46E 3	1.036	89.933	317.787			
		4:KOMB DL	461E 3	-169.431	293.930	0.383	1.726	-3.935			
		5:KOMB DL + I	528E 3	-182.016	122.916	0.535	7.589	-3.771			
		6:KOMB DL + I	483E 3	8.4E 3	2.63E 3	1.493	95.231	314.166			
		7:KOMB DL + I	474E 3	-8.74E 3	-2.29E 3	-0.578	-84.635	-321.409			
		8:KOMB DL + I	462E 3	-154.907	27.675	0.505	8.747	-3.028			
	17845	1:BEBAN MAT	-321E 3	121.022	-209.950	-0.274	-12.351	-3.598			
		2:BEBAN HIDL	-82.9E 3	22.994	80.640	-0.129	0.452	-0.968			
		3:BEBAN GEM	4.42E 3	8.57E 3	2.46E 3	1.036	40.278	136.405			
		4:KOMB DL	-450E 3	169.431	-293.930	-0.383	-17.291	-5.038			
		5:KOMB DL + I	-518E 3	182.016	-122.916	-0.535	-14.099	-5.867			
		6:KOMB DL + I	-464E 3	8.74E 3	2.29E 3	0.578	25.908	131.118			
		7:KOMB DL + I	-473E 3	-8.4E 3	-2.63E 3	-1.493	-54.647	-141.691			
		8:KOMB DL + I	-455E 3	154.907	-27.675	-0.505	-10.213	-5.175			
41	41	1:BEBAN MAT	324E 3	-86.296	800.273	0.234	-8.088	-1.752			
		2:BEBAN HIDL	84.3E 3	-2.031	-111.911	0.114	4.750	0.230			
		3:BEBAN GEM	105.630	8.58E 3	2.58E 3	1.020	94.258	318.396			
		4:KOMB DL	453E 3	-120.815	1.12E 3	0.328	-11.323	-2.453			
		5:KOMB DL + I	523E 3	-106.806	781.270	0.464	-2.106	-1.735			
		6:KOMB DL + I	473E 3	8.48E 3	3.43E 3	1.415	89.302	316.524			
		7:KOMB DL + I	473E 3	-8.69E 3	-1.73E 3	-0.624	-99.213	-320.269			
		8:KOMB DL + I	460E 3	-81.729	496.423	0.439	2.221	-1.117			
	17912	1:BEBAN MAT	-315E 3	86.296	-800.273	-0.234	-34.292	-2.818			
		2:BEBAN HIDL	-84.3E 3	2.031	111.911	-0.114	1.177	-0.337			
		3:BEBAN GEM	105.630	8.58E 3	2.58E 3	1.020	42.455	136.476			
		4:KOMB DL	-442E 3	120.815	-1.12E 3	-0.328	-48.008	-3.945			
		5:KOMB DL + I	-513E 3	106.806	-781.270	-0.464	-39.267	-3.921			
		6:KOMB DL + I	-463E 3	8.69E 3	1.73E 3	0.624	2.482	132.757			
		7:KOMB DL + I	-463E 3	-8.48E 3	-3.43E 3	-1.415	-82.428	-140.195			
		8:KOMB DL + I	-452E 3	81.729	-496.423	-0.439	-28.509	-3.211			
42	42	1:BEBAN MAT	351E 3	-85.790	-205.703	0.190	9.933	-1.318			
		2:BEBAN HIDL	84.7E 3	5.649	-132.537	0.099	5.439	0.469			
		3:BEBAN GEM	348.653	8.62E 3	2.69E 3	0.942	98.480	319.668			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 16	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	491E 3	-120.106	-287.984	0.266	13.906	-1.846			
		5:KOMB DL + I	557E 3	-93.910	-458.902	0.386	20.622	-0.832			
		6:KOMB DL + I	506E 3	8.52E 3	2.31E 3	1.269	115.839	318.555			
		7:KOMB DL + I	506E 3	-8.72E 3	-3.07E 3	-0.616	-81.122	-320.781			
		8:KOMB DL + I	485E 3	-65.913	-450.205	0.368	19.818	-0.248			
	18007	1:BEBAN MAT	-343E 3	85.790	205.703	-0.190	0.960	-3.225			
		2:BEBAN HIDL	-84.7E 3	-5.649	132.537	-0.099	1.580	-0.170			
		3:BEBAN GEM	348.653	8.62E 3	2.69E 3	0.942	44.155	137.194			
		4:KOMB DL	-480E 3	120.106	287.984	-0.266	1.344	-4.515			
		5:KOMB DL + I	-547E 3	93.910	458.902	-0.386	3.680	-4.142			
		6:KOMB DL + I	-496E 3	8.72E 3	3.07E 3	0.616	46.887	133.155			
		7:KOMB DL + I	-496E 3	-8.52E 3	-2.31E 3	-1.269	-41.423	-141.234			
		8:KOMB DL + I	-478E 3	65.913	450.205	-0.368	4.023	-3.242			
43	43	1:BEBAN MAT	325E 3	56.753	127.837	0.135	4.647	1.604			
		2:BEBAN HIDL	86.8E 3	24.156	-163.033	0.082	6.208	0.903			
		3:BEBAN GEM	4.41E 3	8.76E 3	2.86E 3	0.892	103.479	323.083			
		4:KOMB DL	455E 3	79.454	178.972	0.189	6.506	2.245			
		5:KOMB DL + I	529E 3	106.754	-107.448	0.293	15.509	3.369			
		6:KOMB DL + I	481E 3	8.85E 3	2.85E 3	1.136	115.264	325.911			
		7:KOMB DL + I	472E 3	-8.67E 3	-2.87E 3	-0.648	-91.695	-320.256			
		8:KOMB DL + I	466E 3	99.390	-211.012	0.285	16.598	3.249			
	17990	1:BEBAN MAT	-316E 3	-56.753	-127.837	-0.135	-11.417	1.402			
		2:BEBAN HIDL	-86.8E 3	-24.156	163.033	-0.082	2.425	0.376			
		3:BEBAN GEM	4.41E 3	8.76E 3	2.86E 3	0.892	47.958	141.223			
		4:KOMB DL	-443E 3	-79.454	-178.972	-0.189	-15.983	1.963			
		5:KOMB DL + I	-519E 3	-106.754	107.448	-0.293	-9.819	2.284			
		6:KOMB DL + I	-462E 3	8.67E 3	2.87E 3	0.648	36.683	143.281			
		7:KOMB DL + I	-471E 3	-8.85E 3	-2.85E 3	-1.136	-59.232	-139.164			
		8:KOMB DL + I	-458E 3	-99.390	211.012	-0.285	-5.424	2.014			
44	44	1:BEBAN MAT	303E 3	-19.699	1.22E 3	0.127	-13.903	1.075			
		2:BEBAN HIDL	78E 3	92.093	556.594	0.109	-5.983	2.304			
		3:BEBAN GEM	20.6E 3	8.42E 3	3.08E 3	0.377	108.460	316.700			
		4:KOMB DL	425E 3	-27.578	1.71E 3	0.177	-19.464	1.506			
		5:KOMB DL + I	489E 3	123.710	2.36E 3	0.326	-26.257	4.977			
		6:KOMB DL + I	463E 3	8.48E 3	5.1E 3	0.638	85.793	320.294			
		7:KOMB DL + I	422E 3	-8.35E 3	-1.05E 3	-0.116	-131.127	-313.105			
		8:KOMB DL + I	429E 3	166.457	2.21E 3	0.332	-24.479	5.576			
	18140	1:BEBAN MAT	-295E 3	19.699	-1.22E 3	-0.127	-50.847	-2.119			
		2:BEBAN HIDL	-78E 3	-92.093	-556.594	-0.109	-23.492	2.573			
		3:BEBAN GEM	20.6E 3	8.42E 3	3.08E 3	0.377	55.086	129.323			
		4:KOMB DL	-413E 3	27.578	-1.71E 3	-0.177	-71.185	-2.966			
		5:KOMB DL + I	-479E 3	-123.710	-2.36E 3	-0.326	-98.603	1.574			
		6:KOMB DL + I	-412E 3	8.35E 3	1.05E 3	0.116	-29.422	129.353			
		7:KOMB DL + I	-453E 3	-8.48E 3	-5.1E 3	-0.638	-139.594	-129.292			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 17	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-422E 3	-166.457	-2.21E 3	-0.332	-92.746	3.239			
45	45	1:BEAN MAT	349E 3	562.383	386.683	0.140	2.116	11.984			
		2:BEAN HIDL	84.9E 3	73.530	168.202	0.047	1.212	2.147			
		3:BEAN GEM	20E 3	8.72E 3	2.45E 3	1.006	94.760	320.823			
		4:KOMB DL	489E 3	787.336	541.356	0.197	2.963	16.777			
		5:KOMB DL + I	555E 3	792.507	733.143	0.244	4.479	17.816			
		6:KOMB DL + I	524E 3	9.47E 3	3.08E 3	1.222	98.512	337.350			
		7:KOMB DL + I	484E 3	-7.97E 3	-1.81E 3	-0.790	-91.008	-304.295			
		8:KOMB DL + I	484E 3	653.204	684.419	0.221	4.329	15.079			
	18175	1:BEAN MAT	-341E 3	-562.383	-386.683	-0.140	-22.593	17.798			
		2:BEAN HIDL	-84.9E 3	-73.530	-168.202	-0.047	-10.119	1.747			
		3:BEAN GEM	20E 3	8.72E 3	2.45E 3	1.006	36.875	141.062			
		4:KOMB DL	-477E 3	-787.336	-541.356	-0.197	-31.631	24.917			
		5:KOMB DL + I	-545E 3	-792.507	-733.143	-0.244	-43.303	24.152			
		6:KOMB DL + I	-474E 3	7.97E 3	1.81E 3	0.790	-0.357	164.166			
		7:KOMB DL + I	-514E 3	-9.47E 3	-3.08E 3	-1.222	-74.106	-117.958			
		8:KOMB DL + I	-476E 3	-653.204	-684.419	-0.221	-40.573	19.512			
46	46	1:BEAN MAT	340E 3	191.078	256.177	-0.017	4.342	6.169			
		2:BEAN HIDL	84.4E 3	63.192	-192.806	0.020	7.519	2.104			
		3:BEAN GEM	3.85E 3	8.57E 3	2.71E 3	0.952	100.430	317.437			
		4:KOMB DL	476E 3	267.509	358.647	-0.024	6.079	8.637			
		5:KOMB DL + I	543E 3	330.401	-1.078	0.011	17.240	10.770			
		6:KOMB DL + I	496E 3	8.86E 3	2.83E 3	0.951	113.159	326.945			
		7:KOMB DL + I	489E 3	-8.27E 3	-2.6E 3	-0.953	-87.700	-307.930			
		8:KOMB DL + I	475E 3	298.355	-155.054	0.024	18.945	9.761			
	18262	1:BEAN MAT	-332E 3	-191.078	-256.177	0.017	-17.908	3.950			
		2:BEAN HIDL	-84.4E 3	-63.192	192.806	-0.020	2.692	1.242			
		3:BEAN GEM	3.85E 3	8.57E 3	2.71E 3	0.952	43.311	136.395			
		4:KOMB DL	-465E 3	-267.509	-358.647	0.024	-25.072	5.529			
		5:KOMB DL + I	-533E 3	-330.401	1.078	-0.011	-17.183	6.727			
		6:KOMB DL + I	-479E 3	8.27E 3	2.6E 3	0.953	24.512	142.376			
		7:KOMB DL + I	-486E 3	-8.86E 3	-2.83E 3	-0.951	-62.109	-130.413			
		8:KOMB DL + I	-467E 3	-298.355	155.054	-0.024	-10.734	6.039			
47	47	1:BEAN MAT	320E 3	271.697	654.747	-0.080	-2.683	8.026			
		2:BEAN HIDL	82.9E 3	90.086	-194.526	-0.000	7.584	2.672			
		3:BEAN GEM	4.67E 3	8.56E 3	2.79E 3	0.959	102.415	316.802			
		4:KOMB DL	449E 3	380.376	916.645	-0.112	-3.757	11.237			
		5:KOMB DL + I	517E 3	470.175	474.454	-0.096	8.915	13.907			
		6:KOMB DL + I	472E 3	8.98E 3	3.38E 3	0.863	106.779	329.106			
		7:KOMB DL + I	463E 3	-8.14E 3	-2.19E 3	-1.055	-98.051	-304.498			
		8:KOMB DL + I	454E 3	424.700	200.219	-0.072	12.753	12.568			
	18321	1:BEAN MAT	-312E 3	-271.697	-654.747	0.080	-31.989	6.362			
		2:BEAN HIDL	-82.9E 3	-90.086	194.526	0.000	2.717	2.098			
		3:BEAN GEM	4.67E 3	8.56E 3	2.79E 3	0.959	45.185	136.762			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 18	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-437E 3	-380.376	-916.645	0.112	-44.785	8.906			
		5:KOMB DL + I	-507E 3	-470.175	-474.454	0.096	-34.040	10.991			
		6:KOMB DL + I	-453E 3	8.14E 3	2.19E 3	1.055	9.515	146.494			
		7:KOMB DL + I	-462E 3	-8.98E 3	-3.38E 3	-0.863	-80.855	-127.029			
		8:KOMB DL + I	-447E 3	-424.700	-200.219	0.072	-23.356	9.922			
48	48	1:BEBAN MAT	274E 3	871.165	-111.368	-0.213	10.111	18.806			
		2:BEBAN HIDL	57E 3	370.494	-63.530	-0.035	5.285	7.599			
		3:BEBAN GEM	40.4E 3	9.03E 3	2.84E 3	0.922	104.167	324.302			
		4:KOMB DL	384E 3	1.22E 3	-155.915	-0.298	14.156	26.329			
		5:KOMB DL + I	420E 3	1.64E 3	-235.289	-0.310	20.590	34.725			
		6:KOMB DL + I	426E 3	10.4E 3	2.64E 3	0.633	121.586	354.468			
		7:KOMB DL + I	345E 3	-7.61E 3	-3.04E 3	-1.212	-86.748	-294.135			
		8:KOMB DL + I	361E 3	1.53E 3	-227.291	-0.260	19.670	32.123			
	18405	1:BEBAN MAT	-266E 3	-871.165	111.368	0.213	-4.214	27.327			
		2:BEBAN HIDL	-57E 3	-370.494	63.530	0.035	-1.921	12.021			
		3:BEBAN GEM	40.4E 3	9.03E 3	2.84E 3	0.922	46.250	153.964			
		4:KOMB DL	-372E 3	-1.22E 3	155.915	0.298	-5.899	38.258			
		5:KOMB DL + I	-410E 3	-1.64E 3	235.289	0.310	-8.130	52.026			
		6:KOMB DL + I	-335E 3	7.61E 3	3.04E 3	1.212	39.273	198.778			
		7:KOMB DL + I	-416E 3	-10.4E 3	-2.64E 3	-0.633	-53.227	-109.151			
		8:KOMB DL + I	-353E 3	-1.53E 3	227.291	0.260	-7.634	48.637			
49	49	1:BEBAN MAT	136E 3	-499.999	983.548	0.068	-13.974	-8.662			
		2:BEBAN HIDL	18.7E 3	-76.790	329.387	0.063	-4.006	-0.756			
		3:BEBAN GEM	24.1E 3	9.86E 3	1.77E 3	1.131	75.281	342.864			
		4:KOMB DL	190E 3	-699.999	1.38E 3	0.096	-19.564	-12.127			
		5:KOMB DL + I	193E 3	-722.864	1.71E 3	0.183	-23.179	-11.604			
		6:KOMB DL + I	206E 3	9.19E 3	3.28E 3	1.277	54.506	331.713			
		7:KOMB DL + I	157E 3	-10.5E 3	-259.052	-0.986	-96.057	-354.015			
		8:KOMB DL + I	159E 3	-603.580	1.54E 3	0.188	-20.589	-9.308			
	18632	1:BEBAN MAT	-127E 3	499.999	-983.548	-0.068	-38.110	-17.816			
		2:BEBAN HIDL	-18.7E 3	76.790	-329.387	-0.063	-13.437	-3.310			
		3:BEBAN GEM	24.1E 3	9.86E 3	1.77E 3	1.131	19.761	179.598			
		4:KOMB DL	-178E 3	699.999	-1.38E 3	-0.096	-53.354	-24.942			
		5:KOMB DL + I	-183E 3	722.864	-1.71E 3	-0.183	-67.231	-26.676			
		6:KOMB DL + I	-147E 3	10.5E 3	259.052	0.986	-39.408	154.908			
		7:KOMB DL + I	-196E 3	-9.19E 3	-3.28E 3	-1.277	-78.930	-204.287			
		8:KOMB DL + I	-152E 3	603.580	-1.54E 3	-0.188	-61.173	-22.655			
50	50	1:BEBAN MAT	147E 3	-759.538	-2.03E 3	0.429	38.241	-15.929			
		2:BEBAN HIDL	18.3E 3	-143.070	-600.773	0.165	12.045	-3.009			
		3:BEBAN GEM	19.7E 3	9.35E 3	2.03E 3	0.892	80.001	325.962			
		4:KOMB DL	206E 3	-1.06E 3	-2.84E 3	0.601	53.538	-22.301			
		5:KOMB DL + I	206E 3	-1.14E 3	-3.4E 3	0.780	65.161	-23.929			
		6:KOMB DL + I	214E 3	8.3E 3	-1.01E 3	1.573	137.936	303.838			
		7:KOMB DL + I	175E 3	-10.4E 3	-5.07E 3	-0.211	-22.067	-348.086			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 19	Rev
Part		
Job Title	Ref	
Client	By	Date 02-Jul-14 Chd
	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	169E 3	-969.725	-3.03E 3	0.717	58.507	-20.354			
	18672	1:BEAN MAT	-139E 3	759.538	2.03E 3	-0.429	69.265	-24.293			
		2:BEAN HIDL	-18.3E 3	143.070	600.773	-0.165	19.770	-4.568			
		3:BEAN GEM	19.7E 3	9.35E 3	2.03E 3	0.892	28.612	169.410			
		4:KOMB DL	-194E 3	1.06E 3	2.84E 3	-0.601	96.970	-34.010			
		5:KOMB DL + I	-196E 3	1.14E 3	3.4E 3	-0.780	114.749	-36.459			
		6:KOMB DL + I	-165E 3	10.4E 3	5.07E 3	0.211	131.499	135.691			
		7:KOMB DL + I	-205E 3	-8.3E 3	1.01E 3	-1.573	74.275	-203.128			
		8:KOMB DL + I	-162E 3	969.725	3.03E 3	-0.717	101.877	-30.999			
51	51	1:BEAN MAT	202E 3	-1.02E 3	798.750	0.410	-10.728	-18.907			
		2:BEAN HIDL	36.5E 3	-245.599	256.274	0.158	-2.736	-4.261			
		3:BEAN GEM	19.2E 3	9.88E 3	2.37E 3	0.887	85.911	339.772			
		4:KOMB DL	283E 3	-1.42E 3	1.12E 3	0.574	-15.019	-26.470			
		5:KOMB DL + I	301E 3	-1.61E 3	1.37E 3	0.744	-17.252	-29.507			
		6:KOMB DL + I	298E 3	8.42E 3	3.58E 3	1.537	70.301	312.822			
		7:KOMB DL + I	260E 3	-11.3E 3	-1.15E 3	-0.238	-101.521	-366.721			
		8:KOMB DL + I	255E 3	-1.4E 3	1.23E 3	0.685	-15.128	-25.539			
	18616	1:BEAN MAT	-194E 3	1.02E 3	-798.750	-0.410	-31.571	-34.855			
		2:BEAN HIDL	-36.5E 3	245.599	-256.274	-0.158	-10.835	-8.745			
		3:BEAN GEM	19.2E 3	9.88E 3	2.37E 3	0.887	39.560	183.827			
		4:KOMB DL	-271E 3	1.42E 3	-1.12E 3	-0.574	-44.199	-48.798			
		5:KOMB DL + I	-291E 3	1.61E 3	-1.37E 3	-0.744	-55.220	-55.818			
		6:KOMB DL + I	-250E 3	11.3E 3	1.15E 3	0.238	-9.159	133.256			
		7:KOMB DL + I	-288E 3	-8.42E 3	-3.58E 3	-1.537	-88.280	-234.398			
		8:KOMB DL + I	-247E 3	1.4E 3	-1.23E 3	-0.685	-50.083	-48.859			
52	52	1:BEAN MAT	144E 3	808.363	1.3E 3	0.064	-14.914	17.375			
		2:BEAN HIDL	18.4E 3	197.709	198.308	0.038	0.599	4.630			
		3:BEAN GEM	16.2E 3	9.79E 3	2.46E 3	1.159	97.886	339.929			
		4:KOMB DL	201E 3	1.13E 3	1.82E 3	0.090	-20.880	24.325			
		5:KOMB DL + I	202E 3	1.29E 3	1.87E 3	0.137	-16.939	28.258			
		6:KOMB DL + I	207E 3	11E 3	4.21E 3	1.273	80.587	365.409			
		7:KOMB DL + I	175E 3	-8.63E 3	-703.741	-1.044	-115.185	-314.449			
		8:KOMB DL + I	166E 3	1.12E 3	1.56E 3	0.133	-12.225	24.898			
	18457	1:BEAN MAT	-135E 3	-808.363	-1.3E 3	-0.064	-53.797	25.433			
		2:BEAN HIDL	-18.4E 3	-197.709	-198.308	-0.038	-11.100	5.840			
		3:BEAN GEM	16.2E 3	9.79E 3	2.46E 3	1.159	32.738	178.917			
		4:KOMB DL	-190E 3	-1.13E 3	-1.82E 3	-0.090	-75.316	35.606			
		5:KOMB DL + I	-192E 3	-1.29E 3	-1.87E 3	-0.137	-82.317	39.863			
		6:KOMB DL + I	-165E 3	8.63E 3	703.741	1.044	-42.920	215.276			
		7:KOMB DL + I	-197E 3	-11E 3	-4.21E 3	-1.273	-108.395	-142.558			
		8:KOMB DL + I	-159E 3	-1.12E 3	-1.56E 3	-0.133	-70.618	34.569			
53	53	1:BEAN MAT	205E 3	1.25E 3	-290.130	-0.215	12.616	25.440			
		2:BEAN HIDL	35.7E 3	318.594	-96.070	-0.029	5.734	6.751			
		3:BEAN GEM	19E 3	9.92E 3	2.76E 3	0.967	102.940	339.610			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 20	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	286E 3	1.74E 3	-406.182	-0.300	17.662	35.617			
		5:KOMB DL + I	303E 3	2E 3	-501.868	-0.304	24.314	41.330			
		6:KOMB DL + I	300E 3	11.7E 3	2.31E 3	0.681	123.813	376.889			
		7:KOMB DL + I	262E 3	-8.11E 3	-3.2E 3	-1.254	-82.066	-302.330			
		8:KOMB DL + I	256E 3	1.76E 3	-453.257	-0.251	22.823	36.398			
	18440	1:BEBAN MAT	-196E 3	-1.25E 3	290.130	0.215	2.748	40.518			
		2:BEBAN HIDL	-35.7E 3	-318.594	96.070	0.029	-0.647	10.121			
		3:BEBAN GEM	19E 3	9.92E 3	2.76E 3	0.967	43.144	186.136			
		4:KOMB DL	-275E 3	-1.74E 3	406.182	0.300	3.847	56.725			
		5:KOMB DL + I	-293E 3	-2E 3	501.868	0.304	2.263	64.815			
		6:KOMB DL + I	-252E 3	8.11E 3	3.2E 3	1.254	45.795	244.878			
		7:KOMB DL + I	-290E 3	-11.7E 3	-2.31E 3	-0.681	-40.493	-127.394			
		8:KOMB DL + I	-248E 3	-1.76E 3	453.257	0.251	1.179	56.707			
54	54	1:BEBAN MAT	145E 3	811.746	-1.81E 3	-0.355	39.267	18.696			
		2:BEBAN HIDL	17.5E 3	160.833	-497.334	-0.073	12.748	4.050			
		3:BEBAN GEM	27.8E 3	9.38E 3	2.1E 3	0.727	91.479	326.578			
		4:KOMB DL	203E 3	1.14E 3	-2.53E 3	-0.498	54.974	26.174			
		5:KOMB DL + I	202E 3	1.23E 3	-2.96E 3	-0.543	67.517	28.916			
		6:KOMB DL + I	219E 3	10.5E 3	-568.656	0.228	151.347	353.064			
		7:KOMB DL + I	164E 3	-8.24E 3	-4.76E 3	-1.227	-31.611	-300.093			
		8:KOMB DL + I	166E 3	1.05E 3	-2.62E 3	-0.466	60.836	24.927			
	18497	1:BEBAN MAT	-137E 3	-811.746	1.81E 3	0.355	56.369	24.291			
		2:BEBAN HIDL	-17.5E 3	-160.833	497.334	0.073	13.589	4.467			
		3:BEBAN GEM	27.8E 3	9.38E 3	2.1E 3	0.727	20.608	170.242			
		4:KOMB DL	-192E 3	-1.14E 3	2.53E 3	0.498	78.917	34.007			
		5:KOMB DL + I	-192E 3	-1.23E 3	2.96E 3	0.543	89.385	36.295			
		6:KOMB DL + I	-154E 3	8.24E 3	4.76E 3	1.227	101.840	203.857			
		7:KOMB DL + I	-210E 3	-10.5E 3	568.656	-0.228	60.624	-136.627			
		8:KOMB DL + I	-158E 3	-1.05E 3	2.62E 3	0.466	77.910	30.795			
55	18653	1:BEBAN MAT	-395.443	2.46E 3	-22.059	-1.261	0.198	31.613			
		2:BEBAN HIDL	-75.129	423.405	-1.006	-0.596	0.016	4.860			
		3:BEBAN GEM	1.53E 3	16.2E 3	27.447	0.733	0.255	225.534			
		4:KOMB DL	-553.620	3.45E 3	-30.882	-1.765	0.277	44.259			
		5:KOMB DL + I	-594.738	3.63E 3	-28.081	-2.467	0.262	45.713			
		6:KOMB DL + I	976.264	19.6E 3	-0.030	-1.376	0.508	268.331			
		7:KOMB DL + I	-2.08E 3	-12.8E 3	-54.924	-2.842	-0.003	-182.738			
		8:KOMB DL + I	-506.157	3.06E 3	-21.866	-2.327	0.209	38.173			
	18656	1:BEBAN MAT	395.443	-2.44E 3	22.059	1.261	0.095	0.809			
		2:BEBAN HIDL	75.129	-423.405	1.006	0.596	-0.002	0.745			
		3:BEBAN GEM	1.53E 3	16.2E 3	27.447	0.733	0.110	11.014			
		4:KOMB DL	553.620	-3.41E 3	30.882	1.765	0.132	1.132			
		5:KOMB DL + I	594.738	-3.6E 3	28.081	2.467	0.110	2.163			
		6:KOMB DL + I	2.08E 3	12.9E 3	54.924	2.842	0.221	12.730			
		7:KOMB DL + I	-976.264	-19.6E 3	0.030	1.376	0.001	-9.298			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 21	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	506.157	-3.04E 3	21.866	2.327	0.081	2.218			
56	18488	1:BEAN MAT	-322.466	4.07E 3	-36.475	-4.730	0.199	20.235			
		2:BEAN HIDL	-41.309	187.992	-5.651	-1.927	0.031	-2.718			
		3:BEAN GEM	336.952	3.91E 3	115.854	4.288	0.559	96.885			
		4:KOMB DL	-451.452	5.7E 3	-51.064	-6.622	0.278	28.328			
		5:KOMB DL + I	-453.053	5.18E 3	-52.811	-8.759	0.289	19.933			
		6:KOMB DL + I	-91.316	8.98E 3	66.433	-3.316	0.829	118.449			
		7:KOMB DL + I	-765.219	1.16E 3	-165.274	-11.891	-0.290	-75.322			
		8:KOMB DL + I	-372.837	4.04E 3	-44.129	-8.111	0.241	12.776			
	18487	1:BEAN MAT	322.466	-2.14E 3	36.475	4.730	0.204	14.042			
		2:BEAN HIDL	41.309	-187.992	5.651	1.927	0.031	4.792			
		3:BEAN GEM	336.952	3.91E 3	115.854	4.288	0.733	53.848			
		4:KOMB DL	451.452	-3E 3	51.064	6.622	0.285	19.659			
		5:KOMB DL + I	453.053	-2.87E 3	52.811	8.759	0.294	24.517			
		6:KOMB DL + I	765.219	1.15E 3	165.274	11.891	1.008	75.490			
		7:KOMB DL + I	91.316	-6.67E 3	-66.433	3.316	-0.457	-32.206			
		8:KOMB DL + I	372.837	-2.31E 3	44.129	8.111	0.246	22.221			
57	18667	1:BEAN MAT	-818.402	6.13E 3	-40.610	-6.878	0.272	59.825			
		2:BEAN HIDL	-196.086	799.392	-7.322	-3.034	0.055	11.283			
		3:BEAN GEM	535.005	2.02E 3	61.447	5.321	0.242	62.865			
		4:KOMB DL	-1.15E 3	8.58E 3	-56.854	-9.629	0.381	83.755			
		5:KOMB DL + I	-1.3E 3	8.64E 3	-60.447	-13.108	0.414	89.842			
		6:KOMB DL + I	-643.165	10.2E 3	5.394	-5.967	0.624	145.938			
		7:KOMB DL + I	-1.71E 3	6.14E 3	-117.501	-16.608	0.139	20.207			
		8:KOMB DL + I	-1.13E 3	7.12E 3	-51.192	-12.258	0.354	76.407			
	18665	1:BEAN MAT	818.402	-3.72E 3	40.610	6.878	0.288	8.155			
		2:BEAN HIDL	196.086	-799.392	7.322	3.034	0.047	-0.249			
		3:BEAN GEM	535.005	2.02E 3	61.447	5.321	0.620	35.550			
		4:KOMB DL	1.15E 3	-5.21E 3	56.854	9.629	0.403	11.417			
		5:KOMB DL + I	1.3E 3	-5.74E 3	60.447	13.108	0.420	9.388			
		6:KOMB DL + I	1.71E 3	-3.24E 3	117.501	16.608	1.013	45.087			
		7:KOMB DL + I	643.165	-7.28E 3	-5.394	5.967	-0.228	-26.012			
		8:KOMB DL + I	1.13E 3	-4.95E 3	51.192	12.258	0.352	6.842			
58	18667	1:BEAN MAT	-276.859	2.76E 3	26.723	2.396	-0.183	35.438			
		2:BEAN HIDL	2.304	452.515	7.176	0.864	-0.048	5.107			
		3:BEAN GEM	1.64E 3	15.5E 3	9.175	0.419	0.129	214.510			
		4:KOMB DL	-387.603	3.86E 3	37.413	3.355	-0.256	49.614			
		5:KOMB DL + I	-328.545	4.04E 3	43.550	4.257	-0.296	50.697			
		6:KOMB DL + I	1.31E 3	19.2E 3	48.419	4.158	-0.139	262.143			
		7:KOMB DL + I	-1.97E 3	-11.7E 3	30.070	3.320	-0.396	-166.877			
		8:KOMB DL + I	-244.566	3.39E 3	38.403	3.884	-0.260	42.108			
	18668	1:BEAN MAT	276.859	-2.73E 3	-26.723	-2.396	-0.171	0.913			
		2:BEAN HIDL	-2.304	-452.515	-7.176	-0.864	-0.047	0.884			
		3:BEAN GEM	1.64E 3	15.5E 3	9.175	0.419	0.092	9.832			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 22	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	387.603	-3.83E 3	-37.413	-3.355	-0.239	1.278			
		5:KOMB DL + I	328.545	-4E 3	-43.550	-4.257	-0.281	2.510			
		6:KOMB DL + I	1.97E 3	11.7E 3	-30.070	-3.320	-0.160	11.812			
		7:KOMB DL + I	-1.31E 3	-19.2E 3	-48.419	-4.158	-0.344	-7.852			
		8:KOMB DL + I	244.566	-3.36E 3	-38.403	-3.884	-0.248	2.590			
59	17868	1:BEBAN MAT	-1.05E 3	1.38E 3	-71.434	-7.930	0.527	16.917			
		2:BEBAN HIDL	-306.989	771.845	-25.158	-4.127	0.186	8.996			
		3:BEBAN GEM	1.08E 3	5.23E 3	26.649	0.867	0.215	136.156			
		4:KOMB DL	-1.47E 3	1.94E 3	-100.008	-11.102	0.738	23.683			
		5:KOMB DL + I	-1.75E 3	2.89E 3	-125.973	-16.120	0.931	34.693			
		6:KOMB DL + I	-479.579	7.66E 3	-84.230	-12.776	1.034	165.451			
		7:KOMB DL + I	-2.65E 3	-2.8E 3	-137.528	-14.511	0.604	-106.860			
		8:KOMB DL + I	-1.56E 3	2.79E 3	-114.606	-15.392	0.847	33.216			
	17871	1:BEBAN MAT	1.05E 3	-1.36E 3	71.434	7.930	0.418	1.214			
		2:BEBAN HIDL	306.989	-771.845	25.158	4.127	0.147	1.223			
		3:BEBAN GEM	1.08E 3	5.23E 3	26.649	0.867	0.141	66.919			
		4:KOMB DL	1.47E 3	-1.9E 3	100.008	11.102	0.586	1.699			
		5:KOMB DL + I	1.75E 3	-2.86E 3	125.973	16.120	0.737	3.413			
		6:KOMB DL + I	2.65E 3	2.83E 3	137.528	14.511	0.790	69.598			
		7:KOMB DL + I	479.579	-7.63E 3	84.230	12.776	0.508	-64.239			
		8:KOMB DL + I	1.56E 3	-2.76E 3	114.606	15.392	0.670	3.538			
60	17885	1:BEBAN MAT	-670.282	1.18E 3	-93.142	-7.058	0.657	12.579			
		2:BEBAN HIDL	-181.365	707.938	-30.857	-3.884	0.218	8.194			
		3:BEBAN GEM	1.14E 3	5.23E 3	32.252	0.876	0.264	137.883			
		4:KOMB DL	-938.395	1.65E 3	-130.399	-9.881	0.919	17.610			
		5:KOMB DL + I	-1.09E 3	2.55E 3	-161.142	-14.684	1.137	28.204			
		6:KOMB DL + I	154.779	7.36E 3	-110.375	-11.478	1.270	161.171			
		7:KOMB DL + I	-2.13E 3	-3.11E 3	-174.880	-13.229	0.742	-114.594			
		8:KOMB DL + I	-965.984	2.48E 3	-145.542	-14.121	1.027	27.708			
	17957	1:BEBAN MAT	670.282	-1.15E 3	93.142	7.058	0.577	2.849			
		2:BEBAN HIDL	181.365	-707.938	30.857	3.884	0.191	1.179			
		3:BEBAN GEM	1.14E 3	5.23E 3	32.252	0.876	0.164	68.593			
		4:KOMB DL	938.395	-1.61E 3	130.399	9.881	0.807	3.988			
		5:KOMB DL + I	1.09E 3	-2.51E 3	161.142	14.684	0.997	5.304			
		6:KOMB DL + I	2.13E 3	3.14E 3	174.880	13.229	1.047	73.190			
		7:KOMB DL + I	-154.779	-7.32E 3	110.375	11.478	0.718	-63.996			
		8:KOMB DL + I	965.984	-2.45E 3	145.542	14.121	0.900	4.921			
61	17944	1:BEBAN MAT	-443.635	1.32E 3	-74.174	-7.530	0.514	17.386			
		2:BEBAN HIDL	-108.079	713.489	-29.404	-3.879	0.205	8.352			
		3:BEBAN GEM	901.216	5.22E 3	36.749	0.911	0.299	137.623			
		4:KOMB DL	-621.089	1.84E 3	-103.844	-10.542	0.719	24.340			
		5:KOMB DL + I	-705.289	2.72E 3	-136.055	-15.243	0.944	34.226			
		6:KOMB DL + I	260.775	7.52E 3	-81.664	-12.004	1.121	166.838			
		7:KOMB DL + I	-1.54E 3	-2.93E 3	-155.162	-13.826	0.522	-108.409			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 23	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-615.430	2.61E 3	-125.564	-14.536	0.872	32.351			
	18093	1:BEBAN MAT	443.635	-1.29E 3	74.174	7.530	0.468	-0.134			
		2:BEBAN HIDL	108.079	-713.489	29.404	3.879	0.184	1.094			
		3:BEBAN GEM	901.216	5.22E 3	36.749	0.911	0.189	68.491			
		4:KOMB DL	621.089	-1.81E 3	103.844	10.542	0.655	-0.187			
		5:KOMB DL + I	705.289	-2.69E 3	136.055	15.243	0.857	1.590			
		6:KOMB DL + I	1.54E 3	2.96E 3	155.162	13.826	0.935	69.425			
		7:KOMB DL + I	-260.775	-7.48E 3	81.664	12.004	0.557	-67.557			
		8:KOMB DL + I	615.430	-2.59E 3	125.564	14.536	0.790	2.068			
62	18047	1:BEBAN MAT	-530.387	1.18E 3	-96.274	-8.085	0.669	11.080			
		2:BEBAN HIDL	-82.868	703.765	-27.941	-3.893	0.192	8.058			
		3:BEBAN GEM	797.092	5.22E 3	39.158	0.960	0.315	137.562			
		4:KOMB DL	-742.542	1.66E 3	-134.784	-11.319	0.937	15.512			
		5:KOMB DL + I	-769.054	2.55E 3	-160.235	-15.931	1.111	26.189			
		6:KOMB DL + I	77.759	7.34E 3	-104.313	-12.635	1.310	158.916			
		7:KOMB DL + I	-1.52E 3	-3.09E 3	-182.628	-14.555	0.680	-116.208			
		8:KOMB DL + I	-643.085	2.47E 3	-142.529	-15.063	0.987	26.088			
	18043	1:BEBAN MAT	530.387	-1.16E 3	96.274	8.085	0.606	4.426			
		2:BEBAN HIDL	82.868	-703.765	27.941	3.893	0.177	1.259			
		3:BEBAN GEM	797.092	5.22E 3	39.158	0.960	0.205	68.498			
		4:KOMB DL	742.542	-1.62E 3	134.784	11.319	0.848	6.196			
		5:KOMB DL + I	769.054	-2.52E 3	160.235	15.931	1.011	7.326			
		6:KOMB DL + I	1.52E 3	3.12E 3	182.628	14.555	1.109	75.068			
		7:KOMB DL + I	-77.759	-7.31E 3	104.313	12.635	0.699	-61.927			
		8:KOMB DL + I	643.085	-2.45E 3	142.529	15.063	0.900	6.502			
63	18030	1:BEBAN MAT	-458.237	1.06E 3	-72.993	-6.427	0.496	10.397			
		2:BEBAN HIDL	-105.761	679.951	-26.661	-3.730	0.183	6.799			
		3:BEBAN GEM	1.66E 3	5.21E 3	33.524	1.104	0.240	137.235			
		4:KOMB DL	-641.531	1.48E 3	-102.190	-8.998	0.695	14.555			
		5:KOMB DL + I	-719.101	2.36E 3	-130.250	-13.681	0.888	23.354			
		6:KOMB DL + I	1.01E 3	7.17E 3	-80.729	-10.339	1.018	156.510			
		7:KOMB DL + I	-2.32E 3	-3.26E 3	-147.777	-12.546	0.538	-117.961			
		8:KOMB DL + I	-623.934	2.31E 3	-119.017	-13.245	0.812	22.954			
	18160	1:BEBAN MAT	458.237	-1.03E 3	72.993	6.427	0.470	3.455			
		2:BEBAN HIDL	105.761	-679.951	26.661	3.730	0.170	2.203			
		3:BEBAN GEM	1.66E 3	5.21E 3	33.524	1.104	0.205	68.203			
		4:KOMB DL	641.531	-1.45E 3	102.190	8.998	0.658	4.837			
		5:KOMB DL + I	719.101	-2.33E 3	130.250	13.681	0.836	7.671			
		6:KOMB DL + I	2.32E 3	3.3E 3	147.777	12.546	0.939	74.552			
		7:KOMB DL + I	-1.01E 3	-7.13E 3	80.729	10.339	0.529	-61.854			
		8:KOMB DL + I	623.934	-2.29E 3	119.017	13.245	0.763	7.516			
64	18172	1:BEBAN MAT	-1.61E 3	2.64E 3	-44.503	-12.253	0.625	39.277			
		2:BEBAN HIDL	-136.710	287.034	-12.106	-1.370	0.179	5.416			
		3:BEBAN GEM	3.95E 3	5.37E 3	76.310	2.661	1.206	139.632			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 24	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-2.25E 3	3.69E 3	-62.304	-17.155	0.874	54.988			
		5:KOMB DL + I	-2.15E 3	3.62E 3	-72.774	-16.897	1.036	55.798			
		6:KOMB DL + I	1.88E 3	8.82E 3	10.800	-13.414	2.134	192.180			
		7:KOMB DL + I	-6.01E 3	-1.92E 3	-141.820	-18.735	-0.277	-87.083			
		8:KOMB DL + I	-1.72E 3	2.95E 3	-64.265	-13.769	0.920	46.181			
	18194	1:BEBAN MAT	1.61E 3	-2.57E 3	44.503	12.253	0.794	43.755			
		2:BEBAN HIDL	136.710	-287.034	12.106	1.370	0.207	3.733			
		3:BEBAN GEM	3.95E 3	5.37E 3	76.310	2.661	1.269	31.520			
		4:KOMB DL	2.25E 3	-3.6E 3	62.304	17.155	1.111	61.257			
		5:KOMB DL + I	2.15E 3	-3.55E 3	72.774	16.897	1.284	58.478			
		6:KOMB DL + I	6.01E 3	2E 3	141.820	18.735	2.429	87.759			
		7:KOMB DL + I	-1.88E 3	-8.74E 3	-10.800	13.414	-0.109	24.718			
		8:KOMB DL + I	1.72E 3	-2.89E 3	64.265	13.769	1.129	46.844			
65	18205	1:BEBAN MAT	-766.698	1.17E 3	-79.770	-6.936	0.570	14.516			
		2:BEBAN HIDL	-206.415	738.451	-22.434	-4.025	0.163	8.391			
		3:BEBAN GEM	1.54E 3	5.16E 3	11.236	0.952	0.119	136.152			
		4:KOMB DL	-1.07E 3	1.64E 3	-111.679	-9.711	0.799	20.323			
		5:KOMB DL + I	-1.25E 3	2.59E 3	-131.618	-14.764	0.946	30.846			
		6:KOMB DL + I	417.074	7.3E 3	-106.922	-11.397	0.967	161.963			
		7:KOMB DL + I	-2.67E 3	-3.01E 3	-129.394	-13.301	0.729	-110.341			
		8:KOMB DL + I	-1.1E 3	2.53E 3	-116.661	-14.293	0.840	29.847			
	18282	1:BEBAN MAT	766.698	-1.15E 3	79.770	6.936	0.486	0.829			
		2:BEBAN HIDL	206.415	-738.451	22.434	4.025	0.134	1.385			
		3:BEBAN GEM	1.54E 3	5.16E 3	11.236	0.952	0.046	67.900			
		4:KOMB DL	1.07E 3	-1.6E 3	111.679	9.711	0.680	1.161			
		5:KOMB DL + I	1.25E 3	-2.56E 3	131.618	14.764	0.796	3.211			
		6:KOMB DL + I	2.67E 3	3.04E 3	129.394	13.301	0.763	70.280			
		7:KOMB DL + I	-417.074	-7.27E 3	106.922	11.397	0.670	-65.519			
		8:KOMB DL + I	1.1E 3	-2.51E 3	116.661	14.293	0.704	3.517			
66	18294	1:BEBAN MAT	-557.598	1.14E 3	-90.528	-7.017	0.638	11.363			
		2:BEBAN HIDL	-156.795	711.163	-29.596	-3.852	0.210	8.273			
		3:BEBAN GEM	701.308	5.17E 3	19.068	1.054	0.168	136.236			
		4:KOMB DL	-780.638	1.59E 3	-126.740	-9.823	0.894	15.909			
		5:KOMB DL + I	-919.990	2.5E 3	-155.987	-14.583	1.101	26.873			
		6:KOMB DL + I	-124.605	7.24E 3	-119.162	-11.218	1.144	158.145			
		7:KOMB DL + I	-1.53E 3	-3.09E 3	-157.298	-13.325	0.807	-114.327			
		8:KOMB DL + I	-815.429	2.44E 3	-140.667	-14.018	0.994	26.773			
	18366	1:BEBAN MAT	557.598	-1.11E 3	90.528	7.017	0.560	3.496			
		2:BEBAN HIDL	156.795	-711.163	29.596	3.852	0.182	1.142			
		3:BEBAN GEM	701.308	5.17E 3	19.068	1.054	0.089	67.824			
		4:KOMB DL	780.638	-1.55E 3	126.740	9.823	0.784	4.895			
		5:KOMB DL + I	919.990	-2.47E 3	155.987	14.583	0.964	6.023			
		6:KOMB DL + I	1.53E 3	3.13E 3	157.298	13.325	0.943	73.162			
		7:KOMB DL + I	124.605	-7.21E 3	119.162	11.218	0.766	-62.486			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 25	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	815.429	-2.42E 3	140.667	14.018	0.869	5.431			
67	18353	1:BEBAN MAT	-585.875	1.19E 3	-75.056	-7.434	0.520	12.754			
		2:BEBAN HIDL	-167.179	690.671	-29.464	-3.818	0.206	7.164			
		3:BEBAN GEM	500.742	5.16E 3	19.628	1.104	0.163	137.437			
		4:KOMB DL	-820.224	1.67E 3	-105.079	-10.408	0.727	17.856			
		5:KOMB DL + I	-970.536	2.53E 3	-137.210	-15.030	0.953	26.768			
		6:KOMB DL + I	-369.487	7.28E 3	-99.903	-11.635	0.993	159.907			
		7:KOMB DL + I	-1.37E 3	-3.04E 3	-139.160	-13.843	0.666	-114.968			
		8:KOMB DL + I	-861.646	2.45E 3	-126.479	-14.327	0.879	25.808			
	18425	1:BEBAN MAT	585.875	-1.16E 3	75.056	7.434	0.474	2.831			
		2:BEBAN HIDL	167.179	-690.671	29.464	3.818	0.184	1.979			
		3:BEBAN GEM	500.742	5.16E 3	19.628	1.104	0.099	69.160			
		4:KOMB DL	820.224	-1.63E 3	105.079	10.408	0.664	3.963			
		5:KOMB DL + I	970.536	-2.5E 3	137.210	15.030	0.864	6.564			
		6:KOMB DL + I	1.37E 3	3.07E 3	139.160	13.843	0.852	74.536			
		7:KOMB DL + I	369.487	-7.24E 3	99.903	11.635	0.654	-63.784			
		8:KOMB DL + I	861.646	-2.43E 3	126.479	14.327	0.795	6.506			
68	18437	1:BEBAN MAT	-592.489	-732.609	-55.967	-0.506	0.372	-12.877			
		2:BEBAN HIDL	-94.228	-159.041	-17.369	-0.061	0.116	-2.626			
		3:BEBAN GEM	628.117	14.3E 3	18.824	0.562	0.149	193.376			
		4:KOMB DL	-829.485	-1.03E 3	-78.354	-0.709	0.521	-18.028			
		5:KOMB DL + I	-861.752	-1.13E 3	-94.950	-0.706	0.632	-19.654			
		6:KOMB DL + I	-177.098	13.2E 3	-65.705	-0.107	0.712	175.298			
		7:KOMB DL + I	-1.43E 3	-15.3E 3	-103.353	-1.230	0.413	-211.454			
		8:KOMB DL + I	-721.697	-977.430	-85.108	-0.578	0.567	-16.841			
	18460	1:BEBAN MAT	592.489	759.677	55.967	0.506	0.369	2.999			
		2:BEBAN HIDL	94.228	159.041	17.369	0.061	0.114	0.520			
		3:BEBAN GEM	628.117	14.3E 3	18.824	0.562	0.100	4.417			
		4:KOMB DL	829.485	1.06E 3	78.354	0.709	0.517	4.198			
		5:KOMB DL + I	861.752	1.17E 3	94.950	0.706	0.625	4.431			
		6:KOMB DL + I	1.43E 3	15.3E 3	103.353	1.230	0.657	8.535			
		7:KOMB DL + I	177.098	-13.2E 3	65.705	0.107	0.456	-0.298			
		8:KOMB DL + I	721.697	1E 3	85.108	0.578	0.560	3.739			
69	17807	1:BEBAN MAT	-1.35E 3	1.47E 3	108.653	8.498	-0.790	17.610			
		2:BEBAN HIDL	-224.262	821.507	27.622	4.218	-0.194	10.120			
		3:BEBAN GEM	1.74E 3	4.95E 3	27.023	0.576	0.282	129.446			
		4:KOMB DL	-1.89E 3	2.06E 3	152.115	11.897	-1.106	24.654			
		5:KOMB DL + I	-1.98E 3	3.08E 3	174.580	16.947	-1.258	37.323			
		6:KOMB DL + I	-103.170	7.53E 3	185.029	14.992	-0.859	160.697			
		7:KOMB DL + I	-3.59E 3	-2.36E 3	130.983	13.840	-1.424	-98.195			
		8:KOMB DL + I	-1.66E 3	2.96E 3	153.033	16.085	-1.098	36.088			
	17808	1:BEBAN MAT	1.35E 3	-1.44E 3	-108.653	-8.498	-0.649	1.647			
		2:BEBAN HIDL	224.262	-821.507	-27.622	-4.218	-0.172	0.756			
		3:BEBAN GEM	1.74E 3	4.95E 3	27.023	0.576	0.095	63.957			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 26	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	1.89E 3	-2.02E 3	-152.115	-11.897	-0.908	2.306			
		5:KOMB DL + I	1.98E 3	-3.04E 3	-174.580	-16.947	-1.054	3.187			
		6:KOMB DL + I	3.59E 3	2.4E 3	-130.983	-13.840	-0.856	66.690			
		7:KOMB DL + I	103.170	-7.5E 3	-185.029	-14.992	-1.045	-61.224			
		8:KOMB DL + I	1.66E 3	-2.94E 3	-153.033	-16.085	-0.928	2.995			
70	17823	1:BEBAN MAT	-1.01E 3	1.31E 3	94.290	8.163	-0.644	16.571			
		2:BEBAN HIDL	-263.767	736.218	30.111	3.951	-0.206	8.937			
		3:BEBAN GEM	1.42E 3	4.98E 3	21.424	0.609	0.181	131.246			
		4:KOMB DL	-1.41E 3	1.84E 3	132.006	11.428	-0.901	23.200			
		5:KOMB DL + I	-1.63E 3	2.75E 3	161.324	16.117	-1.103	34.184			
		6:KOMB DL + I	-56.063	7.3E 3	164.682	14.356	-0.798	160.069			
		7:KOMB DL + I	-2.89E 3	-2.67E 3	121.835	13.138	-1.160	-102.424			
		8:KOMB DL + I	-1.43E 3	2.65E 3	145.082	15.249	-0.992	32.788			
	17907	1:BEBAN MAT	1.01E 3	-1.29E 3	-94.290	-8.163	-0.604	0.634			
		2:BEBAN HIDL	263.767	-736.218	-30.111	-3.951	-0.192	0.810			
		3:BEBAN GEM	1.42E 3	4.98E 3	21.424	0.609	0.105	65.252			
		4:KOMB DL	1.41E 3	-1.8E 3	-132.006	-11.428	-0.846	0.888			
		5:KOMB DL + I	1.63E 3	-2.72E 3	-161.324	-16.117	-1.033	2.057			
		6:KOMB DL + I	2.89E 3	2.71E 3	-121.835	-13.138	-0.812	66.823			
		7:KOMB DL + I	56.063	-7.26E 3	-164.682	-14.356	-1.023	-63.681			
		8:KOMB DL + I	1.43E 3	-2.63E 3	-145.082	-15.249	-0.928	2.191			
71	17896	1:BEBAN MAT	-1.2E 3	1.27E 3	106.328	7.852	-0.732	14.815			
		2:BEBAN HIDL	-316.934	722.821	30.168	3.951	-0.208	8.801			
		3:BEBAN GEM	1.64E 3	4.99E 3	25.424	0.708	0.212	131.408			
		4:KOMB DL	-1.68E 3	1.77E 3	148.859	10.992	-1.025	20.740			
		5:KOMB DL + I	-1.95E 3	2.68E 3	175.862	15.743	-1.210	31.859			
		6:KOMB DL + I	-115.683	7.23E 3	183.185	14.080	-0.874	157.987			
		7:KOMB DL + I	-3.4E 3	-2.74E 3	132.337	12.665	-1.298	-104.829			
		8:KOMB DL + I	-1.72E 3	2.59E 3	156.030	14.968	-1.074	30.936			
	18054	1:BEBAN MAT	1.2E 3	-1.24E 3	-106.328	-7.852	-0.676	1.769			
		2:BEBAN HIDL	316.934	-722.821	-30.168	-3.951	-0.192	0.768			
		3:BEBAN GEM	1.64E 3	4.99E 3	25.424	0.708	0.127	65.394			
		4:KOMB DL	1.68E 3	-1.73E 3	-148.859	-10.992	-0.946	2.477			
		5:KOMB DL + I	1.95E 3	-2.64E 3	-175.862	-15.743	-1.118	3.352			
		6:KOMB DL + I	3.4E 3	2.78E 3	-132.337	-12.665	-0.876	68.285			
		7:KOMB DL + I	115.683	-7.2E 3	-183.185	-14.080	-1.129	-62.503			
		8:KOMB DL + I	1.72E 3	-2.56E 3	-156.030	-14.968	-0.992	3.129			
72	17984	1:BEBAN MAT	-1.26E 3	2.62E 3	59.436	2.650	-0.380	29.396			
		2:BEBAN HIDL	-379.666	1.56E 3	17.691	0.672	-0.115	17.673			
		3:BEBAN GEM	1.57E 3	4.98E 3	28.204	1.456	0.190	131.227			
		4:KOMB DL	-1.76E 3	3.66E 3	83.210	3.711	-0.532	41.154			
		5:KOMB DL + I	-2.12E 3	5.63E 3	99.629	4.256	-0.639	63.552			
		6:KOMB DL + I	-323.581	9.67E 3	117.218	5.308	-0.381	184.175			
		7:KOMB DL + I	-3.46E 3	-278.926	60.810	2.397	-0.760	-78.279			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 27	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-1.89E 3	5.47E 3	88.874	3.729	-0.571	61.802			
	17979	1:BEBAN MAT	1.26E 3	-2.59E 3	-59.436	-2.650	-0.407	5.049			
		2:BEBAN HIDL	379.666	-1.56E 3	-17.691	-0.672	-0.119	2.964			
		3:BEBAN GEM	1.57E 3	4.98E 3	28.204	1.456	0.193	65.352			
		4:KOMB DL	1.76E 3	-3.62E 3	-83.210	-3.711	-0.570	7.069			
		5:KOMB DL + I	2.12E 3	-5.6E 3	-99.629	-4.256	-0.680	10.801			
		6:KOMB DL + I	3.46E 3	311.407	-60.810	-2.397	-0.415	74.374			
		7:KOMB DL + I	323.581	-9.64E 3	-117.218	-5.308	-0.801	-56.329			
		8:KOMB DL + I	1.89E 3	-5.45E 3	-88.874	-3.729	-0.605	10.472			
73	17968	1:BEBAN MAT	-803.834	2.47E 3	53.491	2.610	-0.343	27.078			
		2:BEBAN HIDL	-224.544	1.53E 3	14.381	0.963	-0.093	17.570			
		3:BEBAN GEM	557.220	5.13E 3	24.335	1.419	0.183	133.126			
		4:KOMB DL	-1.13E 3	3.46E 3	74.887	3.655	-0.481	37.909			
		5:KOMB DL + I	-1.32E 3	5.41E 3	87.199	4.674	-0.560	60.606			
		6:KOMB DL + I	-631.925	9.63E 3	102.905	5.515	-0.322	183.190			
		7:KOMB DL + I	-1.75E 3	-639.378	54.235	2.677	-0.687	-83.062			
		8:KOMB DL + I	-1.17E 3	5.29E 3	76.904	4.276	-0.494	59.511			
	18108	1:BEBAN MAT	803.834	-2.44E 3	-53.491	-2.610	-0.365	5.427			
		2:BEBAN HIDL	224.544	-1.53E 3	-14.381	-0.963	-0.098	2.721			
		3:BEBAN GEM	557.220	5.13E 3	24.335	1.419	0.141	65.151			
		4:KOMB DL	1.13E 3	-3.42E 3	-74.887	-3.655	-0.511	7.598			
		5:KOMB DL + I	1.32E 3	-5.38E 3	-87.199	-4.674	-0.594	10.866			
		6:KOMB DL + I	1.75E 3	671.860	-54.235	-2.677	-0.395	74.384			
		7:KOMB DL + I	631.925	-9.6E 3	-102.905	-5.515	-0.676	-55.918			
		8:KOMB DL + I	1.17E 3	-5.26E 3	-76.904	-4.276	-0.524	10.326			
74	18123	1:BEBAN MAT	-1.77E 3	1.23E 3	-34.887	-4.450	0.298	16.726			
		2:BEBAN HIDL	-423.278	699.744	-4.784	-3.053	0.042	8.834			
		3:BEBAN GEM	1.58E 3	4.91E 3	211.604	1.906	1.635	129.195			
		4:KOMB DL	-2.48E 3	1.72E 3	-48.842	-6.231	0.417	23.416			
		5:KOMB DL + I	-2.8E 3	2.59E 3	-49.520	-10.225	0.424	34.206			
		6:KOMB DL + I	-973.685	7.08E 3	164.955	-6.488	2.034	158.100			
		7:KOMB DL + I	-4.13E 3	-2.74E 3	-258.253	-10.299	-1.236	-100.289			
		8:KOMB DL + I	-2.44E 3	2.5E 3	-40.967	-10.111	0.351	32.722			
	18576	1:BEBAN MAT	1.77E 3	-1.2E 3	34.887	4.450	0.164	-0.680			
		2:BEBAN HIDL	423.278	-699.744	4.784	3.053	0.022	0.430			
		3:BEBAN GEM	1.58E 3	4.91E 3	211.604	1.906	1.168	64.151			
		4:KOMB DL	2.48E 3	-1.68E 3	48.842	6.231	0.230	-0.952			
		5:KOMB DL + I	2.8E 3	-2.56E 3	49.520	10.225	0.232	-0.129			
		6:KOMB DL + I	4.13E 3	2.78E 3	258.253	10.299	1.387	63.764			
		7:KOMB DL + I	973.685	-7.05E 3	-164.955	6.488	-0.949	-64.537			
		8:KOMB DL + I	2.44E 3	-2.48E 3	40.967	10.111	0.191	0.247			
75	18228	1:BEBAN MAT	-2.48E 3	1.26E 3	152.136	8.826	-1.191	14.077			
		2:BEBAN HIDL	-672.978	737.631	41.703	4.116	-0.319	8.860			
		3:BEBAN GEM	2.1E 3	5.01E 3	98.763	0.501	0.701	132.211			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 28	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-3.47E 3	1.77E 3	212.991	12.357	-1.667	19.708			
		5:KOMB DL + I	-4.05E 3	2.7E 3	249.289	17.177	-1.939	31.069			
		6:KOMB DL + I	-1.55E 3	7.26E 3	323.030	15.209	-1.047	157.964			
		7:KOMB DL + I	-5.74E 3	-2.76E 3	125.504	14.206	-2.449	-106.458			
		8:KOMB DL + I	-3.58E 3	2.61E 3	220.329	16.175	-1.709	30.390			
	18229	1:BEBAN MAT	2.48E 3	-1.24E 3	-152.136	-8.826	-0.823	2.474			
		2:BEBAN HIDL	672.978	-737.631	-41.703	-4.116	-0.233	0.905			
		3:BEBAN GEM	2.1E 3	5.01E 3	98.763	0.501	0.655	65.873			
		4:KOMB DL	3.47E 3	-1.73E 3	-212.991	-12.357	-1.153	3.463			
		5:KOMB DL + I	4.05E 3	-2.66E 3	-249.289	-17.177	-1.361	4.417			
		6:KOMB DL + I	5.74E 3	2.79E 3	-125.504	-14.206	-0.566	69.747			
		7:KOMB DL + I	1.55E 3	-7.23E 3	-323.030	-15.209	-1.877	-62.000			
		8:KOMB DL + I	3.58E 3	-2.59E 3	-220.329	-16.175	-1.207	4.037			
76	18244	1:BEBAN MAT	-1.41E 3	1.2E 3	111.780	8.514	-0.773	12.562			
		2:BEBAN HIDL	-390.811	701.311	30.837	4.023	-0.212	7.923			
		3:BEBAN GEM	600.141	5E 3	18.538	0.634	0.172	131.856			
		4:KOMB DL	-1.98E 3	1.68E 3	156.492	11.919	-1.082	17.587			
		5:KOMB DL + I	-2.32E 3	2.56E 3	183.475	16.653	-1.267	27.751			
		6:KOMB DL + I	-1.48E 3	7.14E 3	183.511	14.873	-0.968	154.854			
		7:KOMB DL + I	-2.69E 3	-2.86E 3	146.435	13.605	-1.312	-108.859			
		8:KOMB DL + I	-2.05E 3	2.48E 3	162.276	15.708	-1.120	27.151			
	18316	1:BEBAN MAT	1.41E 3	-1.17E 3	-111.780	-8.514	-0.707	3.110			
		2:BEBAN HIDL	390.811	-701.311	-30.837	-4.023	-0.196	1.362			
		3:BEBAN GEM	600.141	5E 3	18.538	0.634	0.079	65.682			
		4:KOMB DL	1.98E 3	-1.64E 3	-156.492	-11.919	-0.990	4.354			
		5:KOMB DL + I	2.32E 3	-2.53E 3	-183.475	-16.653	-1.162	5.911			
		6:KOMB DL + I	2.69E 3	2.89E 3	-146.435	-13.605	-0.966	70.776			
		7:KOMB DL + I	1.48E 3	-7.1E 3	-183.511	-14.873	-1.123	-60.588			
		8:KOMB DL + I	2.05E 3	-2.46E 3	-162.276	-15.708	-1.028	5.523			
77	18305	1:BEBAN MAT	-1.18E 3	1.08E 3	103.469	8.190	-0.711	8.257			
		2:BEBAN HIDL	-293.010	666.766	29.747	3.961	-0.205	6.514			
		3:BEBAN GEM	609.621	5.01E 3	20.614	0.683	0.169	132.996			
		4:KOMB DL	-1.65E 3	1.51E 3	144.856	11.466	-0.995	11.560			
		5:KOMB DL + I	-1.88E 3	2.36E 3	171.757	16.166	-1.181	20.330			
		6:KOMB DL + I	-1.1E 3	6.97E 3	174.523	14.472	-0.889	149.418			
		7:KOMB DL + I	-2.32E 3	-3.05E 3	133.295	13.106	-1.227	-116.574			
		8:KOMB DL + I	-1.65E 3	2.3E 3	152.615	15.293	-1.050	20.459			
	18373	1:BEBAN MAT	1.18E 3	-1.05E 3	-103.469	-8.190	-0.659	5.798			
		2:BEBAN HIDL	293.010	-666.766	-29.747	-3.961	-0.189	2.314			
		3:BEBAN GEM	609.621	5.01E 3	20.614	0.683	0.107	66.668			
		4:KOMB DL	1.65E 3	-1.47E 3	-144.856	-11.466	-0.923	8.118			
		5:KOMB DL + I	1.88E 3	-2.32E 3	-171.757	-16.166	-1.093	10.660			
		6:KOMB DL + I	2.32E 3	3.09E 3	-133.295	-13.106	-0.872	75.940			
		7:KOMB DL + I	1.1E 3	-6.93E 3	-174.523	-14.472	-1.087	-57.397			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 29	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	1.65E 3	-2.28E 3	-152.615	-15.293	-0.970	9.845			
78	18388	1:BEAN MAT	-1.91E 3	-1.14E 3	26.492	-1.090	-0.349	-15.586			
		2:BEAN HIDL	-306.300	-300.660	9.306	-0.334	-0.126	-3.448			
		3:BEAN GEM	1.9E 3	14E 3	58.780	0.230	0.874	188.746			
		4:KOMB DL	-2.68E 3	-1.59E 3	37.088	-1.525	-0.489	-21.820			
		5:KOMB DL + I	-2.79E 3	-1.85E 3	46.679	-1.843	-0.622	-24.219			
		6:KOMB DL + I	-702.183	12.3E 3	99.876	-1.412	0.328	166.595			
		7:KOMB DL + I	-4.51E 3	-15.6E 3	-17.685	-1.872	-1.420	-210.897			
		8:KOMB DL + I	-2.34E 3	-1.62E 3	42.454	-1.650	-0.567	-20.923			
	18497	1:BEAN MAT	1.91E 3	1.19E 3	-26.492	1.090	-0.352	-15.235			
		2:BEAN HIDL	306.300	300.660	-9.306	0.334	-0.120	-4.513			
		3:BEAN GEM	1.9E 3	14E 3	58.780	0.230	0.685	181.499			
		4:KOMB DL	2.68E 3	1.67E 3	-37.088	1.525	-0.493	-21.329			
		5:KOMB DL + I	2.79E 3	1.91E 3	-46.679	1.843	-0.614	-25.503			
		6:KOMB DL + I	4.51E 3	15.7E 3	17.685	1.872	0.143	158.704			
		7:KOMB DL + I	702.183	-12.3E 3	-99.876	1.412	-1.227	-204.294			
		8:KOMB DL + I	2.34E 3	1.67E 3	-42.454	1.650	-0.557	-22.737			
79	18480	1:BEAN MAT	-70.511	4.35E 3	-35.088	-4.488	0.168	27.196			
		2:BEAN HIDL	7.486	251.432	-8.535	-1.847	0.039	-1.052			
		3:BEAN GEM	701.595	3.27E 3	316.032	7.948	2.234	73.010			
		4:KOMB DL	-98.715	6.09E 3	-49.124	-6.284	0.235	38.075			
		5:KOMB DL + I	-72.636	5.62E 3	-55.763	-8.341	0.263	30.952			
		6:KOMB DL + I	624.468	8.74E 3	265.391	0.715	2.474	104.593			
		7:KOMB DL + I	-778.723	2.21E 3	-366.674	-15.181	-1.993	-41.427			
		8:KOMB DL + I	-48.488	4.42E 3	-48.650	-7.733	0.229	22.372			
	18479	1:BEAN MAT	70.511	-2.42E 3	35.088	4.488	0.219	10.173			
		2:BEAN HIDL	-7.486	-251.432	8.535	1.847	0.055	3.826			
		3:BEAN GEM	701.595	3.27E 3	316.032	7.948	1.255	37.035			
		4:KOMB DL	98.715	-3.39E 3	49.124	6.284	0.307	14.242			
		5:KOMB DL + I	72.636	-3.31E 3	55.763	8.341	0.352	18.329			
		6:KOMB DL + I	778.723	105.256	366.674	15.181	1.573	53.069			
		7:KOMB DL + I	-624.468	-6.43E 3	-265.391	-0.715	-0.936	-21.002			
		8:KOMB DL + I	48.488	-2.68E 3	48.650	7.733	0.308	16.808			
80	18471	1:BEAN MAT	-369.451	2.43E 3	-83.740	-2.791	0.515	6.438			
		2:BEAN HIDL	-70.153	-118.786	-15.448	-1.298	0.101	-4.775			
		3:BEAN GEM	485.453	5.7E 3	194.580	2.772	0.971	99.660			
		4:KOMB DL	-517.232	3.41E 3	-117.237	-3.908	0.720	9.013			
		5:KOMB DL + I	-555.587	2.73E 3	-125.205	-5.427	0.780	0.086			
		6:KOMB DL + I	-28.042	8.5E 3	78.644	-1.876	1.690	102.611			
		7:KOMB DL + I	-998.948	-2.89E 3	-310.517	-7.421	-0.252	-96.709			
		8:KOMB DL + I	-472.813	1.95E 3	-106.263	-5.109	0.666	-3.756			
	18470	1:BEAN MAT	369.451	-990.939	83.740	2.791	0.177	7.709			
		2:BEAN HIDL	70.153	118.786	15.448	1.298	0.026	3.794			
		3:BEAN GEM	485.453	5.7E 3	194.580	2.772	0.640	52.678			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 30	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	517.232	-1.39E 3	117.237	3.908	0.248	10.792			
		5:KOMB DL + I	555.587	-999.069	125.205	5.427	0.255	15.320			
		6:KOMB DL + I	998.948	4.63E 3	310.517	7.421	0.879	65.722			
		7:KOMB DL + I	28.042	-6.77E 3	-78.644	1.876	-0.402	-39.634			
		8:KOMB DL + I	472.813	-654.273	106.263	5.109	0.212	14.525			
81	18474	1:BEBAN MAT	-598.426	5.65E 3	-56.625	-5.892	0.391	45.414			
		2:BEBAN HIDL	-77.526	460.265	-12.513	-2.421	0.085	1.781			
		3:BEBAN GEM	1.05E 3	2.53E 3	195.551	8.232	1.560	66.561			
		4:KOMB DL	-837.797	7.91E 3	-79.275	-8.249	0.547	63.579			
		5:KOMB DL + I	-842.153	7.51E 3	-87.971	-10.945	0.604	57.347			
		6:KOMB DL + I	251.355	9.76E 3	115.088	-1.259	2.114	122.840			
		7:KOMB DL + I	-1.84E 3	4.71E 3	-276.014	-17.724	-1.007	-10.283			
		8:KOMB DL + I	-693.635	6E 3	-75.988	-10.146	0.521	44.435			
	18499	1:BEBAN MAT	598.426	-3.24E 3	56.625	5.892	0.391	15.915			
		2:BEBAN HIDL	77.526	-460.265	12.513	2.421	0.088	4.572			
		3:BEBAN GEM	1.05E 3	2.53E 3	195.551	8.232	1.147	31.752			
		4:KOMB DL	837.797	-4.53E 3	79.275	8.249	0.547	22.281			
		5:KOMB DL + I	842.153	-4.62E 3	87.971	10.945	0.610	26.412			
		6:KOMB DL + I	1.84E 3	-1.82E 3	276.014	17.724	1.704	55.421			
		7:KOMB DL + I	-251.355	-6.87E 3	-115.088	1.259	-0.590	-8.082			
		8:KOMB DL + I	693.635	-3.83E 3	75.988	10.146	0.528	23.466			
82	18635	1:BEBAN MAT	-273.804	4.79E 3	-92.848	-3.506	0.705	38.803			
		2:BEBAN HIDL	-85.964	633.199	-22.746	-1.720	0.178	7.901			
		3:BEBAN GEM	467.310	2.77E 3	108.051	3.668	0.619	64.981			
		4:KOMB DL	-383.325	6.71E 3	-129.987	-4.909	0.987	54.325			
		5:KOMB DL + I	-466.107	6.76E 3	-147.811	-6.960	1.130	59.205			
		6:KOMB DL + I	52.782	9.15E 3	-26.112	-2.259	1.642	119.446			
		7:KOMB DL + I	-881.839	3.62E 3	-242.214	-9.596	0.405	-10.516			
		8:KOMB DL + I	-418.351	5.58E 3	-129.055	-6.596	0.990	50.725			
	18651	1:BEBAN MAT	273.804	-2.86E 3	92.848	3.506	0.320	3.423			
		2:BEBAN HIDL	85.964	-633.199	22.746	1.720	0.073	-0.915			
		3:BEBAN GEM	467.310	2.77E 3	108.051	3.668	0.581	34.792			
		4:KOMB DL	383.325	-4.01E 3	129.987	4.909	0.447	4.792			
		5:KOMB DL + I	466.107	-4.45E 3	147.811	6.960	0.501	2.644			
		6:KOMB DL + I	881.839	-1.3E 3	242.214	9.596	1.038	37.985			
		7:KOMB DL + I	-52.782	-6.84E 3	26.112	2.259	-0.124	-31.600			
		8:KOMB DL + I	418.351	-3.84E 3	129.055	6.596	0.434	1.251			
83	18645	1:BEBAN MAT	62.328	5.16E 3	-47.117	-3.699	0.282	44.167			
		2:BEBAN HIDL	7.474	708.181	-18.029	-1.755	0.117	8.587			
		3:BEBAN GEM	919.744	2.95E 3	283.322	7.960	1.922	61.012			
		4:KOMB DL	87.259	7.22E 3	-65.964	-5.178	0.395	61.834			
		5:KOMB DL + I	86.752	7.32E 3	-85.386	-7.247	0.525	66.740			
		6:KOMB DL + I	1E 3	9.84E 3	208.753	1.766	2.377	122.600			
		7:KOMB DL + I	-837.476	3.95E 3	-357.891	-14.153	-1.466	0.576			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 31	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	71.043	6.06E 3	-78.463	-6.839	0.487	56.925			
	18659	1:BEAN MAT	-62.328	-3.23E 3	47.117	3.699	0.238	2.096			
		2:BEAN HIDL	-7.474	-708.181	18.029	1.755	0.082	-0.774			
		3:BEAN GEM	919.744	2.95E 3	283.322	7.960	1.205	28.553			
		4:KOMB DL	-87.259	-4.52E 3	65.964	5.178	0.333	2.935			
		5:KOMB DL + I	-86.752	-5.01E 3	85.386	7.247	0.417	1.277			
		6:KOMB DL + I	837.476	-1.64E 3	357.891	14.153	1.573	30.294			
		7:KOMB DL + I	-1E 3	-7.53E 3	-208.753	-1.766	-0.838	-26.812			
		8:KOMB DL + I	-71.043	-4.32E 3	78.463	6.839	0.378	0.338			
84	18635	1:BEAN MAT	-469.435	4E 3	25.401	-1.023	-0.177	52.071			
		2:BEAN HIDL	-101.592	931.541	10.541	-0.335	-0.076	11.140			
		3:BEAN GEM	1.05E 3	15.4E 3	19.636	0.062	0.139	217.600			
		4:KOMB DL	-657.208	5.61E 3	35.561	-1.432	-0.248	72.899			
		5:KOMB DL + I	-725.869	6.3E 3	47.347	-1.764	-0.334	80.310			
		6:KOMB DL + I	386.064	21.2E 3	60.658	-1.500	-0.149	291.225			
		7:KOMB DL + I	-1.72E 3	-9.68E 3	21.386	-1.625	-0.428	-143.974			
		8:KOMB DL + I	-625.676	5.47E 3	43.943	-1.591	-0.311	69.145			
	18638	1:BEAN MAT	469.435	-3.98E 3	-25.401	1.023	-0.159	0.771			
		2:BEAN HIDL	101.592	-931.541	-10.541	0.335	-0.064	1.192			
		3:BEAN GEM	1.05E 3	15.4E 3	19.636	0.062	0.121	13.476			
		4:KOMB DL	657.208	-5.57E 3	-35.561	1.432	-0.222	1.080			
		5:KOMB DL + I	725.869	-6.26E 3	-47.347	1.764	-0.293	2.833			
		6:KOMB DL + I	1.72E 3	9.72E 3	-21.386	1.625	-0.134	15.594			
		7:KOMB DL + I	-386.064	-21.1E 3	-60.658	1.500	-0.375	-11.359			
		8:KOMB DL + I	625.676	-5.44E 3	-43.943	1.591	-0.271	3.079			
85	17984	1:BEAN MAT	81.241	2.8E 3	100.992	3.091	-0.588	14.954			
		2:BEAN HIDL	0.846	317.690	31.317	2.256	-0.184	2.761			
		3:BEAN GEM	1.48E 3	1.5E 3	146.308	2.887	0.936	32.112			
		4:KOMB DL	113.738	3.92E 3	141.389	4.328	-0.823	20.936			
		5:KOMB DL + I	98.843	3.87E 3	171.298	7.319	-1.000	22.363			
		6:KOMB DL + I	1.58E 3	5.18E 3	298.816	8.853	0.047	52.818			
		7:KOMB DL + I	-1.38E 3	2.17E 3	6.200	3.078	-1.826	-11.406			
		8:KOMB DL + I	74.809	3.16E 3	153.527	7.294	-0.897	18.981			
	18503	1:BEAN MAT	-81.241	-1.3E 3	-100.992	-3.091	-0.452	6.166			
		2:BEAN HIDL	-0.846	-317.690	-31.317	-2.256	-0.139	0.510			
		3:BEAN GEM	1.48E 3	1.5E 3	146.308	2.887	0.573	16.626			
		4:KOMB DL	-113.738	-1.82E 3	-141.389	-4.328	-0.632	8.633			
		5:KOMB DL + I	-98.843	-2.07E 3	-171.298	-7.319	-0.764	8.216			
		6:KOMB DL + I	1.38E 3	-375.167	-6.200	-3.078	-0.108	24.536			
		7:KOMB DL + I	-1.58E 3	-3.38E 3	-298.816	-8.853	-1.254	-8.716			
		8:KOMB DL + I	-74.809	-1.81E 3	-153.527	-7.294	-0.684	6.570			
86	18542	1:BEAN MAT	99.931	5.08E 3	-15.441	-5.204	0.100	48.980			
		2:BEAN HIDL	-28.668	788.942	-7.829	-3.478	0.052	9.244			
		3:BEAN GEM	584.925	2.84E 3	4.176	1.262	0.026	71.290			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 32	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	139.904	7.12E 3	-21.617	-7.285	0.140	68.573			
		5:KOMB DL + I	74.048	7.36E 3	-31.055	-11.810	0.202	73.568			
		6:KOMB DL + I	676.174	9.73E 3	-22.181	-8.460	0.197	139.310			
		7:KOMB DL + I	-493.676	4.05E 3	-30.534	-10.985	0.146	-3.269			
		8:KOMB DL + I	32.602	6.15E 3	-29.554	-11.640	0.193	62.571			
	18538	1:BEBAN MAT	-99.931	-3.16E 3	15.441	5.204	0.105	5.581			
		2:BEBAN HIDL	28.668	-788.942	7.829	3.478	0.052	1.200			
		3:BEBAN GEM	584.925	2.84E 3	4.176	1.262	0.033	33.676			
		4:KOMB DL	-139.904	-4.42E 3	21.617	7.285	0.146	7.814			
		5:KOMB DL + I	-74.048	-5.05E 3	31.055	11.810	0.209	8.618			
		6:KOMB DL + I	493.676	-1.74E 3	30.534	10.985	0.211	41.574			
		7:KOMB DL + I	-676.174	-7.42E 3	22.181	8.460	0.144	-25.778			
		8:KOMB DL + I	-32.602	-4.42E 3	29.554	11.640	0.198	7.424			
87	17968	1:BEBAN MAT	495.447	1.83E 3	-0.151	-0.072	0.003	13.297			
		2:BEBAN HIDL	106.491	909.500	-0.280	-0.057	0.001	8.480			
		3:BEBAN GEM	387.710	1.44E 3	41.085	5.507	0.298	31.512			
		4:KOMB DL	693.626	2.56E 3	-0.211	-0.101	0.004	18.615			
		5:KOMB DL + I	764.923	3.65E 3	-0.628	-0.179	0.005	29.524			
		6:KOMB DL + I	1.09E 3	4.54E 3	40.624	5.363	0.303	55.948			
		7:KOMB DL + I	313.318	1.66E 3	-41.545	-5.651	-0.294	-7.076			
		8:KOMB DL + I	658.885	3.46E 3	-0.695	-0.180	0.005	28.927			
	18519	1:BEBAN MAT	-495.447	-1.37E 3	0.151	0.072	-0.001	3.178			
		2:BEBAN HIDL	-106.491	-909.500	0.280	0.057	0.001	0.885			
		3:BEBAN GEM	387.710	1.44E 3	41.085	5.507	0.125	16.710			
		4:KOMB DL	-693.626	-1.92E 3	0.211	0.101	-0.002	4.449			
		5:KOMB DL + I	-764.923	-3.1E 3	0.628	0.179	0.001	5.230			
		6:KOMB DL + I	-313.318	-1.12E 3	41.545	5.651	0.126	21.409			
		7:KOMB DL + I	-1.09E 3	-3.99E 3	-40.624	-5.363	-0.125	-12.011			
		8:KOMB DL + I	-658.885	-3.05E 3	0.695	0.180	0.002	4.631			
88	18565	1:BEBAN MAT	155.661	4.85E 3	-17.331	-4.813	0.109	46.479			
		2:BEBAN HIDL	-15.722	738.623	-8.227	-3.524	0.053	8.896			
		3:BEBAN GEM	705.982	2.56E 3	4.507	1.287	0.018	66.878			
		4:KOMB DL	217.926	6.79E 3	-24.263	-6.738	0.152	65.071			
		5:KOMB DL + I	161.638	7E 3	-33.960	-11.414	0.215	70.009			
		6:KOMB DL + I	877.054	9.12E 3	-24.517	-8.013	0.201	131.549			
		7:KOMB DL + I	-534.910	4E 3	-33.530	-10.586	0.165	-2.207			
		8:KOMB DL + I	108.651	5.84E 3	-32.051	-11.380	0.204	59.624			
	18566	1:BEBAN MAT	-155.661	-2.92E 3	17.331	4.813	0.121	4.981			
		2:BEBAN HIDL	15.722	-738.623	8.227	3.524	0.056	0.882			
		3:BEBAN GEM	705.982	2.56E 3	4.507	1.287	0.048	33.028			
		4:KOMB DL	-217.926	-4.09E 3	24.263	6.738	0.169	6.973			
		5:KOMB DL + I	-161.638	-4.69E 3	33.960	11.414	0.235	7.389			
		6:KOMB DL + I	534.910	-1.69E 3	33.530	10.586	0.249	39.888			
		7:KOMB DL + I	-877.054	-6.8E 3	24.517	8.013	0.153	-26.169			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 33	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-108.651	-4.11E 3	32.051	11.380	0.221	6.247			
89	18123	1:BEAN MAT	-97.029	1.96E 3	-8.948	0.554	0.102	13.512			
		2:BEAN HIDL	15.038	1.01E 3	-0.571	0.287	0.012	9.806			
		3:BEAN GEM	2.2E 3	1.48E 3	70.370	5.639	0.494	32.627			
		4:KOMB DL	-135.840	2.74E 3	-12.527	0.775	0.142	18.917			
		5:KOMB DL + I	-92.374	3.96E 3	-11.651	1.123	0.141	31.904			
		6:KOMB DL + I	2.1E 3	4.84E 3	59.062	6.590	0.628	58.647			
		7:KOMB DL + I	-2.3E 3	1.87E 3	-81.679	-4.688	-0.360	-6.606			
		8:KOMB DL + I	-57.250	3.78E 3	-9.195	1.072	0.115	31.773			
	18543	1:BEAN MAT	97.029	-1.5E 3	8.948	-0.554	-0.009	4.285			
		2:BEAN HIDL	-15.038	-1.01E 3	0.571	-0.287	-0.006	0.587			
		3:BEAN GEM	2.2E 3	1.48E 3	70.370	5.639	0.232	17.374			
		4:KOMB DL	135.840	-2.1E 3	12.527	-0.775	-0.013	5.999			
		5:KOMB DL + I	92.374	-3.42E 3	11.651	-1.123	-0.021	6.082			
		6:KOMB DL + I	2.3E 3	-1.33E 3	81.679	4.688	0.214	23.104			
		7:KOMB DL + I	-2.1E 3	-4.29E 3	-59.062	-6.590	-0.249	-11.645			
		8:KOMB DL + I	57.250	-3.37E 3	9.195	-1.072	-0.021	5.031			
90	18609	1:BEAN MAT	14.334	4.77E 3	-3.503	-5.373	0.028	38.290			
		2:BEAN HIDL	-73.962	763.512	-4.457	-4.002	0.027	7.776			
		3:BEAN GEM	366.676	2.81E 3	18.090	1.230	0.197	77.291			
		4:KOMB DL	20.068	6.68E 3	-4.905	-7.522	0.039	53.606			
		5:KOMB DL + I	-101.138	6.94E 3	-11.335	-12.850	0.077	58.390			
		6:KOMB DL + I	309.915	9.3E 3	9.429	-9.219	0.258	131.015			
		7:KOMB DL + I	-423.437	3.67E 3	-26.751	-11.679	-0.136	-23.567			
		8:KOMB DL + I	-135.023	5.82E 3	-12.067	-12.839	0.080	50.013			
	18605	1:BEAN MAT	-14.334	-2.84E 3	3.503	5.373	0.018	12.090			
		2:BEAN HIDL	73.962	-763.512	4.457	4.002	0.032	2.332			
		3:BEAN GEM	366.676	2.81E 3	18.090	1.230	0.045	40.069			
		4:KOMB DL	-20.068	-3.98E 3	4.905	7.522	0.026	16.926			
		5:KOMB DL + I	101.138	-4.63E 3	11.335	12.850	0.073	18.239			
		6:KOMB DL + I	423.437	-1.36E 3	26.751	11.679	0.098	56.909			
		7:KOMB DL + I	-309.915	-6.99E 3	-9.429	9.219	0.009	-23.229			
		8:KOMB DL + I	135.023	-4.09E 3	12.067	12.839	0.080	15.545			
91	18228	1:BEAN MAT	-95.134	2.89E 3	-139.089	-3.731	0.751	15.628			
		2:BEAN HIDL	-145.275	375.314	-32.860	-2.556	0.173	3.233			
		3:BEAN GEM	2.96E 3	1.42E 3	109.094	2.834	0.609	31.202			
		4:KOMB DL	-133.188	4.04E 3	-194.724	-5.224	1.051	21.880			
		5:KOMB DL + I	-346.600	4.07E 3	-219.482	-8.567	1.178	23.927			
		6:KOMB DL + I	2.7E 3	5.26E 3	-90.672	-4.199	1.683	53.189			
		7:KOMB DL + I	-3.22E 3	2.42E 3	-308.860	-9.867	0.465	-9.214			
		8:KOMB DL + I	-376.170	3.35E 3	-190.899	-8.470	1.022	20.532			
	18590	1:BEAN MAT	95.134	-1.39E 3	139.089	3.731	0.681	6.404			
		2:BEAN HIDL	145.275	-375.314	32.860	2.556	0.165	0.631			
		3:BEAN GEM	2.96E 3	1.42E 3	109.094	2.834	0.524	16.616			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 34	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	133.188	-1.95E 3	194.724	5.224	0.954	8.966			
		5:KOMB DL + I	346.600	-2.27E 3	219.482	8.567	1.082	8.695			
		6:KOMB DL + I	3.22E 3	-626.997	308.860	9.867	1.507	24.932			
		7:KOMB DL + I	-2.7E 3	-3.46E 3	90.672	4.199	0.459	-8.300			
		8:KOMB DL + I	376.170	-2E 3	190.899	8.470	0.944	7.026			
92	18522	1:BEBAN MAT	-85.546	3.69E 3	-1.044	-0.215	0.011	36.607			
		2:BEBAN HIDL	-68.013	1.65E 3	0.155	-0.040	-0.001	17.195			
		3:BEBAN GEM	192.847	917.031	14.689	4.391	0.113	22.442			
		4:KOMB DL	-119.765	5.16E 3	-1.461	-0.302	0.015	51.249			
		5:KOMB DL + I	-211.476	7.06E 3	-1.005	-0.323	0.012	71.440			
		6:KOMB DL + I	22.179	6.99E 3	13.591	4.092	0.125	83.565			
		7:KOMB DL + I	-363.516	5.15E 3	-15.787	-4.690	-0.100	38.681			
		8:KOMB DL + I	-213.017	6.61E 3	-0.630	-0.274	0.008	67.336			
	18539	1:BEBAN MAT	85.546	-3.1E 3	1.044	0.215	0.003	8.336			
		2:BEBAN HIDL	68.013	-1.65E 3	-0.155	0.040	-0.001	4.611			
		3:BEBAN GEM	192.847	917.031	14.689	4.391	0.083	10.303			
		4:KOMB DL	119.765	-4.34E 3	1.461	0.302	0.004	11.670			
		5:KOMB DL + I	211.476	-6.36E 3	1.005	0.323	0.002	17.381			
		6:KOMB DL + I	363.516	-4.45E 3	15.787	4.690	0.086	24.917			
		7:KOMB DL + I	-22.179	-6.29E 3	-13.591	-4.092	-0.081	4.311			
		8:KOMB DL + I	213.017	-6.09E 3	0.630	0.274	0.000	16.724			
93	18509	1:BEBAN MAT	164.160	4.93E 3	11.922	5.134	-0.065	44.508			
		2:BEBAN HIDL	-18.377	731.045	7.195	3.489	-0.047	7.482			
		3:BEBAN GEM	260.731	935.877	20.456	3.209	0.151	22.633			
		4:KOMB DL	229.824	6.9E 3	16.691	7.187	-0.092	62.311			
		5:KOMB DL + I	167.589	7.09E 3	25.819	11.742	-0.153	65.380			
		6:KOMB DL + I	439.346	7.59E 3	41.958	12.857	0.026	83.525			
		7:KOMB DL + I	-82.116	5.71E 3	1.046	6.440	-0.277	38.258			
		8:KOMB DL + I	110.991	5.9E 3	25.120	11.597	-0.152	55.021			
	18523	1:BEBAN MAT	-164.160	-3.01E 3	-11.922	-5.134	-0.092	8.034			
		2:BEBAN HIDL	18.377	-731.045	-7.195	-3.489	-0.048	2.197			
		3:BEBAN GEM	260.731	935.877	20.456	3.209	0.120	10.258			
		4:KOMB DL	-229.824	-4.21E 3	-16.691	-7.187	-0.129	11.248			
		5:KOMB DL + I	-167.589	-4.78E 3	-25.819	-11.742	-0.188	13.155			
		6:KOMB DL + I	82.116	-3.4E 3	-1.046	-6.440	-0.039	22.095			
		7:KOMB DL + I	-439.346	-5.27E 3	-41.958	-12.857	-0.279	1.580			
		8:KOMB DL + I	-110.991	-4.17E 3	-25.120	-11.597	-0.180	11.624			
94	18549	1:BEBAN MAT	-226.000	3.67E 3	0.715	0.168	-0.009	36.193			
		2:BEBAN HIDL	-87.388	1.64E 3	0.640	0.020	-0.006	16.963			
		3:BEBAN GEM	698.204	961.220	16.025	4.392	0.110	23.182			
		4:KOMB DL	-316.400	5.14E 3	1.001	0.235	-0.012	50.670			
		5:KOMB DL + I	-411.021	7.02E 3	1.882	0.233	-0.020	70.572			
		6:KOMB DL + I	339.616	7E 3	17.523	4.613	0.093	83.577			
		7:KOMB DL + I	-1.06E 3	5.08E 3	-14.527	-4.170	-0.126	37.212			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 35	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-378.176	6.58E 3	1.924	0.191	-0.020	66.500			
	18559	1:BEAN MAT	226.000	-3.09E 3	-0.715	-0.168	-0.001	8.526			
		2:BEAN HIDL	87.388	-1.64E 3	-0.640	-0.020	-0.003	4.725			
		3:BEAN GEM	698.204	961.220	16.025	4.392	0.103	10.458			
		4:KOMB DL	316.400	-4.32E 3	-1.001	-0.235	-0.001	11.937			
		5:KOMB DL + I	411.021	-6.32E 3	-1.882	-0.233	-0.005	17.792			
		6:KOMB DL + I	1.06E 3	-4.38E 3	14.527	4.170	0.100	25.415			
		7:KOMB DL + I	-339.616	-6.3E 3	-17.523	-4.613	-0.106	4.499			
		8:KOMB DL + I	378.176	-6.05E 3	-1.924	-0.191	-0.006	17.124			
95	18593	1:BEAN MAT	262.080	4.88E 3	-9.352	-5.156	0.036	43.124			
		2:BEAN HIDL	-20.249	703.672	-5.842	-3.500	0.032	6.777			
		3:BEAN GEM	790.367	925.237	13.529	3.058	0.096	23.361			
		4:KOMB DL	366.912	6.83E 3	-13.093	-7.218	0.051	60.373			
		5:KOMB DL + I	282.098	6.98E 3	-20.570	-11.788	0.095	62.591			
		6:KOMB DL + I	1.08E 3	7.48E 3	-3.536	-6.630	0.172	81.886			
		7:KOMB DL + I	-496.120	5.63E 3	-30.594	-12.745	-0.020	35.164			
		8:KOMB DL + I	195.374	5.8E 3	-20.102	-11.641	0.097	52.365			
	18606	1:BEAN MAT	-262.080	-2.95E 3	9.352	5.156	0.088	8.683			
		2:BEAN HIDL	20.249	-703.672	5.842	3.500	0.045	2.539			
		3:BEAN GEM	790.367	925.237	13.529	3.058	0.085	11.124			
		4:KOMB DL	-366.912	-4.13E 3	13.093	7.218	0.123	12.156			
		5:KOMB DL + I	-282.098	-4.67E 3	20.570	11.788	0.177	14.482			
		6:KOMB DL + I	496.120	-3.32E 3	30.594	12.745	0.235	24.082			
		7:KOMB DL + I	-1.08E 3	-5.17E 3	3.536	6.630	0.065	1.835			
		8:KOMB DL + I	-195.374	-4.06E 3	20.102	11.641	0.169	12.893			
96	18643	1:BEAN MAT	-636.225	4.21E 3	-107.104	-3.462	0.774	35.827			
		2:BEAN HIDL	-225.483	652.451	-22.413	-1.335	0.191	7.921			
		3:BEAN GEM	538.946	4.05E 3	346.945	8.292	1.686	66.965			
		4:KOMB DL	-890.715	5.9E 3	-149.946	-4.847	1.083	50.158			
		5:KOMB DL + I	-1.12E 3	6.1E 3	-164.385	-6.290	1.234	55.666			
		6:KOMB DL + I	-450.007	9.76E 3	196.007	2.803	2.806	117.879			
		7:KOMB DL + I	-1.53E 3	1.66E 3	-497.882	-13.782	-0.567	-16.051			
		8:KOMB DL + I	-1.02E 3	5.1E 3	-141.219	-5.785	1.078	48.086			
	18641	1:BEAN MAT	636.225	-2.77E 3	107.104	3.462	0.111	-6.964			
		2:BEAN HIDL	225.483	-652.451	22.413	1.335	-0.006	-2.530			
		3:BEAN GEM	538.946	4.05E 3	346.945	8.292	1.182	33.604			
		4:KOMB DL	890.715	-3.88E 3	149.946	4.847	0.156	-9.750			
		5:KOMB DL + I	1.12E 3	-4.37E 3	164.385	6.290	0.124	-12.405			
		6:KOMB DL + I	1.53E 3	69.242	497.882	13.782	1.310	22.717			
		7:KOMB DL + I	450.007	-8.03E 3	-196.007	-2.803	-1.054	-44.491			
		8:KOMB DL + I	1.02E 3	-3.8E 3	141.219	5.785	0.089	-11.328			
97	18405	1:BEAN MAT	-555.403	-779.325	27.073	0.067	-0.207	-16.477			
		2:BEAN HIDL	-76.282	-116.215	7.335	-0.090	-0.054	-3.279			
		3:BEAN GEM	595.652	13.5E 3	56.529	0.425	0.404	185.191			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 36	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-777.564	-1.09E 3	37.903	0.094	-0.290	-23.068			
		5:KOMB DL + I	-788.534	-1.12E 3	44.224	-0.064	-0.335	-25.019			
		6:KOMB DL + I	-147.113	12.5E 3	96.352	0.415	0.101	162.139			
		7:KOMB DL + I	-1.34E 3	-14.6E 3	-16.706	-0.435	-0.706	-208.242			
		8:KOMB DL + I	-652.426	-933.823	39.036	-0.120	-0.295	-21.388			
	18443	1:BEBAN MAT	555.403	806.393	-27.073	-0.067	-0.151	5.980			
		2:BEBAN HIDL	76.282	116.215	-7.335	0.090	-0.043	1.741			
		3:BEBAN GEM	595.652	13.5E 3	56.529	0.425	0.345	6.320			
		4:KOMB DL	777.564	1.13E 3	-37.903	-0.094	-0.212	8.372			
		5:KOMB DL + I	788.534	1.15E 3	-44.224	0.064	-0.250	9.962			
		6:KOMB DL + I	1.34E 3	14.6E 3	16.706	0.435	0.120	15.238			
		7:KOMB DL + I	147.113	-12.4E 3	-96.352	-0.415	-0.570	2.597			
		8:KOMB DL + I	652.426	958.184	-39.036	0.120	-0.222	8.864			
98	18321	1:BEBAN MAT	-811.210	2.66E 3	-21.722	-0.153	0.141	27.323			
		2:BEBAN HIDL	-180.569	1.47E 3	1.006	0.514	-0.007	15.467			
		3:BEBAN GEM	819.691	5.11E 3	17.183	1.496	0.137	134.159			
		4:KOMB DL	-1.14E 3	3.72E 3	-30.411	-0.215	0.197	38.252			
		5:KOMB DL + I	-1.26E 3	5.55E 3	-24.457	0.638	0.157	57.534			
		6:KOMB DL + I	-334.330	9.77E 3	-7.877	1.826	0.298	182.413			
		7:KOMB DL + I	-1.97E 3	-441.206	-42.244	-1.166	0.025	-85.904			
		8:KOMB DL + I	-1.09E 3	5.34E 3	-17.538	0.890	0.112	55.524			
	18393	1:BEBAN MAT	811.210	-2.63E 3	21.722	0.153	0.147	7.713			
		2:BEBAN HIDL	180.569	-1.47E 3	-1.006	-0.514	-0.006	4.050			
		3:BEBAN GEM	819.691	5.11E 3	17.183	1.496	0.091	66.542			
		4:KOMB DL	1.14E 3	-3.69E 3	30.411	0.215	0.206	10.799			
		5:KOMB DL + I	1.26E 3	-5.52E 3	24.457	-0.638	0.166	15.737			
		6:KOMB DL + I	1.97E 3	473.687	42.244	1.166	0.261	79.849			
		7:KOMB DL + I	334.330	-9.74E 3	7.877	-1.826	0.079	-53.236			
		8:KOMB DL + I	1.09E 3	-5.32E 3	17.538	-0.890	0.120	15.043			
99	18262	1:BEBAN MAT	-818.297	2.67E 3	-7.576	-0.801	0.046	28.359			
		2:BEBAN HIDL	-185.267	1.52E 3	1.699	0.489	-0.011	17.416			
		3:BEBAN GEM	1.37E 3	5.06E 3	20.581	1.198	0.158	132.446			
		4:KOMB DL	-1.15E 3	3.74E 3	-10.606	-1.121	0.064	39.702			
		5:KOMB DL + I	-1.28E 3	5.64E 3	-6.372	-0.179	0.038	61.895			
		6:KOMB DL + I	198.396	9.79E 3	13.190	0.726	0.202	183.892			
		7:KOMB DL + I	-2.53E 3	-327.188	-27.973	-1.671	-0.114	-81.000			
		8:KOMB DL + I	-1.11E 3	5.45E 3	-3.420	0.257	0.019	60.354			
	18334	1:BEBAN MAT	818.297	-2.65E 3	7.576	0.801	0.054	6.874			
		2:BEBAN HIDL	185.267	-1.52E 3	-1.699	-0.489	-0.012	2.715			
		3:BEBAN GEM	1.37E 3	5.06E 3	20.581	1.198	0.115	65.489			
		4:KOMB DL	1.15E 3	-3.71E 3	10.606	1.121	0.076	9.624			
		5:KOMB DL + I	1.28E 3	-5.61E 3	6.372	0.179	0.047	12.593			
		6:KOMB DL + I	2.53E 3	359.669	27.973	1.671	0.169	76.453			
		7:KOMB DL + I	-198.396	-9.76E 3	-13.190	-0.726	-0.061	-54.525			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 37	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	1.11E 3	-5.42E 3	3.420	-0.257	0.026	11.617			
100	18175	1:BEAN MAT	-1.01E 3	2.67E 3	15.293	-0.444	-0.115	32.213			
		2:BEAN HIDL	-282.894	1.5E 3	2.789	0.995	-0.016	17.393			
		3:BEAN GEM	2.27E 3	5.14E 3	69.030	1.432	0.545	133.569			
		4:KOMB DL	-1.42E 3	3.73E 3	21.410	-0.622	-0.161	45.098			
		5:KOMB DL + I	-1.67E 3	5.59E 3	22.814	1.059	-0.164	66.484			
		6:KOMB DL + I	772.357	9.83E 3	90.170	1.894	0.391	189.617			
		7:KOMB DL + I	-3.77E 3	-443.237	-47.889	-0.970	-0.699	-77.520			
		8:KOMB DL + I	-1.48E 3	5.39E 3	19.342	1.590	-0.136	63.777			
	18250	1:BEAN MAT	1.01E 3	-2.64E 3	-15.293	0.444	-0.087	2.913			
		2:BEAN HIDL	282.894	-1.5E 3	-2.789	-0.995	-0.021	2.401			
		3:BEAN GEM	2.27E 3	5.14E 3	69.030	1.432	0.370	65.541			
		4:KOMB DL	1.42E 3	-3.7E 3	-21.410	0.622	-0.122	4.078			
		5:KOMB DL + I	1.67E 3	-5.56E 3	-22.814	-1.059	-0.138	7.336			
		6:KOMB DL + I	3.77E 3	475.718	47.889	0.970	0.244	71.437			
		7:KOMB DL + I	-772.357	-9.8E 3	-90.170	-1.894	-0.496	-59.645			
		8:KOMB DL + I	1.48E 3	-5.37E 3	-19.342	-1.590	-0.121	7.423			
101	18140	1:BEAN MAT	-2.55E 3	4.43E 3	-197.402	5.127	1.573	60.278			
		2:BEAN HIDL	-512.020	1.18E 3	-70.470	-1.555	0.539	15.411			
		3:BEAN GEM	4.81E 3	4.79E 3	236.101	1.928	2.155	128.013			
		4:KOMB DL	-3.58E 3	6.2E 3	-276.362	7.178	2.202	84.390			
		5:KOMB DL + I	-3.89E 3	7.21E 3	-349.634	3.664	2.750	96.991			
		6:KOMB DL + I	1.24E 3	11.3E 3	-71.251	6.525	4.581	215.758			
		7:KOMB DL + I	-8.39E 3	1.71E 3	-543.453	2.669	0.272	-40.268			
		8:KOMB DL + I	-3.32E 3	6.35E 3	-318.601	1.504	2.493	85.072			
	18190	1:BEAN MAT	2.55E 3	-4.4E 3	197.402	-5.127	1.040	-1.853			
		2:BEAN HIDL	512.020	-1.18E 3	70.470	1.555	0.394	0.268			
		3:BEAN GEM	4.81E 3	4.79E 3	236.101	1.928	0.999	64.590			
		4:KOMB DL	3.58E 3	-6.16E 3	276.362	-7.178	1.456	-2.594			
		5:KOMB DL + I	3.89E 3	-7.17E 3	349.634	-3.664	1.879	-1.795			
		6:KOMB DL + I	8.39E 3	-1.67E 3	543.453	-2.669	2.642	62.634			
		7:KOMB DL + I	-1.24E 3	-11.3E 3	71.251	-6.525	0.643	-66.545			
		8:KOMB DL + I	3.32E 3	-6.33E 3	318.601	-1.504	1.725	-1.132			
102	17990	1:BEAN MAT	-827.797	3.66E 3	-4.177	-0.059	0.018	36.982			
		2:BEAN HIDL	-261.504	1.5E 3	2.925	0.272	-0.023	16.823			
		3:BEAN GEM	2.56E 3	5.31E 3	174.706	1.642	1.283	136.928			
		4:KOMB DL	-1.16E 3	5.12E 3	-5.847	-0.083	0.025	51.774			
		5:KOMB DL + I	-1.41E 3	6.8E 3	-0.333	0.364	-0.016	71.295			
		6:KOMB DL + I	1.31E 3	11.2E 3	172.618	1.843	1.281	198.129			
		7:KOMB DL + I	-3.82E 3	590.708	-176.793	-1.441	-1.285	-75.726			
		8:KOMB DL + I	-1.27E 3	6.3E 3	2.090	0.490	-0.031	66.930			
	18128	1:BEAN MAT	827.797	-2.98E 3	4.177	0.059	0.038	6.972			
		2:BEAN HIDL	261.504	-1.5E 3	-2.925	-0.272	-0.015	3.079			
		3:BEAN GEM	2.56E 3	5.31E 3	174.706	1.642	1.031	66.691			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 38	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	1.16E 3	-4.17E 3	5.847	0.083	0.053	9.760			
		5:KOMB DL + I	1.41E 3	-5.98E 3	0.333	-0.364	0.020	13.293			
		6:KOMB DL + I	3.82E 3	226.665	176.793	1.441	1.061	78.136			
		7:KOMB DL + I	-1.31E 3	-10.4E 3	-172.618	-1.843	-1.002	-55.246			
		8:KOMB DL + I	1.27E 3	-5.69E 3	-2.090	-0.490	0.003	12.433			
103	18007	1:BEBAN MAT	-723.746	2.74E 3	0.664	0.225	-0.007	28.810			
		2:BEBAN HIDL	-176.554	1.54E 3	0.995	0.495	-0.007	18.009			
		3:BEBAN GEM	2.59E 3	5.08E 3	54.836	1.071	0.391	133.019			
		4:KOMB DL	-1.01E 3	3.84E 3	0.930	0.315	-0.009	40.334			
		5:KOMB DL + I	-1.15E 3	5.75E 3	2.389	1.062	-0.020	63.387			
		6:KOMB DL + I	1.54E 3	9.9E 3	56.627	1.836	0.375	185.601			
		7:KOMB DL + I	-3.63E 3	-248.235	-53.044	-0.306	-0.406	-80.438			
		8:KOMB DL + I	-1E 3	5.55E 3	2.587	1.192	-0.021	61.947			
	18003	1:BEBAN MAT	723.746	-2.71E 3	-0.664	-0.225	-0.002	7.283			
		2:BEBAN HIDL	176.554	-1.54E 3	-0.995	-0.495	-0.006	2.383			
		3:BEBAN GEM	2.59E 3	5.08E 3	54.836	1.071	0.335	65.814			
		4:KOMB DL	1.01E 3	-3.8E 3	-0.930	-0.315	-0.003	10.197			
		5:KOMB DL + I	1.15E 3	-5.72E 3	-2.389	-1.062	-0.012	12.552			
		6:KOMB DL + I	3.63E 3	280.716	53.044	0.306	0.327	76.937			
		7:KOMB DL + I	-1.54E 3	-9.87E 3	-56.627	-1.836	-0.344	-54.692			
		8:KOMB DL + I	1E 3	-5.52E 3	-2.587	-1.192	-0.013	11.320			
104	17912	1:BEBAN MAT	-719.752	2.87E 3	-24.857	-0.236	0.169	34.871			
		2:BEBAN HIDL	-177.431	1.53E 3	-1.149	0.458	0.009	17.800			
		3:BEBAN GEM	1.66E 3	5.07E 3	38.017	1.031	0.281	132.472			
		4:KOMB DL	-1.01E 3	4.02E 3	-34.800	-0.330	0.236	48.819			
		5:KOMB DL + I	-1.15E 3	5.9E 3	-31.667	0.450	0.218	70.325			
		6:KOMB DL + I	617.712	10E 3	7.039	1.206	0.493	192.117			
		7:KOMB DL + I	-2.7E 3	-91.011	-68.995	-0.856	-0.069	-72.828			
		8:KOMB DL + I	-1E 3	5.65E 3	-24.670	0.704	0.171	66.984			
	18069	1:BEBAN MAT	719.752	-2.84E 3	24.857	0.236	0.160	2.944			
		2:BEBAN HIDL	177.431	-1.53E 3	1.149	-0.458	0.006	2.486			
		3:BEBAN GEM	1.66E 3	5.07E 3	38.017	1.031	0.222	65.389			
		4:KOMB DL	1.01E 3	-3.98E 3	34.800	0.330	0.225	4.122			
		5:KOMB DL + I	1.15E 3	-5.86E 3	31.667	-0.450	0.202	7.510			
		6:KOMB DL + I	2.7E 3	123.492	68.995	0.856	0.421	71.408			
		7:KOMB DL + I	-617.712	-10E 3	-7.039	-1.206	-0.024	-59.370			
		8:KOMB DL + I	1E 3	-5.62E 3	24.670	-0.704	0.156	7.621			
105	17845	1:BEBAN MAT	-801.054	2.74E 3	-11.151	-0.747	0.080	30.771			
		2:BEBAN HIDL	-207.788	1.53E 3	-1.589	0.467	0.014	17.852			
		3:BEBAN GEM	1.14E 3	5.08E 3	31.540	1.006	0.235	132.684			
		4:KOMB DL	-1.12E 3	3.83E 3	-15.612	-1.045	0.112	43.080			
		5:KOMB DL + I	-1.29E 3	5.74E 3	-15.924	-0.148	0.118	65.488			
		6:KOMB DL + I	-29.980	9.9E 3	16.569	0.577	0.345	187.461			
		7:KOMB DL + I	-2.31E 3	-259.802	-46.511	-1.434	-0.125	-77.906			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 39	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-1.14E 3	5.53E 3	-13.215	0.263	0.099	63.398			
	17925	1:BEBAN MAT	801.054	-2.71E 3	11.151	0.747	0.067	5.301			
		2:BEBAN HIDL	207.788	-1.53E 3	1.589	-0.467	0.007	2.457			
		3:BEBAN GEM	1.14E 3	5.08E 3	31.540	1.006	0.182	65.434			
		4:KOMB DL	1.12E 3	-3.8E 3	15.612	1.045	0.094	7.421			
		5:KOMB DL + I	1.29E 3	-5.71E 3	15.924	0.148	0.093	10.292			
		6:KOMB DL + I	2.31E 3	292.284	46.511	1.434	0.271	74.252			
		7:KOMB DL + I	29.980	-9.87E 3	-16.569	-0.577	-0.094	-56.615			
		8:KOMB DL + I	1.14E 3	-5.51E 3	13.215	-0.263	0.075	9.685			
106	17828	1:BEBAN MAT	-1.09E 3	3.03E 3	-22.012	-0.200	0.143	36.194			
		2:BEBAN HIDL	-306.298	1.63E 3	-4.657	0.633	0.034	19.240			
		3:BEBAN GEM	899.063	5.07E 3	30.779	0.952	0.244	131.028			
		4:KOMB DL	-1.52E 3	4.25E 3	-30.817	-0.280	0.200	50.672			
		5:KOMB DL + I	-1.8E 3	6.24E 3	-33.866	0.773	0.225	74.217			
		6:KOMB DL + I	-713.880	10.3E 3	-0.293	1.346	0.449	193.701			
		7:KOMB DL + I	-2.51E 3	195.289	-61.850	-0.559	-0.039	-68.355			
		8:KOMB DL + I	-1.59E 3	5.98E 3	-29.125	1.086	0.196	71.055			
	17831	1:BEBAN MAT	1.09E 3	-3.01E 3	22.012	0.200	0.149	3.792			
		2:BEBAN HIDL	306.298	-1.63E 3	4.657	-0.633	0.028	2.297			
		3:BEBAN GEM	899.063	5.07E 3	30.779	0.952	0.164	63.880			
		4:KOMB DL	1.52E 3	-4.21E 3	30.817	0.280	0.208	5.308			
		5:KOMB DL + I	1.8E 3	-6.21E 3	33.866	-0.773	0.223	8.225			
		6:KOMB DL + I	2.51E 3	-162.807	61.850	0.559	0.370	70.727			
		7:KOMB DL + I	713.880	-10.3E 3	0.293	-1.346	0.043	-57.033			
		8:KOMB DL + I	1.59E 3	-5.96E 3	29.125	-1.086	0.190	8.006			
107	18632	1:BEBAN MAT	-829.838	1.04E 3	-37.114	-1.786	0.292	11.613			
		2:BEBAN HIDL	-197.000	295.015	-10.415	-0.764	0.080	3.433			
		3:BEBAN GEM	881.616	14.5E 3	24.165	0.288	0.196	189.378			
		4:KOMB DL	-1.16E 3	1.45E 3	-51.959	-2.500	0.409	16.259			
		5:KOMB DL + I	-1.31E 3	1.72E 3	-61.201	-3.366	0.479	19.429			
		6:KOMB DL + I	-311.190	16E 3	-30.787	-2.619	0.626	206.747			
		7:KOMB DL + I	-2.07E 3	-13E 3	-79.117	-3.195	0.235	-172.009			
		8:KOMB DL + I	-1.14E 3	1.52E 3	-54.233	-3.136	0.423	17.318			
	18628	1:BEBAN MAT	829.838	-1.01E 3	37.114	1.786	0.199	1.941			
		2:BEBAN HIDL	197.000	-295.015	10.415	0.764	0.058	0.473			
		3:BEBAN GEM	881.616	14.5E 3	24.165	0.288	0.138	2.690			
		4:KOMB DL	1.16E 3	-1.41E 3	51.959	2.500	0.279	2.717			
		5:KOMB DL + I	1.31E 3	-1.68E 3	61.201	3.366	0.331	3.086			
		6:KOMB DL + I	2.07E 3	13E 3	79.117	3.195	0.435	5.492			
		7:KOMB DL + I	311.190	-16E 3	30.787	2.619	0.159	0.112			
		8:KOMB DL + I	1.14E 3	-1.5E 3	54.233	3.136	0.295	2.693			
108	18672	1:BEBAN MAT	-1.5E 3	960.726	-34.445	1.272	0.461	11.896			
		2:BEBAN HIDL	-146.127	200.550	-13.021	0.407	0.171	3.088			
		3:BEBAN GEM	1.82E 3	13.9E 3	70.982	0.241	0.852	180.886			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 40	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-2.1E 3	1.35E 3	-48.223	1.780	0.645	16.655			
		5:KOMB DL + I	-2.04E 3	1.47E 3	-62.167	2.177	0.826	19.217			
		6:KOMB DL + I	-124.670	15.3E 3	16.627	2.173	1.576	198.250			
		7:KOMB DL + I	-3.77E 3	-12.6E 3	-125.337	1.692	-0.129	-163.522			
		8:KOMB DL + I	-1.64E 3	1.27E 3	-57.042	1.958	0.756	16.884			
	17807	1:BEBAN MAT	1.5E 3	-906.591	34.445	-1.272	0.451	12.825			
		2:BEBAN HIDL	146.127	-200.550	13.021	-0.407	0.174	2.222			
		3:BEBAN GEM	1.82E 3	13.9E 3	70.982	0.241	1.030	187.332			
		4:KOMB DL	2.1E 3	-1.27E 3	48.223	-1.780	0.632	17.955			
		5:KOMB DL + I	2.04E 3	-1.41E 3	62.167	-2.177	0.820	18.945			
		6:KOMB DL + I	3.77E 3	12.6E 3	125.337	-1.692	1.745	204.944			
		7:KOMB DL + I	124.670	-15.2E 3	-16.627	-2.173	-0.314	-169.720			
		8:KOMB DL + I	1.64E 3	-1.22E 3	57.042	-1.958	0.754	15.986			
109	18616	1:BEBAN MAT	-980.074	1.64E 3	-34.820	-0.936	0.263	16.304			
		2:BEBAN HIDL	-246.198	577.293	-7.952	-0.128	0.064	5.798			
		3:BEBAN GEM	635.212	13.6E 3	60.889	0.403	0.451	178.335			
		4:KOMB DL	-1.37E 3	2.29E 3	-48.748	-1.310	0.369	22.826			
		5:KOMB DL + I	-1.57E 3	2.89E 3	-54.507	-1.328	0.418	28.842			
		6:KOMB DL + I	-787.076	16.1E 3	11.152	-0.848	0.831	203.698			
		7:KOMB DL + I	-2.06E 3	-11E 3	-110.625	-1.654	-0.071	-152.972			
		8:KOMB DL + I	-1.37E 3	2.63E 3	-47.242	-1.098	0.365	26.270			
	18611	1:BEBAN MAT	980.074	-1.61E 3	34.820	0.936	0.198	5.192			
		2:BEBAN HIDL	246.198	-577.293	7.952	0.128	0.041	1.845			
		3:BEBAN GEM	635.212	13.6E 3	60.889	0.403	0.355	1.505			
		4:KOMB DL	1.37E 3	-2.25E 3	48.748	1.310	0.277	7.269			
		5:KOMB DL + I	1.57E 3	-2.86E 3	54.507	1.328	0.304	9.182			
		6:KOMB DL + I	2.06E 3	11.1E 3	110.625	1.654	0.634	9.580			
		7:KOMB DL + I	787.076	-16.1E 3	-11.152	0.848	-0.076	6.570			
		8:KOMB DL + I	1.37E 3	-2.6E 3	47.242	1.098	0.261	8.362			
110	18457	1:BEBAN MAT	-116.105	-2.42E 3	-22.701	0.668	0.135	-33.127			
		2:BEBAN HIDL	-9.756	-315.041	-9.268	0.068	0.061	-4.912			
		3:BEBAN GEM	1.3E 3	16.2E 3	22.518	0.915	0.173	205.628			
		4:KOMB DL	-162.547	-3.39E 3	-31.781	0.935	0.189	-46.378			
		5:KOMB DL + I	-154.936	-3.41E 3	-42.069	0.910	0.260	-47.612			
		6:KOMB DL + I	1.15E 3	13E 3	-13.991	1.785	0.396	160.963			
		7:KOMB DL + I	-1.45E 3	-19.4E 3	-59.026	-0.046	0.049	-250.292			
		8:KOMB DL + I	-124.007	-2.81E 3	-38.966	0.737	0.244	-39.638			
	18484	1:BEBAN MAT	116.105	2.45E 3	22.701	-0.668	0.166	0.924			
		2:BEBAN HIDL	9.756	315.041	9.268	-0.068	0.062	0.741			
		3:BEBAN GEM	1.3E 3	16.2E 3	22.518	0.915	0.127	8.869			
		4:KOMB DL	162.547	3.42E 3	31.781	-0.935	0.232	1.293			
		5:KOMB DL + I	154.936	3.44E 3	42.069	-0.910	0.297	2.294			
		6:KOMB DL + I	1.45E 3	19.4E 3	59.026	0.046	0.387	10.718			
		7:KOMB DL + I	-1.15E 3	-12.9E 3	13.991	-1.785	0.133	-7.019			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 41	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	124.007	2.83E 3	38.966	-0.737	0.272	2.314			
111	18440	1:BEBAN MAT	-71.298	-3.49E 3	-18.609	0.616	0.135	-47.531			
		2:BEBAN HIDL	2.341	-562.693	-5.186	0.269	0.040	-8.741			
		3:BEBAN GEM	974.418	15.8E 3	28.126	1.601	0.226	199.251			
		4:KOMB DL	-99.817	-4.88E 3	-26.053	0.863	0.189	-66.544			
		5:KOMB DL + I	-81.812	-5.08E 3	-30.629	1.170	0.226	-71.024			
		6:KOMB DL + I	891.201	11E 3	0.609	2.610	0.427	133.472			
		7:KOMB DL + I	-1.06E 3	-20.5E 3	-55.643	-0.593	-0.024	-265.030			
		8:KOMB DL + I	-59.487	-4.26E 3	-27.120	1.093	0.201	-60.261			
	18466	1:BEBAN MAT	71.298	3.51E 3	18.609	-0.616	0.111	1.209			
		2:BEBAN HIDL	-2.341	562.693	5.186	-0.269	0.029	1.292			
		3:BEBAN GEM	974.418	15.8E 3	28.126	1.601	0.147	9.358			
		4:KOMB DL	99.817	4.92E 3	26.053	-0.863	0.156	1.693			
		5:KOMB DL + I	81.812	5.12E 3	30.629	-1.170	0.180	3.518			
		6:KOMB DL + I	1.06E 3	20.5E 3	55.643	0.593	0.310	12.101			
		7:KOMB DL + I	-891.201	-11E 3	-0.609	-2.610	0.015	-6.615			
		8:KOMB DL + I	59.487	4.29E 3	27.120	-1.093	0.158	3.672			
112	18497	1:BEBAN MAT	-427.114	-2.44E 3	47.150	-0.006	-0.297	-33.604			
		2:BEBAN HIDL	-47.542	-256.513	9.010	0.078	-0.048	-4.306			
		3:BEBAN GEM	1.75E 3	15.6E 3	35.420	0.618	0.351	198.182			
		4:KOMB DL	-597.959	-3.41E 3	66.010	-0.008	-0.415	-47.046			
		5:KOMB DL + I	-588.604	-3.33E 3	70.995	0.118	-0.434	-47.215			
		6:KOMB DL + I	1.19E 3	12.4E 3	101.009	0.689	-0.054	153.551			
		7:KOMB DL + I	-2.31E 3	-18.8E 3	30.169	-0.547	-0.756	-242.813			
		8:KOMB DL + I	-479.487	-2.71E 3	60.454	0.151	-0.364	-38.856			
	18498	1:BEBAN MAT	427.114	2.46E 3	-47.150	0.006	-0.327	1.164			
		2:BEBAN HIDL	47.542	256.513	-9.010	-0.078	-0.071	0.910			
		3:BEBAN GEM	1.75E 3	15.6E 3	35.420	0.618	0.130	8.099			
		4:KOMB DL	597.959	3.45E 3	-66.010	0.008	-0.458	1.630			
		5:KOMB DL + I	588.604	3.37E 3	-70.995	-0.118	-0.506	2.853			
		6:KOMB DL + I	2.31E 3	18.8E 3	-30.169	0.547	-0.334	10.406			
		7:KOMB DL + I	-1.19E 3	-12.4E 3	-101.009	-0.689	-0.594	-5.792			
		8:KOMB DL + I	479.487	2.73E 3	-60.454	-0.151	-0.436	2.868			
113	18194	1:BEBAN MAT	-1.17E 3	-3.04E 3	5.154	16.413	-0.026	-32.510			
		2:BEBAN HIDL	-82.444	-359.436	5.904	1.423	-0.052	-4.265			
		3:BEBAN GEM	2.96E 3	5.02E 3	75.544	3.992	0.688	27.908			
		4:KOMB DL	-1.64E 3	-4.26E 3	7.216	22.978	-0.036	-45.513			
		5:KOMB DL + I	-1.54E 3	-4.23E 3	15.632	21.972	-0.114	-45.836			
		6:KOMB DL + I	1.47E 3	1.01E 3	87.634	25.110	0.606	-15.369			
		7:KOMB DL + I	-4.46E 3	-9.04E 3	-63.454	17.126	-0.771	-71.185			
		8:KOMB DL + I	-1.22E 3	-3.46E 3	16.448	17.617	-0.127	-37.789			
	18197	1:BEBAN MAT	1.17E 3	3.07E 3	-5.154	-16.413	-0.029	0.302			
		2:BEBAN HIDL	82.444	359.436	-5.904	-1.423	-0.010	0.476			
		3:BEBAN GEM	2.96E 3	5.02E 3	75.544	3.992	0.126	80.856			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 42	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	1.64E 3	4.29E 3	-7.216	-22.978	-0.040	0.423			
		5:KOMB DL + I	1.54E 3	4.25E 3	-15.632	-21.972	-0.051	1.125			
		6:KOMB DL + I	4.46E 3	9.06E 3	63.454	-17.126	0.082	81.695			
		7:KOMB DL + I	-1.47E 3	-984.303	-87.634	-25.110	-0.171	-80.017			
		8:KOMB DL + I	1.22E 3	3.48E 3	-16.448	-17.617	-0.046	1.225			
114	18215	1:BEBAN MAT	-968.486	-3.81E 3	-234.702	-22.241	0.809	-43.531			
		2:BEBAN HIDL	-126.445	-805.017	-79.408	-3.359	0.288	-10.291			
		3:BEBAN GEM	3.35E 3	4.7E 3	436.402	3.306	1.630	23.661			
		4:KOMB DL	-1.36E 3	-5.33E 3	-328.582	-31.137	1.132	-60.944			
		5:KOMB DL + I	-1.36E 3	-5.86E 3	-408.695	-32.064	1.432	-68.703			
		6:KOMB DL + I	2.06E 3	-679.723	75.352	-26.743	2.889	-38.868			
		7:KOMB DL + I	-4.64E 3	-10.1E 3	-797.453	-33.354	-0.371	-86.189			
		8:KOMB DL + I	-1.12E 3	-5.04E 3	-370.048	-26.736	1.305	-59.760			
	18178	1:BEBAN MAT	968.486	3.82E 3	234.702	22.241	1.032	13.590			
		2:BEBAN HIDL	126.445	805.017	79.408	3.359	0.335	3.975			
		3:BEBAN GEM	3.35E 3	4.7E 3	436.402	3.306	1.841	60.498			
		4:KOMB DL	1.36E 3	5.35E 3	328.582	31.137	1.445	19.026			
		5:KOMB DL + I	1.36E 3	5.88E 3	408.695	32.064	1.774	22.668			
		6:KOMB DL + I	4.64E 3	10.1E 3	797.453	33.354	3.414	80.781			
		7:KOMB DL + I	-2.06E 3	698.971	-75.352	26.743	-0.267	-40.215			
		8:KOMB DL + I	1.12E 3	5.05E 3	370.048	26.736	1.598	20.181			
115	17868	1:BEBAN MAT	-1.38E 3	9E 3	36.237	11.752	-0.215	140.706			
		2:BEBAN HIDL	-503.360	3.22E 3	11.440	5.597	-0.065	51.857			
		3:BEBAN GEM	356.525	925.242	34.632	20.174	0.224	44.618			
		4:KOMB DL	-1.93E 3	12.6E 3	50.732	16.453	-0.301	196.988			
		5:KOMB DL + I	-2.46E 3	15.9E 3	61.789	23.057	-0.361	251.818			
		6:KOMB DL + I	-1.8E 3	14.9E 3	89.558	39.873	-0.098	265.322			
		7:KOMB DL + I	-2.52E 3	13.1E 3	20.293	-0.474	-0.547	176.085			
		8:KOMB DL + I	-2.25E 3	14.5E 3	55.494	21.770	-0.323	230.348			
	17869	1:BEBAN MAT	1.38E 3	-8.13E 3	-36.237	-11.752	-0.185	-46.205			
		2:BEBAN HIDL	503.360	-3.22E 3	-11.440	-5.597	-0.062	-16.350			
		3:BEBAN GEM	356.525	925.242	34.632	20.174	0.170	35.173			
		4:KOMB DL	1.93E 3	-11.4E 3	-50.732	-16.453	-0.259	-64.686			
		5:KOMB DL + I	2.46E 3	-14.9E 3	-61.789	-23.057	-0.320	-81.605			
		6:KOMB DL + I	2.52E 3	-12.1E 3	-20.293	0.474	-0.114	-36.622			
		7:KOMB DL + I	1.8E 3	-13.9E 3	-89.558	-39.873	-0.453	-106.968			
		8:KOMB DL + I	2.25E 3	-13.8E 3	-55.494	-21.770	-0.290	-74.283			
116	17885	1:BEBAN MAT	-2.2E 3	14.3E 3	-3.019	-0.564	0.013	218.999			
		2:BEBAN HIDL	-734.824	4.2E 3	0.315	-0.177	-0.003	69.519			
		3:BEBAN GEM	369.374	1.08E 3	62.896	18.546	0.418	48.725			
		4:KOMB DL	-3.08E 3	20E 3	-4.226	-0.790	0.018	306.599			
		5:KOMB DL + I	-3.82E 3	23.9E 3	-3.119	-0.960	0.010	374.030			
		6:KOMB DL + I	-3E 3	22.5E 3	59.589	17.692	0.430	381.044			
		7:KOMB DL + I	-3.74E 3	20.3E 3	-66.204	-19.400	-0.406	283.593			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 43	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-3.45E 3	21.3E 3	-2.087	-0.862	0.005	336.138			
	17884	1:BEAN MAT	2.2E 3	-12.4E 3	3.019	0.564	0.021	-71.662			
		2:BEAN HIDL	734.824	-4.2E 3	-0.315	0.177	-0.001	-23.237			
		3:BEAN GEM	369.374	1.08E 3	62.896	18.546	0.282	36.787			
		4:KOMB DL	3.08E 3	-17.3E 3	4.226	0.790	0.029	-100.326			
		5:KOMB DL + I	3.82E 3	-21.6E 3	3.119	0.960	0.024	-123.173			
		6:KOMB DL + I	3.74E 3	-18E 3	66.204	19.400	0.307	-72.444			
		7:KOMB DL + I	3E 3	-20.1E 3	-59.589	-17.692	-0.258	-146.018			
		8:KOMB DL + I	3.45E 3	-19.5E 3	2.087	0.862	0.018	-110.969			
117	17944	1:BEAN MAT	-1.83E 3	10.7E 3	-3.795	0.043	0.027	170.128			
		2:BEAN HIDL	-738.293	4.14E 3	-1.470	-0.090	0.009	68.222			
		3:BEAN GEM	427.483	1.13E 3	71.391	18.375	0.495	51.001			
		4:KOMB DL	-2.56E 3	14.9E 3	-5.313	0.060	0.038	238.179			
		5:KOMB DL + I	-3.37E 3	19.4E 3	-6.906	-0.092	0.047	313.309			
		6:KOMB DL + I	-2.5E 3	18.1E 3	65.367	18.336	0.536	323.377			
		7:KOMB DL + I	-3.36E 3	15.8E 3	-77.415	-18.413	-0.454	221.375			
		8:KOMB DL + I	-3.12E 3	17.9E 3	-6.356	-0.141	0.042	289.560			
	17945	1:BEAN MAT	1.83E 3	-9.79E 3	3.795	-0.043	0.015	-57.325			
		2:BEAN HIDL	738.293	-4.14E 3	1.470	0.090	0.007	-22.559			
		3:BEAN GEM	427.483	1.13E 3	71.391	18.375	0.296	38.509			
		4:KOMB DL	2.56E 3	-13.7E 3	5.313	-0.060	0.021	-80.255			
		5:KOMB DL + I	3.37E 3	-18.4E 3	6.906	0.092	0.030	-104.885			
		6:KOMB DL + I	3.36E 3	-14.8E 3	77.415	18.413	0.321	-52.841			
		7:KOMB DL + I	2.5E 3	-17E 3	-65.367	-18.336	-0.271	-129.858			
		8:KOMB DL + I	3.12E 3	-17.1E 3	6.356	0.141	0.028	-96.711			
118	18047	1:BEAN MAT	-2.47E 3	15.5E 3	-2.380	4.928	0.026	242.974			
		2:BEAN HIDL	-737.408	4.13E 3	-1.407	-0.045	0.010	67.821			
		3:BEAN GEM	507.328	1.18E 3	83.797	18.336	0.604	53.235			
		4:KOMB DL	-3.46E 3	21.7E 3	-3.332	6.900	0.036	340.164			
		5:KOMB DL + I	-4.15E 3	25.2E 3	-5.107	5.843	0.047	400.083			
		6:KOMB DL + I	-3.2E 3	23.9E 3	79.535	24.206	0.645	412.625			
		7:KOMB DL + I	-4.21E 3	21.6E 3	-88.060	-12.467	-0.563	306.155			
		8:KOMB DL + I	-3.7E 3	22.2E 3	-4.955	4.346	0.043	354.319			
	18046	1:BEAN MAT	2.47E 3	-13.6E 3	2.380	-4.928	0.001	-82.455			
		2:BEAN HIDL	737.408	-4.13E 3	1.407	0.045	0.005	-22.245			
		3:BEAN GEM	507.328	1.18E 3	83.797	18.336	0.322	40.209			
		4:KOMB DL	3.46E 3	-19E 3	3.332	-6.900	0.001	-115.437			
		5:KOMB DL + I	4.15E 3	-22.9E 3	5.107	-5.843	0.009	-134.538			
		6:KOMB DL + I	4.21E 3	-19.3E 3	88.060	12.467	0.328	-80.982			
		7:KOMB DL + I	3.2E 3	-21.6E 3	-79.535	-24.206	-0.316	-161.401			
		8:KOMB DL + I	3.7E 3	-20.5E 3	4.955	-4.346	0.011	-118.700			
119	18030	1:BEAN MAT	-2.05E 3	12E 3	-21.814	-6.199	0.149	198.471			
		2:BEAN HIDL	-741.659	4.2E 3	-4.274	-0.032	0.031	69.249			
		3:BEAN GEM	617.764	1.27E 3	90.739	18.760	0.661	56.135			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 44	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-2.87E 3	16.9E 3	-30.540	-8.678	0.208	277.859			
		5:KOMB DL + I	-3.65E 3	21.2E 3	-33.015	-7.490	0.227	348.962			
		6:KOMB DL + I	-2.58E 3	19.9E 3	60.288	11.289	0.870	363.549			
		7:KOMB DL + I	-3.82E 3	17.4E 3	-121.190	-26.231	-0.452	251.278			
		8:KOMB DL + I	-3.33E 3	19.2E 3	-28.181	-5.643	0.195	317.121			
	18031	1:BEBAN MAT	2.05E 3	-11.2E 3	21.814	6.199	0.092	-70.333			
		2:BEBAN HIDL	741.659	-4.2E 3	4.274	0.032	0.017	-22.912			
		3:BEBAN GEM	617.764	1.27E 3	90.739	18.760	0.342	42.140			
		4:KOMB DL	2.87E 3	-15.7E 3	30.540	8.678	0.129	-98.466			
		5:KOMB DL + I	3.65E 3	-20.1E 3	33.015	7.490	0.137	-121.059			
		6:KOMB DL + I	3.82E 3	-16.3E 3	121.190	26.231	0.469	-65.172			
		7:KOMB DL + I	2.58E 3	-18.9E 3	-60.288	-11.289	-0.216	-149.452			
		8:KOMB DL + I	3.33E 3	-18.5E 3	28.181	5.643	0.116	-109.124			
120	18172	1:BEBAN MAT	-1.18E 3	6.4E 3	-77.522	-17.555	0.433	94.664			
		2:BEBAN HIDL	-386.986	1.82E 3	-18.871	-10.018	0.116	28.851			
		3:BEBAN GEM	1.27E 3	1.08E 3	201.349	12.855	0.976	53.014			
		4:KOMB DL	-1.65E 3	8.96E 3	-108.531	-24.577	0.606	132.529			
		5:KOMB DL + I	-2.03E 3	10.6E 3	-123.219	-37.095	0.705	159.758			
		6:KOMB DL + I	-535.430	10.6E 3	89.453	-18.229	1.612	195.461			
		7:KOMB DL + I	-3.07E 3	8.42E 3	-313.246	-43.940	-0.341	89.434			
		8:KOMB DL + I	-1.83E 3	9.4E 3	-107.511	-35.836	0.621	142.900			
	18171	1:BEBAN MAT	1.18E 3	-5.53E 3	77.522	17.555	0.423	-28.844			
		2:BEBAN HIDL	386.986	-1.82E 3	18.871	10.018	0.092	-8.742			
		3:BEBAN GEM	1.27E 3	1.08E 3	201.349	12.855	1.468	41.359			
		4:KOMB DL	1.65E 3	-7.75E 3	108.531	24.577	0.592	-40.382			
		5:KOMB DL + I	2.03E 3	-9.56E 3	123.219	37.095	0.655	-48.601			
		6:KOMB DL + I	3.07E 3	-7.38E 3	313.246	43.940	2.068	-1.996			
		7:KOMB DL + I	535.430	-9.54E 3	-89.453	18.229	-0.869	-84.714			
		8:KOMB DL + I	1.83E 3	-8.63E 3	107.511	35.836	0.565	-43.444			
121	18205	1:BEBAN MAT	-1.88E 3	11.2E 3	30.853	-5.915	-0.257	176.828			
		2:BEBAN HIDL	-509.738	3.21E 3	15.237	4.519	-0.096	50.937			
		3:BEBAN GEM	364.141	1.53E 3	55.578	16.276	0.404	59.649			
		4:KOMB DL	-2.63E 3	15.7E 3	43.194	-8.281	-0.359	247.559			
		5:KOMB DL + I	-3.07E 3	18.6E 3	61.402	0.132	-0.461	293.692			
		6:KOMB DL + I	-2.4E 3	18.2E 3	107.838	13.696	0.001	322.779			
		7:KOMB DL + I	-3.13E 3	15.1E 3	-3.318	-18.855	-0.808	203.481			
		8:KOMB DL + I	-2.71E 3	16.5E 3	58.241	3.714	-0.422	261.018			
	18204	1:BEBAN MAT	1.88E 3	-10.3E 3	-30.853	5.915	-0.084	-58.235			
		2:BEBAN HIDL	509.738	-3.21E 3	-15.237	-4.519	-0.073	-15.475			
		3:BEBAN GEM	364.141	1.53E 3	55.578	16.276	0.239	42.786			
		4:KOMB DL	2.63E 3	-14.4E 3	-43.194	8.281	-0.117	-81.530			
		5:KOMB DL + I	3.07E 3	-17.5E 3	-61.402	-0.132	-0.217	-94.642			
		6:KOMB DL + I	3.13E 3	-14.1E 3	3.318	18.855	0.066	-42.571			
		7:KOMB DL + I	2.4E 3	-17.1E 3	-107.838	-13.696	-0.412	-128.143			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No

Sheet No

45

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 02-Jul-14

Chd

Client

File BEBAN BENAR SKRIPSI

Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	2.71E 3	-15.7E 3	-58.241	-3.714	-0.221	-83.361			
122	18294	1:BEAN MAT	-2.18E 3	14E 3	5.018	0.174	-0.022	209.908			
		2:BEAN HIDL	-716.958	4.15E 3	3.729	-0.156	-0.019	67.534			
		3:BEAN GEM	402.229	1.23E 3	63.504	18.249	0.407	55.689			
		4:KOMB DL	-3.05E 3	19.6E 3	7.026	0.243	-0.031	293.871			
		5:KOMB DL + I	-3.77E 3	23.4E 3	11.989	-0.042	-0.057	359.944			
		6:KOMB DL + I	-2.93E 3	22.1E 3	73.255	18.301	0.362	375.113			
		7:KOMB DL + I	-3.74E 3	19.7E 3	-53.753	-18.197	-0.452	263.735			
		8:KOMB DL + I	-3.4E 3	20.9E 3	11.975	-0.156	-0.057	323.986			
	18293	1:BEAN MAT	2.18E 3	-12E 3	-5.018	-0.174	-0.033	-66.391			
		2:BEAN HIDL	716.958	-4.15E 3	-3.729	0.156	-0.022	-21.797			
		3:BEAN GEM	402.229	1.23E 3	63.504	18.249	0.304	42.150			
		4:KOMB DL	3.05E 3	-16.9E 3	-7.026	-0.243	-0.046	-92.948			
		5:KOMB DL + I	3.77E 3	-21.1E 3	-11.989	0.042	-0.076	-114.544			
		6:KOMB DL + I	3.74E 3	-17.4E 3	53.753	18.197	0.241	-59.316			
		7:KOMB DL + I	2.93E 3	-19.8E 3	-73.255	-18.301	-0.366	-143.616			
		8:KOMB DL + I	3.4E 3	-19.1E 3	-11.975	0.156	-0.075	-103.345			
123	18353	1:BEAN MAT	-1.93E 3	10.8E 3	0.192	0.306	0.029	171.301			
		2:BEAN HIDL	-756.158	4.16E 3	0.059	0.021	0.008	67.909			
		3:BEAN GEM	421.652	1.26E 3	53.575	18.344	0.332	56.666			
		4:KOMB DL	-2.7E 3	15.1E 3	0.269	0.428	0.041	239.821			
		5:KOMB DL + I	-3.52E 3	19.6E 3	0.324	0.401	0.048	314.215			
		6:KOMB DL + I	-2.65E 3	18.3E 3	53.864	18.732	0.376	330.135			
		7:KOMB DL + I	-3.49E 3	15.8E 3	-53.286	-17.956	-0.288	216.804			
		8:KOMB DL + I	-3.25E 3	18E 3	0.290	0.317	0.043	289.988			
	18354	1:BEAN MAT	1.93E 3	-9.91E 3	-0.192	-0.306	-0.032	-57.249			
		2:BEAN HIDL	756.158	-4.16E 3	-0.059	-0.021	-0.009	-22.004			
		3:BEAN GEM	421.652	1.26E 3	53.575	18.344	0.265	42.812			
		4:KOMB DL	2.7E 3	-13.9E 3	-0.269	-0.428	-0.044	-80.148			
		5:KOMB DL + I	3.52E 3	-18.5E 3	-0.324	-0.401	-0.052	-103.905			
		6:KOMB DL + I	3.49E 3	-14.8E 3	53.286	17.956	0.219	-47.891			
		7:KOMB DL + I	2.65E 3	-17.3E 3	-53.864	-18.732	-0.312	-133.514			
		8:KOMB DL + I	3.25E 3	-17.2E 3	-0.290	-0.317	-0.046	-95.532			
124	18437	1:BEAN MAT	-1.93E 3	13.2E 3	-34.289	-9.651	0.237	198.206			
		2:BEAN HIDL	-567.653	3.19E 3	-10.864	-5.736	0.069	50.426			
		3:BEAN GEM	399.927	1.59E 3	39.959	19.856	0.269	61.018			
		4:KOMB DL	-2.71E 3	18.5E 3	-48.004	-13.511	0.332	277.488			
		5:KOMB DL + I	-3.23E 3	20.9E 3	-58.528	-20.759	0.396	318.529			
		6:KOMB DL + I	-2.49E 3	20.6E 3	-12.051	2.539	0.623	349.291			
		7:KOMB DL + I	-3.29E 3	17.4E 3	-91.969	-37.174	0.085	227.255			
		8:KOMB DL + I	-2.88E 3	18.3E 3	-52.587	-20.159	0.352	279.237			
	18436	1:BEAN MAT	1.93E 3	-11.3E 3	34.289	9.651	0.141	-63.305			
		2:BEAN HIDL	567.653	-3.19E 3	10.864	5.736	0.051	-15.229			
		3:BEAN GEM	399.927	1.59E 3	39.959	19.856	0.178	43.770			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 46	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	2.71E 3	-15.8E 3	48.004	13.511	0.197	-88.627			
		5:KOMB DL + I	3.23E 3	-18.6E 3	58.528	20.759	0.250	-100.332			
		6:KOMB DL + I	3.29E 3	-15.1E 3	91.969	37.174	0.398	-47.425			
		7:KOMB DL + I	2.49E 3	-18.3E 3	12.051	-2.539	0.042	-134.965			
		8:KOMB DL + I	2.88E 3	-16.5E 3	52.587	20.159	0.228	-87.432			
125	18645	1:BEBAN MAT	-250.796	2.84E 3	6.830	0.183	-0.041	39.179			
		2:BEBAN HIDL	-89.656	783.211	4.321	0.138	-0.028	11.321			
		3:BEBAN GEM	1.6E 3	2.89E 3	17.073	2.417	0.125	60.475			
		4:KOMB DL	-351.114	3.98E 3	9.562	0.256	-0.057	54.851			
		5:KOMB DL + I	-444.405	4.67E 3	15.109	0.439	-0.094	65.129			
		6:KOMB DL + I	1.21E 3	7.08E 3	29.590	2.774	0.049	118.812			
		7:KOMB DL + I	-2E 3	1.31E 3	-4.557	-2.060	-0.202	-2.139			
		8:KOMB DL + I	-405.029	4.13E 3	14.789	0.439	-0.093	57.904			
	18648	1:BEBAN MAT	250.796	-2.36E 3	-6.830	-0.183	-0.050	-4.756			
		2:BEBAN HIDL	89.656	-783.211	-4.321	-0.138	-0.029	-0.952			
		3:BEBAN GEM	1.6E 3	2.89E 3	17.073	2.417	0.101	22.294			
		4:KOMB DL	351.114	-3.3E 3	-9.562	-0.256	-0.070	-6.658			
		5:KOMB DL + I	444.405	-4.08E 3	-15.109	-0.439	-0.106	-7.231			
		6:KOMB DL + I	2E 3	-726.374	4.557	2.060	0.013	15.634			
		7:KOMB DL + I	-1.21E 3	-6.5E 3	-29.590	-2.774	-0.190	-28.953			
		8:KOMB DL + I	405.029	-3.69E 3	-14.789	-0.439	-0.103	-6.185			
126	18522	1:BEBAN MAT	-245.205	3.64E 3	-1.873	0.844	0.012	39.157			
		2:BEBAN HIDL	-92.587	1.6E 3	0.649	0.504	-0.005	18.549			
		3:BEBAN GEM	346.726	2.85E 3	19.798	1.503	0.144	71.310			
		4:KOMB DL	-343.288	5.1E 3	-2.623	1.181	0.016	54.820			
		5:KOMB DL + I	-442.385	6.93E 3	-1.209	1.818	0.007	76.667			
		6:KOMB DL + I	-40.107	8.82E 3	18.199	3.019	0.153	136.847			
		7:KOMB DL + I	-733.559	3.11E 3	-21.397	0.013	-0.134	-5.772			
		8:KOMB DL + I	-405.858	6.47E 3	-0.388	1.766	0.001	72.339			
	18518	1:BEBAN MAT	245.205	-3.06E 3	1.873	-0.844	0.013	5.184			
		2:BEBAN HIDL	92.587	-1.6E 3	-0.649	-0.504	-0.004	2.619			
		3:BEBAN GEM	346.726	2.85E 3	19.798	1.503	0.119	33.534			
		4:KOMB DL	343.288	-4.28E 3	2.623	-1.181	0.019	7.257			
		5:KOMB DL + I	442.385	-6.23E 3	1.209	-1.818	0.009	10.411			
		6:KOMB DL + I	733.559	-2.41E 3	21.397	-0.013	0.131	42.373			
		7:KOMB DL + I	40.107	-8.12E 3	-18.199	-3.019	-0.107	-24.694			
		8:KOMB DL + I	405.858	-5.95E 3	0.388	-1.766	0.004	9.904			
127	18549	1:BEBAN MAT	-263.960	3.47E 3	-0.860	0.608	-0.007	37.771			
		2:BEBAN HIDL	-109.290	1.52E 3	1.131	0.504	-0.010	18.072			
		3:BEBAN GEM	506.417	2.57E 3	7.257	1.574	0.041	66.904			
		4:KOMB DL	-369.544	4.86E 3	-1.203	0.851	-0.010	52.879			
		5:KOMB DL + I	-491.617	6.6E 3	0.778	1.537	-0.025	74.240			
		6:KOMB DL + I	80.374	8.26E 3	7.356	2.808	0.022	130.302			
		7:KOMB DL + I	-932.459	3.11E 3	-7.157	-0.340	-0.060	-3.507			



Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No	Sheet No 47	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	-456.145	6.17E 3	1.489	1.556	-0.027	70.138			
	18550	1:BEBAN MAT	263.960	-2.89E 3	0.860	-0.608	0.019	4.311			
		2:BEBAN HIDL	109.290	-1.52E 3	-1.131	-0.504	-0.005	2.092			
		3:BEBAN GEM	506.417	2.57E 3	7.257	1.574	0.069	32.820			
		4:KOMB DL	369.544	-4.04E 3	1.203	-0.851	0.026	6.035			
		5:KOMB DL + I	491.617	-5.9E 3	-0.778	-1.537	0.015	8.520			
		6:KOMB DL + I	932.459	-2.41E 3	7.157	0.340	0.086	40.085			
		7:KOMB DL + I	-80.374	-7.56E 3	-7.356	-2.808	-0.051	-25.555			
		8:KOMB DL + I	456.145	-5.64E 3	-1.489	-1.556	0.007	8.063			
128	18593	1:BEBAN MAT	-328.658	3.59E 3	-10.956	0.803	0.062	33.808			
		2:BEBAN HIDL	-150.776	1.56E 3	-0.635	0.625	-0.001	16.041			
		3:BEBAN GEM	263.096	2.82E 3	29.232	1.751	0.266	77.352			
		4:KOMB DL	-460.122	5.03E 3	-15.339	1.124	0.087	47.331			
		5:KOMB DL + I	-635.632	6.8E 3	-14.164	1.963	0.073	66.235			
		6:KOMB DL + I	-282.070	8.69E 3	15.449	3.339	0.340	133.963			
		7:KOMB DL + I	-808.262	3.05E 3	-43.014	-0.163	-0.192	-20.742			
		8:KOMB DL + I	-597.345	6.35E 3	-11.131	1.972	0.054	62.509			
	18589	1:BEBAN MAT	328.658	-3.01E 3	10.956	-0.803	0.083	9.873			
		2:BEBAN HIDL	150.776	-1.56E 3	0.635	-0.625	0.009	4.590			
		3:BEBAN GEM	263.096	2.82E 3	29.232	1.751	0.123	40.023			
		4:KOMB DL	460.122	-4.21E 3	15.339	-1.124	0.116	13.822			
		5:KOMB DL + I	635.632	-6.1E 3	14.164	-1.963	0.114	19.192			
		6:KOMB DL + I	808.262	-2.35E 3	43.014	0.163	0.231	56.461			
		7:KOMB DL + I	282.070	-7.99E 3	-15.449	-3.339	-0.015	-23.586			
		8:KOMB DL + I	597.345	-5.82E 3	11.131	-1.972	0.093	18.066			
129	11328	1:BEBAN MAT	-2.27E 3	-1.89E 3	507.321	12.753	-3.794	-253.674			
		2:BEBAN HIDL	-746.096	-1.85E 3	187.601	8.624	-1.462	-91.367			
		3:BEBAN GEM	602.473	1.7E 3	76.274	2.485	0.420	27.746			
		4:KOMB DL	-3.17E 3	-2.65E 3	710.249	17.854	-5.312	-355.143			
		5:KOMB DL + I	-3.91E 3	-5.23E 3	908.947	29.102	-6.892	-450.595			
		6:KOMB DL + I	-2.86E 3	-2.42E 3	872.660	26.412	-5.595	-368.029			
		7:KOMB DL + I	-4.07E 3	-5.82E 3	720.113	21.443	-6.435	-423.521			
		8:KOMB DL + I	-3.53E 3	-5.4E 3	831.792	28.725	-6.339	-411.039			
	17799	1:BEBAN MAT	2.27E 3	3.83E 3	-507.321	-12.753	-1.828	221.963			
		2:BEBAN HIDL	746.096	1.85E 3	-187.601	-8.624	-0.617	70.905			
		3:BEBAN GEM	602.473	1.7E 3	76.274	2.485	0.495	10.412			
		4:KOMB DL	3.17E 3	5.36E 3	-710.249	-17.854	-2.559	310.748			
		5:KOMB DL + I	3.91E 3	7.55E 3	-908.947	-29.102	-3.180	379.803			
		6:KOMB DL + I	4.07E 3	8.14E 3	-720.113	-21.443	-2.315	347.672			
		7:KOMB DL + I	2.86E 3	4.74E 3	-872.660	-26.412	-3.305	326.848			
		8:KOMB DL + I	3.53E 3	7.14E 3	-831.792	-28.725	-2.879	341.576			
130	18643	1:BEBAN MAT	-252.150	3.62E 3	30.986	-3.020	-0.182	64.976			
		2:BEBAN HIDL	-32.358	1.17E 3	11.731	-0.912	-0.071	19.813			
		3:BEBAN GEM	1.86E 3	3.81E 3	25.658	2.151	0.143	68.860			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 48	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	-353.010	5.07E 3	43.381	-4.228	-0.255	90.967			
		5:KOMB DL + I	-354.353	6.21E 3	55.953	-5.082	-0.332	109.672			
		6:KOMB DL + I	1.53E 3	9.32E 3	74.572	-2.384	-0.147	166.644			
		7:KOMB DL + I	-2.2E 3	1.7E 3	23.257	-6.687	-0.433	28.924			
		8:KOMB DL + I	-291.652	5.59E 3	51.350	-4.541	-0.306	98.104			
	18644	1:BEBAN MAT	252.150	-3.79E 3	-30.986	3.020	-0.228	-15.956			
		2:BEBAN HIDL	32.358	-1.17E 3	-11.731	0.912	-0.085	-4.356			
		3:BEBAN GEM	1.86E 3	3.81E 3	25.658	2.151	0.199	18.491			
		4:KOMB DL	353.010	-5.3E 3	-43.381	4.228	-0.319	-22.338			
		5:KOMB DL + I	354.353	-6.41E 3	-55.953	5.082	-0.409	-26.117			
		6:KOMB DL + I	2.2E 3	-1.91E 3	-23.257	6.687	-0.159	-5.013			
		7:KOMB DL + I	-1.53E 3	-9.52E 3	-74.572	2.384	-0.557	-41.994			
		8:KOMB DL + I	291.652	-5.74E 3	-51.350	4.541	-0.374	-23.073			
131	11171	1:BEBAN MAT	-1.69E 3	966.084	-635.317	-17.482	4.866	-156.024			
		2:BEBAN HIDL	-543.580	-635.373	-201.642	-8.990	1.602	-48.483			
		3:BEBAN GEM	987.720	961.626	219.153	9.581	1.791	11.690			
		4:KOMB DL	-2.37E 3	1.35E 3	-889.443	-24.475	6.812	-218.434			
		5:KOMB DL + I	-2.9E 3	142.704	-1.09E 3	-35.363	8.403	-264.802			
		6:KOMB DL + I	-1.59E 3	1.49E 3	-744.869	-20.388	9.232	-224.022			
		7:KOMB DL + I	-3.56E 3	-437.698	-1.18E 3	-39.550	5.651	-247.402			
		8:KOMB DL + I	-2.61E 3	-401.271	-975.069	-33.715	7.584	-237.388			
	18385	1:BEBAN MAT	1.69E 3	968.860	635.317	17.482	2.174	156.009			
		2:BEBAN HIDL	543.580	635.373	201.642	8.990	0.632	41.442			
		3:BEBAN GEM	987.720	961.626	219.153	9.581	0.675	7.261			
		4:KOMB DL	2.37E 3	1.36E 3	889.443	24.475	3.044	218.412			
		5:KOMB DL + I	2.9E 3	2.18E 3	1.09E 3	35.363	3.621	253.518			
		6:KOMB DL + I	3.56E 3	2.76E 3	1.18E 3	39.550	3.916	235.913			
		7:KOMB DL + I	1.59E 3	836.379	744.869	20.388	2.567	221.392			
		8:KOMB DL + I	2.61E 3	2.14E 3	975.069	33.715	3.221	223.292			
132	17828	1:BEBAN MAT	-1.41E 3	12.8E 3	77.794	7.408	-0.430	256.568			
		2:BEBAN HIDL	-251.519	3.48E 3	37.211	0.644	-0.198	74.760			
		3:BEBAN GEM	1.05E 3	1.54E 3	102.558	23.917	0.560	40.740			
		4:KOMB DL	-1.98E 3	17.9E 3	108.912	10.371	-0.602	359.195			
		5:KOMB DL + I	-2.1E 3	20.9E 3	152.891	9.920	-0.833	427.496			
		6:KOMB DL + I	-898.056	20.4E 3	233.123	33.450	-0.154	423.381			
		7:KOMB DL + I	-3E 3	17.3E 3	28.006	-14.384	-1.274	341.900			
		8:KOMB DL + I	-1.78E 3	18.5E 3	144.438	7.955	-0.783	380.430			
	17829	1:BEBAN MAT	1.41E 3	-12.2E 3	-77.794	-7.408	-0.213	-153.314			
		2:BEBAN HIDL	251.519	-3.48E 3	-37.211	-0.644	-0.109	-46.031			
		3:BEBAN GEM	1.05E 3	1.54E 3	102.558	23.917	0.289	32.370			
		4:KOMB DL	1.98E 3	-17E 3	-108.912	-10.371	-0.298	-214.639			
		5:KOMB DL + I	2.1E 3	-20.2E 3	-152.891	-9.920	-0.430	-257.625			
		6:KOMB DL + I	3E 3	-16.5E 3	-28.006	14.384	-0.075	-197.637			
		7:KOMB DL + I	898.056	-19.6E 3	-233.123	-33.450	-0.654	-262.377			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 49	Rev
Part		
Ref		
By	Date 02-Jul-14	Chd
Client	File BEBAN BENAR SKRIPSI	Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMB DL + I	1.78E 3	-17.9E 3	-144.438	-7.955	-0.410	-230.044			
133	17848	1:BEBAN MAT	-867.501	-2.75E 3	10.071	-5.717	-0.024	-103.018			
		2:BEBAN HIDL	-278.168	-1.17E 3	4.014	-2.172	-0.014	-38.850			
		3:BEBAN GEM	486.990	1.07E 3	14.276	8.750	0.136	3.870			
		4:KOMB DL	-1.21E 3	-3.86E 3	14.100	-8.004	-0.033	-144.225			
		5:KOMB DL + I	-1.49E 3	-5.18E 3	18.509	-10.335	-0.051	-185.781			
		6:KOMB DL + I	-832.179	-3.4E 3	30.376	-0.283	0.093	-158.601			
		7:KOMB DL + I	-1.81E 3	-5.55E 3	1.825	-17.782	-0.178	-166.341			
		8:KOMB DL + I	-1.34E 3	-4.82E 3	17.093	-9.489	-0.050	-170.416			
	17849	1:BEBAN MAT	867.501	3.62E 3	-10.071	5.717	-0.088	67.857			
		2:BEBAN HIDL	278.168	1.17E 3	-4.014	2.172	-0.030	25.939			
		3:BEBAN GEM	486.990	1.07E 3	14.276	8.750	0.050	9.310			
		4:KOMB DL	1.21E 3	5.07E 3	-14.100	8.004	-0.123	95.000			
		5:KOMB DL + I	1.49E 3	6.22E 3	-18.509	10.335	-0.153	122.930			
		6:KOMB DL + I	1.81E 3	6.59E 3	-1.825	17.782	-0.085	116.677			
		7:KOMB DL + I	832.179	4.44E 3	-30.376	0.283	-0.185	98.057			
		8:KOMB DL + I	1.34E 3	5.6E 3	-17.093	9.489	-0.139	112.949			
134	17820	1:BEBAN MAT	-1.35E 3	-5.38E 3	10.537	0.569	-0.065	-179.860			
		2:BEBAN HIDL	-416.709	-1.41E 3	5.068	0.284	-0.034	-53.055			
		3:BEBAN GEM	223.145	1.07E 3	16.515	10.471	0.144	1.395			
		4:KOMB DL	-1.89E 3	-7.54E 3	14.752	0.797	-0.092	-251.804			
		5:KOMB DL + I	-2.29E 3	-8.71E 3	20.754	1.138	-0.133	-300.720			
		6:KOMB DL + I	-1.82E 3	-6.8E 3	34.228	11.439	0.031	-267.492			
		7:KOMB DL + I	-2.26E 3	-8.94E 3	1.198	-9.504	-0.256	-270.282			
		8:KOMB DL + I	-2.05E 3	-7.66E 3	19.620	1.081	-0.127	-267.984			
	17819	1:BEBAN MAT	1.35E 3	6.25E 3	-10.537	-0.569	-0.051	115.701			
		2:BEBAN HIDL	416.709	1.41E 3	-5.068	-0.284	-0.022	37.508			
		3:BEBAN GEM	223.145	1.07E 3	16.515	10.471	0.070	12.820			
		4:KOMB DL	1.89E 3	8.75E 3	-14.752	-0.797	-0.071	161.982			
		5:KOMB DL + I	2.29E 3	9.75E 3	-20.754	-1.138	-0.096	198.855			
		6:KOMB DL + I	2.26E 3	9.97E 3	-1.198	9.504	-0.013	189.170			
		7:KOMB DL + I	1.82E 3	7.84E 3	-34.228	-11.439	-0.152	163.529			
		8:KOMB DL + I	2.05E 3	8.44E 3	-19.620	-1.081	-0.089	179.148			
135	17845	1:BEBAN MAT	-1.2E 3	15.8E 3	-0.643	-0.673	-0.000	277.446			
		2:BEBAN HIDL	-324.556	4.38E 3	2.053	-0.349	-0.013	77.558			
		3:BEBAN GEM	225.106	1.09E 3	106.390	21.439	0.619	45.836			
		4:KOMB DL	-1.68E 3	22.1E 3	-0.900	-0.943	-0.000	388.425			
		5:KOMB DL + I	-1.96E 3	26E 3	2.513	-1.367	-0.022	457.029			
		6:KOMB DL + I	-1.54E 3	24.4E 3	107.671	20.281	0.605	456.330			
		7:KOMB DL + I	-1.99E 3	22.2E 3	-105.108	-22.596	-0.632	364.657			
		8:KOMB DL + I	-1.73E 3	23E 3	3.528	-1.305	-0.027	404.818			
	17844	1:BEBAN MAT	1.2E 3	-15.1E 3	0.643	0.673	0.006	-149.625			
		2:BEBAN HIDL	324.556	-4.38E 3	-2.053	0.349	-0.004	-41.385			
		3:BEBAN GEM	225.106	1.09E 3	106.390	21.439	0.263	36.865			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No

Sheet No

50

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 02-Jul-14

Chd

Client

File BEBAN BENAR SKRIPSI

Date/Time 30-Jul-2014 11:13

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:KOMB DL	1.68E 3	-21.2E 3	0.900	0.943	0.008	-209.474			
		5:KOMB DL + I	1.96E 3	-25.2E 3	-2.513	1.367	0.001	-245.765			
		6:KOMB DL + I	1.99E 3	-21.5E 3	105.108	22.596	0.266	-184.069			
		7:KOMB DL + I	1.54E 3	-23.6E 3	-107.671	-20.281	-0.260	-257.800			
		8:KOMB DL + I	1.73E 3	-22.4E 3	-3.528	1.305	-0.002	-217.432			
136	17865	1:BEBAN MAT	-1.19E 3	-3.32E 3	4.130	0.444	-0.022	-154.168			
		2:BEBAN HIDL	-414.801	-1.67E 3	2.488	0.134	-0.015	-53.996			
		3:BEBAN GEM	253.435	1.05E 3	35.176	9.147	0.256	1.258			
		4:KOMB DL	-1.67E 3	-4.65E 3	5.782	0.621	-0.031	-215.835			
		5:KOMB DL + I	-2.1E 3	-6.65E 3	8.937	0.748	-0.051	-271.395			
		6:KOMB DL + I	-1.59E 3	-4.61E 3	42.620	9.814	0.214	-237.739			
		7:KOMB DL + I	-2.1E 3	-6.7E 3	-27.731	-8.480	-0.298	-240.256			
		8:KOMB DL + I	-1.9E 3	-6.32E 3	8.693	0.668	-0.051	-246.744			
	17864	1:BEBAN MAT	1.19E 3	5.25E 3	-4.130	-0.444	-0.023	106.887			
		2:BEBAN HIDL	414.801	1.67E 3	-2.488	-0.134	-0.012	35.614			
		3:BEBAN GEM	253.435	1.05E 3	35.176	9.147	0.134	10.298			
		4:KOMB DL	1.67E 3	7.35E 3	-5.782	-0.621	-0.033	149.641			
		5:KOMB DL + I	2.1E 3	8.96E 3	-8.937	-0.748	-0.047	185.246			
		6:KOMB DL + I	2.1E 3	9.01E 3	27.731	8.480	0.094	174.176			
		7:KOMB DL + I	1.59E 3	6.92E 3	-42.620	-9.814	-0.174	153.580			
		8:KOMB DL + I	1.9E 3	8.06E 3	-8.693	-0.668	-0.045	167.426			
137	17888	1:BEBAN MAT	-1.51E 3	-4.48E 3	8.935	-0.120	-0.062	-192.406			
		2:BEBAN HIDL	-418.461	-1.36E 3	2.788	-0.031	-0.019	-51.372			
		3:BEBAN GEM	432.666	1.09E 3	27.390	9.962	0.204	1.633			
		4:KOMB DL	-2.11E 3	-6.27E 3	12.509	-0.168	-0.087	-269.368			
		5:KOMB DL + I	-2.48E 3	-7.55E 3	15.182	-0.193	-0.106	-313.082			
		6:KOMB DL + I	-1.8E 3	-5.64E 3	40.899	9.787	0.110	-280.626			
		7:KOMB DL + I	-2.66E 3	-7.82E 3	-13.880	-10.137	-0.298	-283.892			
		8:KOMB DL + I	-2.2E 3	-6.75E 3	13.617	-0.170	-0.095	-275.910			
	17889	1:BEBAN MAT	1.51E 3	6.4E 3	-8.935	0.120	-0.036	132.401			
		2:BEBAN HIDL	418.461	1.36E 3	-2.788	0.031	-0.011	36.370			
		3:BEBAN GEM	432.666	1.09E 3	27.390	9.962	0.116	13.665			
		4:KOMB DL	2.11E 3	8.96E 3	-12.509	0.168	-0.051	185.362			
		5:KOMB DL + I	2.48E 3	9.86E 3	-15.182	0.193	-0.061	217.074			
		6:KOMB DL + I	2.66E 3	10.1E 3	13.880	10.137	0.062	208.916			
		7:KOMB DL + I	1.8E 3	7.95E 3	-40.899	-9.787	-0.171	181.587			
		8:KOMB DL + I	2.2E 3	8.48E 3	-13.617	0.170	-0.055	191.902			
138	17912	1:BEBAN MAT	-1.56E 3	16.4E 3	0.502	0.053	-0.003	289.226			
		2:BEBAN HIDL	-347.669	4.31E 3	-0.225	-0.017	0.001	75.660			
		3:BEBAN GEM	481.007	1.16E 3	110.462	20.733	0.629	48.480			
		4:KOMB DL	-2.18E 3	23E 3	0.703	0.074	-0.004	404.917			
		5:KOMB DL + I	-2.43E 3	26.6E 3	0.242	0.036	-0.002	468.127			
		6:KOMB DL + I	-1.74E 3	25.2E 3	110.840	20.779	0.627	471.211			
		7:KOMB DL + I	-2.7E 3	22.8E 3	-110.085	-20.687	-0.632	374.251			

TABEL PENULANAGAN BATANG KIRI PADA TUMPUAN DAN LAPANGAN
PORTAL LINE D
TUMPUAN KIRI JOINT 17944

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 323377000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	3 D 19	A_s' (mm^2) = 850.155
Tulangan Tarik	5 D 19	A_s (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.538
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 529594878.9
		M_R (Nmm) = 423675903.1

TUMPUAN KIRI JOINT 17064

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 341775000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
Beff (mm)	1125	C_s (N) = 71086.538
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 552600.75
$f_s' =$		Z1 (mm) = 712.362
		Z2 (mm) = 715.500
		Mn (Nmm) = 529594878.9
		MR (Nmm) = 423675903.1

TUMPUAN KIRI JOINT 16021

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 363398000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.538
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 529594878.9
		M_R (Nmm) = 423675903.1

TUMPUAN KIRI JOINT 15330

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 348875000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 47391.025
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 450517711.6
		M_R (Nmm) = 360414169.3

TUMPUAN KIRI JOINT 14639

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 352074000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 47391.025
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 450517711.6
		M_R (Nmm) = 360414169.3

TUMPUAN KIRI JOINT 13946

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 433874000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 47391.025
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 450517711.6
		M_R (Nmm) = 360414169.3

TUMPUAN KIRI JOINT 13255

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 348875000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 47391.025
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 450517711.6
		M_R (Nmm) = 360414169.3

TUMPUAN KIRI JOINT 63

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 49352000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134594
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	850.155	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.158
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 47391.025
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 331560.45
		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 371440544.3
		M_R (Nmm) = 297152435.4

TUMPUAN KANAN JOINT 17912

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 379737000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 62.521260
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.000145
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 28.994
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 50.892
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 605618.437
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 24649.592
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 715.054
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 530101981.4
		M_R (Nmm) = 424081585.1

TUMPUAN KANAN JOINT 17032

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 362839000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm)	1125	C_s (N) = 71086.513
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 552600.75
$f_s' =$		Z1 (mm) = 712.362
		Z2 (mm) = 715.500
		Mn (Nmm) = 529594879.2
		MR (Nmm) = 423675903.4

TUMPUAN KANAN JOINT 15989

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 348238000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm)	1125	C_s (N) = 71086.513
$f_c 35 = 0.814$		T_{s1} (N) = 188400
$\beta = 0.85$		T_{s2} (N) = 552600.75
$f_s' =$		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 529594879.2
		M_R (Nmm) = 423675903.4

TUMPUAN KANAN JOINT 15298

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 362440000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 740.500
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm)	1125	C_s (N) = 71086.513
$f_c 35 = 0.814$		T_{s1} (N) = 188400
$\beta = 0.85$		T_{s2} (N) = 552600.75
$f_s' =$		Z_1 (mm) = 712.362
		Z_2 (mm) = 715.500
		M_n (Nmm) = 529594879.2
		M_R (Nmm) = 423675903.4

TUMPUAN KANAN JOINT 14607

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 358728000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.513
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 538708447.4
		M_R (Nmm) = 430966758

TUMPUAN KANAN JOINT 13914

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 437295000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.513
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 538708447.4
		M_R (Nmm) = 430966758

TUMPUAN KANAN JOINT 13223

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 317524000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.513
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 538708447.4
		M_R (Nmm) = 430966758

TUMPUAN KANAN JOINT 75

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 31943000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 19277.529
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 458736585
		M_R (Nmm) = 366989268

TUMPUAN KANAN JOINT 75

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 31943000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 19277.529
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 458736585
		M_R (Nmm) = 366989268

TABEL PENULANGAN BATANG KANAN PADA TUMPUAN DAN LAPANGAN

TUMPUAN KIRI JOINT 17912

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	M_u (Nmm) 471211000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	3 D 19	A_s' (mm^2) = 850.155
Tulangan Tarik	6 D 19	A_s (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimit Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 112265.04
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 663120.9
f_s' =		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KIRI JOINT 17032

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 464386000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KIRI JOINT 15989

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 444630000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KIRI JOINT 15298

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 441224000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KIRI JOINT 14607

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 392292000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.513
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 538708447.4
		M_R (Nmm) = 430966758

TUMPUAN KIRI JOINT 13914

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 445998000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KIRI JOINT 13223

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 322538000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.513
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 538708447.4
		M_R (Nmm) = 430966758

TUMPUAN KIRI JOINT 75

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 36319000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 19277.529
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 458736585
		M_R (Nmm) = 366989268

TUMPUAN KANAN JOINT 17896

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 447427000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KANAN JOINT 17016

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 471563000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KANAN JOINT 15973

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 499789000
Tegangan Tekan f_c' (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	7 D 19	As (mm^2) = 1983.7
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 83.950250
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0008737
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 174.748
As Tulangan Tarik (mm^2)	1983.695	a (mm) = 68.336
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 813192.492
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 198084.01
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 773641.05
		Z_1 (mm) = 718.631
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 698445309.7
		M_R (Nmm) = 558756247.8

TUMPUAN KANAN JOINT 15282

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 455254000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 738996.526
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	Cs (N) = 112265.04
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 663120.9
		Z1 (mm) = 721.749
		Z2 (mm) = 727.799
		Mn (Nmm) = 618596187.8
		MR (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KANAN JOINT 14591

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 470828000
Tegangan Tekan f_c' (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	6 D 19	As (mm^2) = 1700.31
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm^2)	1700.31	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 112265.04
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 663120.9
		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 618596187.8
		M_R (Nmm) = 494876950.3

TUMPUAN KANAN JOINT 13898

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 513470000
Tegangan Tekan f_c' (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	7 D 19	As (mm^2) = 1983.7
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 80.787350
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0007905
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 158.099
As Tulangan Tarik (mm^2)	1983.695	a (mm) = 65.761
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 782554.745
B_{eff} (mm) f_c 35 = 0.814 β = 0.85 f_s' =	1125	C_s (N) = 179211.69
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 773641.05
		Z_1 (mm) = 719.919
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 698687837.1
		M_R (Nmm) = 558950269.7

TUMPUAN KANAN JOINT 13211

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 402133000
Tegangan Tekan f_c' (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	5 D 19	As (mm^2) = 1416.93
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1416.925	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 71086.513
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 552600.75
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 538708447.4
		M_R (Nmm) = 430966758

TUMPUAN KANAN JOINT 69

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 50013000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 69.134590
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0004181
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 83.616
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 56.276
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 669679.119
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 47391.009
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 724.661
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 458271992.8
		M_R (Nmm) = 366617594.2

TABEL PENULANGAN TUMPUAN KANAN

TUMPUAN KANAN JOINT 17912

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 48307000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimit Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 17032

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 48682000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 15989

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 52298000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		Ts1 (N) = 188400
β = 0.85		Ts2 (N) = 442080.6
f_s' =		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 15298

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 57367000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 14607

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 51397000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 13914

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 41039000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 13223

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 25987000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

TUMPUAN KANAN JOINT 75

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 3237000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	3 D 19	A_s (mm^2) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	850.155	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 331560.45
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 385594460.3
		M_R (Nmm) = 308475568.2

TABEL PENULANGAN BATANG KANAN PADA TUMPUAN DAN LAPANGAN

TUMPUAN KANAIJOINT 17896

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 50914000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$ (Dihitung Ulang)
Tinggi Balok (mm)	800	Sebagian tulangan tarik tertekan
Tebal Plat (mm)	120	c (mm) =
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	ϵ_y (mm) = 0.00195
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 132.052
Modulus Elastisitas	200000	$f_s' > f_y$, maka
Beff (mm)	1125	c dihitung ulang dengan ($f_s' = f_y$)
f_c 35 = 0.814		c (mm)
β = 0.85		a (mm) = 62.101
f_s' =		Cc (N) = 738996.526
		Cs (N) = 74843.36232
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 442080.6
		Z1 (mm) = 721.749
		Z2 (mm) = 727.799
		Mn (Nmm) = 457723278.5
		MR (Nmm) = 366178622.8

TUMPUAN KANAJOINT 17016

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 50245000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	A_s' (mm^2) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	A_s (mm^2) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	1416.93	f_s (mm) = 132.052
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 187108.41
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 331560.45
f_s' =		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 377286823.9
		M_R (Nmm) = 301829459.1

TUMPUAN KANAJOINT 15973

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 53978000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	A_s' (mm^2) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	A_s (mm^2) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	1416.93	f_s (mm) = 132.052
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 187108.41
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 331560.45
f_s' =		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 377286823.9
		M_R (Nmm) = 301829459.1

TUMPUAN KANAJOINT 15282

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 59603000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	A_s' (mm^2) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	A_s (mm^2) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	1416.93	f_s (mm) = 132.052
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 187108.41
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 331560.45
f_s' =		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 377286823.9
		M_R (Nmm) = 301829459.1

TUMPUAN KANAJOINT 14591

Tegangan tarik fy ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik fy Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 53300000
Tegangan Tekan fc' (Mpa)	35	Asumsi c > d'
Tulangan Plat	10 Ø 10	As plat (mm ²) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	As' (mm ²) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	c > d'
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	εs' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm ²)	785	εy (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm ²)	1416.93	fs (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm ²)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 738996.526
Beff (mm) fc 35 = 0.814 β = 0.85 fs' =	1125	Cs (N) = 187108.41
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 331560.45
		Z1 (mm) = 721.749
		Z2 (mm) = 727.799
		Mn (Nmm) = 377286823.9
		MR (Nmm) = 301829459.1

TUMPUAN KANAJOINT 13898

Tegangan tarik fy ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik fy Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 42443000
Tegangan Tekan fc' (Mpa)	35	Asumsi c > d'
Tulangan Plat	10 Ø 10	As plat (mm ²) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	As' (mm ²) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	c > d'
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	εs' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm ²)	785	εy (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm ²)	1416.93	fs (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm ²)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 738996.526
Beff (mm) fc 35 = 0.814 β = 0.85 fs' =	1125	Cs (N) = 187108.41
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 331560.45
		Z1 (mm) = 721.749
		Z2 (mm) = 727.799
		Mn (Nmm) = 377286823.9
		MR (Nmm) = 301829459.1

TUMPUAN KANAJOINT 13211

Tegangan tarik fy ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik fy Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 27755000
Tegangan Tekan fc' (Mpa)	35	Asumsi c > d'
Tulangan Plat	10 Ø 10	As plat (mm ²) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	As' (mm ²) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	As (mm ²) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	c > d'
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	εs' (mm) = 0.0006603
As tulangan Plat (mm ²)	785	εy (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm ²)	1416.93	fs (mm) = 132.052
As Tulangan Tarik (mm ²)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 738996.526
Beff (mm) fc 35 = 0.814 β = 0.85 fs' =	1125	Cs (N) = 187108.41
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 331560.45
		Z1 (mm) = 721.749
		Z2 (mm) = 727.799
		Mn (Nmm) = 377286823.9
		MR (Nmm) = 301829459.1

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 5350000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	5 D 19	A_s' (mm^2) = 1416.93
Tulangan Tarik	3 D 19	A_s (mm^2) = 850.155
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 25
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 76.290600
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0006603
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	1416.93	f_s (mm) = 132.052
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	850.155	a (mm) = 62.101
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 738996.526
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 187108.41
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 331560.45
f_s' =		Z_1 (mm) = 721.749
		Z_2 (mm) = 727.799
		M_n (Nmm) = 377286823.9
		M_R (Nmm) = 301829459.1

TABEL PENULANGAN LAPANGAN

LAPANGAN JOINT 17928

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	μ (Nmm) = 239534000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 10	A_s plat (mm^2) = 785
Tulangan Tekan	2 D 19	A_s' (mm^2) = 566.77
Tulangan Tarik	4 D 19	A_s (mm^2) = 1133.54
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
A_s tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
A_s tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
A_s Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm)	1125	C_s (N) = 19277.529
f_c 35 = 0.814		T_{s1} (N) = 188400
β = 0.85		T_{s2} (N) = 442080.6
f_s' =		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 17048

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 239888000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 16005

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 233174000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimit Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimit Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 15314

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 242082000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 14623

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 240622000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 13930

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 307316000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 19277.529
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 442080.6
		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 468462358.2
		M_R (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 13239

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 237252000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

IAPANGAN JOINT 83

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 28869000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	850.155	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 28916.294
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 221040.3
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

IAPANGAN JOINT (17928) 17950

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 13643000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT (17048) 17070

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 13258000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT (16005) 16027

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 14320000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT (15314) 15336

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 15722000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT (154623) 14645

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 14079000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT (13930) 13952

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 11154000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT (13239) 13261

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (-)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 7588000
Tegangan Tekan f_c' (Mpa)	35	Asumsi $c > d'$
Tulangan Plat	10 Ø 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
Ø Tulangan sengkang (mm)	10	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	566.77	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	1133.54	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 19277.529
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 442080.6
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 468462358.2
		MR (Nmm) = 374769886.6

LAPANGAN JOINT 17888

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 311082000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 38555.059
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 221040.3
		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 302726562.3
		M_R (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 17008

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 312087000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	Cs (N) = 38555.059
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 221040.3
		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 15965

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 307172000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	Cs (N) = 38555.059
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 221040.3
		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 15274

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 287261000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	Cs (N) = 38555.059
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 221040.3
		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 14583

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 268705000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	Cs (N) = 38555.059
		Ts1 (N) = 188400
		Ts2 (N) = 221040.3
		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 13890

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 290123000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 38555.059
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 221040.3
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 13203

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) = 245845000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	C_c (N) = 610988.591
B_{eff} (mm) $f_c 35 = 0.814$ $\beta = 0.85$ $f_s' =$	1125	C_s (N) = 38555.059
		T_{s1} (N) = 188400
		T_{s2} (N) = 221040.3
		Z_1 (mm) = 727.127
		Z_2 (mm) = 749.799
		M_n (Nmm) = 302726562.3
		M_R (Nmm) = 242181249.9

LAPANGAN JOINT 82

Tegangan tarik f_y ulir (Mpa)	390	Momen Postif (+)
Tegangan tarik f_y Polos (Mpa)	240	Mu (Nmm) 28146000
Tegangan Tekan f_c' (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	y_1 (mm) = 3
Selimut Plat (mm)	20	d (mm) = 752.799
Selimut Balok (mm)	40	d' (mm) = 59.5
Panjang balok (mm)	9000	c (mm) = 63.075650
Lebar balok (mm)	400	$c > d'$
Tinggi Balok (mm)	800	Asumsi benar
Tebal Plat (mm)	120	ϵ_s' (mm) = 0.0001701
As tulangan Plat (mm^2)	785	ϵ_y (mm) = 0.00195
As tulangan Tekan (mm^2)	1133.54	f_s (mm) = 34.013
As Tulangan Tarik (mm^2)	566.77	a (mm) = 51.344
Modulus Elastisitas	200000	Cc (N) = 610988.591
Beff (mm)	1125	Cs (N) = 38555.059
$f_c 35 = 0.814$		Ts1 (N) = 188400
$\beta = 0.85$		Ts2 (N) = 221040.3
$f_s' =$		Z1 (mm) = 727.127
		Z2 (mm) = 749.799
		Mn (Nmm) = 302726562.3
		MR (Nmm) = 242181249.9

TABEL PERHITUNGAN TULANGAN GESER PADA BALOK

Tulangan Geser balok 117

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	190.361	Mn kn KNm	190.361
Wu kr KNm	5.911	Wu kn KNm	5.911
Ve KN	26.6418	Ve (KN)	26.6418
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163

Tulangan Geser balok 312

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	195.853	Mn kn KNm	195.853
Wu kn KNm	5.911	Wu kn KNm	5.911
Ve (KN)	26.6418	Ve (KN)	26.6418024
Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037

Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)

S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ $\Phi < Vs+Vs$		Vu(1-2h)/ $\Phi < Vs+Vs$	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)

S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ $\Phi < Vs+Vs$		Vu(1-2h)/ $\Phi < Vs+Vs$	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Tulangan Geser balok 506

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	193.401	Mn kn KNm	193.401
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0425	Ve (KN)	266.0425
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100

Tulangan Geser balok 658

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	195.951	Mn kn KNm	195.951
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	266.0425	Ve (KN)	266.042478
Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100

Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			

S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Tulangan Geser balok 805

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	197.912	Mn kn KNm	197.912
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0435	Ve (KN)	266.0435

Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			

S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Tulangan Geser balok 952

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	257.737	Mn kn KNm	257.737
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	266.0435	Ve (KN)	266.04348

Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Tulangan Geser balok 1099

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	19970	Mn kn KNm	19970
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	270.4373	Ve (KN)	270.4373
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163

Tulangan Geser balok 63

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	26.441	Mn kn KNm	26.441
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	270.4373	Ve (KN)	270.437278
Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037

Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 6386				Tulangan Geser balok 6002			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	200.315	Mn kn KNm	200.315	Mn kn KNm	197.618	Mn kn KNm	197.618
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.044	Ve (KN)	266.044	Ve (KN)	266.044	Ve (KN)	266.044014
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			
Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20				Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)				Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190	S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis				Kontrol S max sepanjang sendi plastis			

d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/Φ	146.852	Vu(2h)/Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	150.163	Vu(1-2)Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)	Vspakai < Vsmaks (ok)		

d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/Φ	387.038	Vu(2h)/Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	333.3037	Vu(1-2)Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)	Vspakai < Vsmaks (ok)		

Perhitungan balok geser kanan

Tulangan Geser balok 5533				Tulangan Geser balok 5229			
fc' (Mpa)	240	Ln	9000	fc' (Mpa)	240	Ln	9000
fy (Mpa)	400	d	740.5	fy (Mpa)	400	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	200.315	Mn kn KNm	200.315	Mn kn KNm	197.618	Mn kn KNm	197.618
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.044	Ve (KN)	266.044	Ve (KN)	266.044	Ve (KN)	266.044014
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114

Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	317	S (mm)	317
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	465.034	Vs pakai	465.034
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	465.034	Vs+Vspakai	465.034
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	764.785	Vc (KN)	764.785
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	309.6862		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	232.517	Vs pakai	232.517
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	997.302	Vs+Vspakai	997.302
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	3059.14	Vs maks KN	3059.14
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	120	S (mm)	120
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	465.034	Vs pakai	465.034
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	465.034	Vs+Vspakai	465.034
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	764.785	Vc (KN)	764.785
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	139.5226	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	232.517	Vs pakai	232.517
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	997.302	Vs+Vspakai	997.302
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	3059.14	Vs maks KN	3059.14
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan

Tulangan Geser balok 4867

Tulangan Geser balok 4548

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	197.216	Mn kn KNm	197.216
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0433	Ve (KN)	266.0433
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	254.893	Mn kn KNm	254.893
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	266.0433	Ve (KN)	266.043326
Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/Φ	146.852	Vu(2h)/Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/Φ	387.038	Vu(2h)/Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037

Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 4867				Tulangan Geser balok 4548			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	197.216	Mn kn KNm	197.216	Mn kn KNm	254.893	Mn kn KNm	254.893
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0433	Ve (KN)	266.0433	Ve (KN)	266.0433	Ve (KN)	266.043326
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			
Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktof < Ag.fc'/20				Gaya aksila tekan terfaktof < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)				Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190	S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100

Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)	Vspakai < Vsmaks (ok)		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)	Vspakai < Vsmaks (ok)		

Perhitungan balok geser kanan

Tulangan Geser balok 4237			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	188.439	Mn kn KNm	188.439
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0414	Ve (KN)	266.0414

Tulangan Geser balok 1251			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	23.359	Mn kn KNm	23.359
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	266.0414	Ve (KN)	266.041375

Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktor < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktor < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan

Tulangan Geser balok 138				Tulangan Geser balok 6368			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	260.679	Mn kn KNm	260.679	Mn kn KNm	260.0512	Mn kn KNm	260.0512
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0574	Ve (KN)	266.0574	Ve (KN)	266.0574	Ve (KN)	266.057429
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			
Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20				Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)				Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190	S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis				Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038

Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	150.163	Vu(1-2)Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	333.3037	Vu(1-2)Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 333				Tulangan Geser balok 5984			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	260.189	Mn kn KNm	260.189	Mn kn KNm	266.24	Mn kn KNm	266.24
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0573	Ve (KN)	266.0573	Ve (KN)	266.0573	Ve (KN)	266.05732
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			
Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709

Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan

Tulangan Geser balok 528				Tulangan Geser balok 5515			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5

b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	253.52	Mn kn KNm	253.52
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0558	Ve (KN)	266.0558
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25

b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	266.877	Mn kn KNm	266.877
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	266.0558	Ve (KN)	266.055838
Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25

Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	150.163	Vu(1-2)Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	333.3037	Vu(1-2)Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 674				Tulangan Geser balok 5210			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	238.907	Mn kn KNm	238.907	Mn kn KNm	233.336	Mn kn KNm	233.336
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0526	Ve (KN)	266.0526	Ve (KN)	266.0526	Ve (KN)	266.05259
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			
Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20				Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)				Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190	S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis				Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020

$V_u(2h)/\Phi$	146.852	$V_u(2h)/\Phi$	146.852
V_s+V_{spakai}	279.020	V_s+V_{spakai}	279.020
$V_u(d)/\Phi < V_c + V_s$	$V_u(d)/\Phi < V_c + V_s$		

Tulangan geser diluar sendi plastis

$V_u(1-2h)$	112.6222	$V_u(1-2h)$	112.6222
V_c (KN)	292.057	V_c (KN)	292.057
V_s (KN)	150.163	V_s (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
V_s pakai	139.510	V_s pakai	139.510
$V_u(1-2)\Phi$	150.163	$V_u(1-2)\Phi$	150.163
V_s+V_{spakai}	431.567	V_s+V_{spakai}	431.567
$V_u(1-2h)/\Phi < V_s+V_s$	$V_u(1-2h)/\Phi < V_s+V_s$		
V_s maks KN	1168.23	V_s maks KN	1168.23
$V_{spakai} < V_{smaks}$ (ok)	$V_{spakai} < V_{smaks}$ (ok)		

$V_u(2h)/\Phi$	387.038	$V_u(2h)/\Phi$	387.038
V_s+V_{spakai}	279.020	V_s+V_{spakai}	279.020
$V_u(d)/\Phi < V_c + V_s$	$V_u(d)/\Phi < V_c + V_s$		

Tulangan geser diluar sendi plastis

$V_u(1-2h)$	249.9778	$V_u(1-2h)$	249.9778
V_c (KN)	292.057	V_c (KN)	292.057
V_s (KN)	333.3037	V_s (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
V_s pakai	139.510	V_s pakai	139.510
$V_u(1-2)\Phi$	333.3037	$V_u(1-2)\Phi$	333.3037
V_s+V_{spakai}	431.567	V_s+V_{spakai}	431.567
$V_u(1-2h)/\Phi < V_s+V_s$	$V_u(1-2h)/\Phi < V_s+V_s$		
V_s maks KN	1168.23	V_s maks KN	1168.23
$V_{spakai} < V_{smaks}$ (ok)	$V_{spakai} < V_{smaks}$ (ok)		

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 821				Tulangan Geser balok 4849			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	235.769	Mn kn KNm	235.769	Mn kn KNm	236.759	Mn kn KNm	236.759
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0519	Ve (KN)	266.0519	Ve (KN)	266.0519	Ve (KN)	266.051893
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
$V_u > V_e \dots(\text{OK})$		$V_u > V_e \dots(\text{OK})$		$V_u > V_e \dots(\text{OK})$		$V_u > V_e \dots(\text{OK})$	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan

Tulangan Geser balok 968		Tulangan Geser balok 4530
---------------------------------	--	----------------------------------

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan	
Mn kr KNm	257.541	Mn kn KNm	257.541
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0567	Ve (KN)	266.0567
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800		
Join kiri		Join Kanan	
Mn kn KNm	277.656	Mn kn KNm	277.656
Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve (KN)	266.0567	Ve (KN)	266.056731
Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	150.163	Vu(1-2)Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2)Φ	333.3037	Vu(1-2)Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 1114				Tulangan Geser balok 4222			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	194.774	Mn kn KNm	194.774	Mn kn KNm	207.474	Mn kn KNm	207.474
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0428	Ve (KN)	266.0428	Ve (KN)	266.0428	Ve (KN)	266.042783
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)		Vu > Ve(OK)	
Tulangan geser dalam sendi plastis				Tulangan geser dalam sendi plastis			
Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20				Gaya aksila tekan terfaktif < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)				Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190	S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis				Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152

24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)	Vspakai < Vsmaks (ok)		

24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs	Vu (d)/Φ < Vc +Vs		

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	

Kontrol S max sepanjang sendi plastis

d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)	Vspakai < Vsmaks (ok)		

Perhitungan balok geser kanan							
Tulangan Geser balok 1250				Tulangan Geser balok 1249			
fc' (Mpa)	35	Ln	9000	fc' (Mpa)	35	Ln	9000
fy (Mpa)	240	d	740.5	fy (Mpa)	240	d	740.5
b (mm)	400	diameter	19	b (mm)	400	diameter	19
h (mm)	800			h (mm)	800		
Join kiri		Join kanan		Join kiri		Join Kanan	
Mn kr KNm	22.723	Mn kn KNm	22.723	Mn kn KNm	26.912	Mn kn KNm	26.912
Wu kr KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111	Wu kn KNm	59.111
Ve KN	266.0045	Ve (KN)	266.0045	Ve (KN)	266.0045	Ve (KN)	266.00455
Vu kr KN	108	Vu kn (KN)	121	Vu kn (KN)	325	Vu kn (KN)	114
Vu knn KN	121	Vu kr (KN)	108	Vu kr (KN)	114	Vu kr (KN)	325
Vu > Ve(OK)	Vu > Ve(OK)			Vu > Ve(OK)	Vu > Ve(OK)		

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	110.139	Vu(2h) KN	110.139
0.5 Vn	82.604	0.5 Vn	82.604
Gaya aksila tekan terfaktor < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	146.852	Vs (KN)	146.852
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	190	S (mm)	190
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	146.852	Vu(2h)/ Φ	146.852
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	112.6222	Vu(1-2h)	112.6222
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	150.163	Vs (KN)	150.163
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	185.8117		
S pakai mm	200		
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	150.163	Vu(1-2) Φ	150.163
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

Tulangan geser dalam sendi plastis

Vu(2h) KN	290.279	Vu(2h) KN	290.279
0.5 Vn	217.709	0.5 Vn	217.709
Gaya aksila tekan terfaktor < Ag.fc'/20			
Vc (KN)	0	Vc (KN)	0
Vs (KN)	387.038	Vs (KN)	387.038
Direncanakan tulangan Φ 10 (3 kaki)			
S (mm)	72	S (mm)	72
S pakai mm	100	S pakai mm	100
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/4 (mm)	185.13	d/4 (mm)	185.13
8 x db (mm)	152	8 x db (mm)	152
24 x Φ skg	240	24 x Φ skg	240
Vs pakai	279.020	Vs pakai	279.020
Vu(2h)/ Φ	387.038	Vu(2h)/ Φ	387.038
Vs+Vspakai	279.020	Vs+Vspakai	279.020
Vu (d)/Φ < Vc +Vs		Vu (d)/Φ < Vc +Vs	

Tulangan geser diluar sendi plastis

Vu(1-2h)	249.9778	Vu(1-2h)	249.9778
Vc (KN)	292.057	Vc (KN)	292.057
Vs (KN)	333.3037	Vs (KN)	333.3037
Direncanakan tulangan Φ 10 (2 kaki)			
S (mm)	83.71356	S (mm)	
S pakai mm	200	S pakai mm	
Kontrol S max sepanjang sendi plastis			
d/2 (mm)	370.25	d/2 (mm)	370.25
Vs pakai	139.510	Vs pakai	139.510
Vu(1-2) Φ	333.3037	Vu(1-2) Φ	333.3037
Vs+Vspakai	431.567	Vs+Vspakai	431.567
Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs		Vu(1-2h)/ Φ < Vs+Vs	
Vs maks KN	1168.23	Vs maks KN	1168.23
Vspakai < Vsmaks (ok)		Vspakai < Vsmaks (ok)	

PERHITUNGAN DIAGRAM INTERAKSI
JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22

URAIAN RUMUS

URAIAN PERHITUNGAN

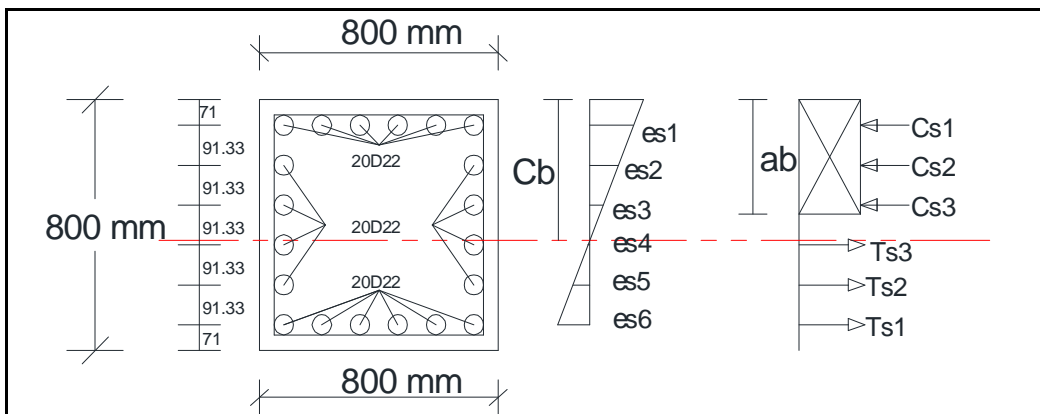
Data Perencanaan	Satuan	Hasil
Lebar Kolom	(mm)	800
Tinggi Kolom	(mm)	800
Diameter Tulangan Utama	(mm)	22
Diamter tulangan Sengkang	(mm)	10
Selimit Beton	(mm)	50
Jarak antar tulangan	(mm)	91.333
Teg. Tekan beton	(Mpa)	35
Teg. Leleh tulangan	(Mpa)	390
Modulus Elastisitas	(Mpa)	200000
β_1		0.814
Jumlah tulangan tarik As	Buah	10
Jumlah tulangan Tekan As'	Buah	10
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 1)	Buah	6
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 2)		2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 3)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 1)	Buah	6
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 3)		2
As 1		2280.796
As2		760.2654213
As3		760.2654213
As'1		2280.796264
As'2		760.2654213
As'3		760.2654213
Jumlah luas Tulangan Pada kolom (As Total)		7602.654
Luas total kolom Ag	(mm ²)	640000
Syarat jumlah tulangan pada kolom	(OK)	0.011879147
Kolom berkisar 1% - *% dari Ag		1.187914721

Beban Sentris		
$P_o = \{0.85 \cdot f_c' \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y\} / 1000$	(KN)	21778.85618
$P_n = 0.8 \cdot P_o$	(KN)	17823.085
Kondisi Seimbang		
d'_1	(mm)	71.00
d'_2	(mm)	184.33
d'_3	(mm)	297.67
d'_4	(mm)	411.00
d'_5	(mm)	524.333
d'_6	(mm)	637.667
d'	(mm)	71.00
d	(mm)	729.00
$C_b = 600 \cdot d / (600 + f_y)$	(mm)	441.818
$ab = \beta_1 \cdot cb$	(mm)	359.766
$C_c = 0.85 f_c' \cdot b \cdot ab / 1000$	(KN)	8562.436
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon's_1$	Mpa	0.002518
$f's_1$	Mpa	503.5802469
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
$f's_1$ yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390
$\epsilon's_2$	Mpa	0.00175
$f's_2$	Mpa	349.6707819
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
$f's_2$ yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	349.671

$\epsilon's3$	Mpa	0.000979
fs3	Mpa	195.761
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	195.761
Beberapa kondisi Tulangan tarik :		
$\epsilon s1$	Mpa	0.001330
fs1	Mpa	265.967
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	265.967
$\epsilon s2$	Mpa	0.00056
fs2	Mpa	112.0576
Kondisi tulangan Tarik		Belum leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	112.058
$\epsilon s3$	Mpa	0.000209
fs3	Mpa	41.8519
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	41.852
Cs1	KN	821.6568541
Cs2	KN	243.225
Cs3	KN	126.213
Ts1	KN	606.6167
Ts2	KN	85.1935
Ts3	KN	31.819
Z1		220.117
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	215.667
Z4	(mm)	102.333
Z5	(mm)	215.667
Pnb	KN	9743.135
Mnb	KNm	2441639.533
		2041.639533
eb	mm	250.601

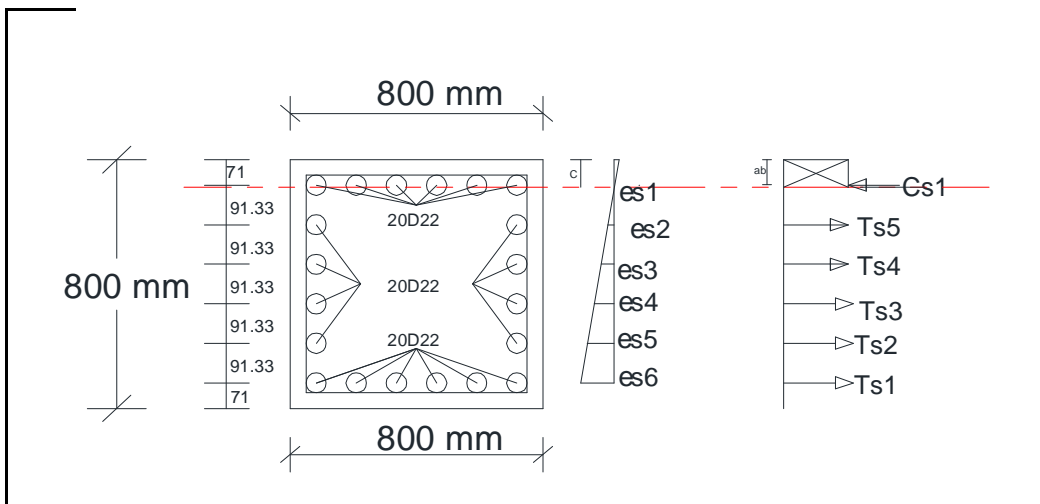
Kondisi Patah Desak $C > C_b$		
C	(mm)	500
$ab = \beta_1 * C_b$	(mm)	407.1429
$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$		9690
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :	KN	
$\epsilon_s'1$	Mpa	0.00257
f_s1	Mpa	514.800
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390
$\epsilon_s'2$	Mpa	0.001894
f_s2	Mpa	378.8
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	378.8
$\epsilon_s'3$	Mpa	0.00121
f_s3	Mpa	242.800
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s3 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	242.800
Kondisi Tulangan tekan		
ϵ_s4	Mpa	0.000534
f_s4	Mpa	106.8
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s4 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	106.8
ϵ_s5	Mpa	0.000146
f_s5	Mpa	29.200

Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs5 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	29.200
εs6	Mpa	0.000826
fs6	Mpa	165.2
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
fs6 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	165.200
Tulangan Tekan		
Cs1	KN	821.6569
Cs2	KN	265.3706
Cs3	KN	161.9745
Cs4	KN	58.57845
Cs5	KN	-0.41815
Tulangan tarik		
Ts1	KN	376.7875
Ts2	KN	22.19975
Ts3	KN	81.196
Z1		
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	215.6667
Z4	(mm)	102.3333
Pnb		
Mnb	KNm	10152.293
e2		2016.87684
Kondisi Patah Tarik C < Cb		
C		
C	(mm)	300
ab = β1 * Cb	(mm)	244.2



$C_c = 0.85 f_c' * b * ab/1000$	(mm)	5811.96
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1$		0.00229
f_s1	Mpa	458
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390
$\epsilon_s'2$		0.00115667
f_s2	Mpa	231.333333
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	231.333
Beberapa Kondisi Tualnagan tarik		
ϵ_s1		0.000023
f_s1	Mpa	4.667
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	4.667
Beberapa Kondisi tulangan Tarik		
ϵ_s1		0.00337667
f_s1	Mpa	675.333333
Kondisi Tulangan tekan		Belum Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	675.3333
ϵ_s2		0.002243
f_s2	Mpa	448.666667
Kondisi Tulangan Tekan		Belum leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	448.666667
ϵ_s3		0.00111

fs3	Mpa	222.00
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	222.00
es4		0.0000233
fs4	Mpa	4.666667
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	4.67
Cs1	KN	821.6569
Cs2	KN	153.2568
Cs3	KN	126.2127
Ts1	KN	1540.298
Ts2	KN	341.106
Ts3	KN	168.778924
Ts4		3.548
Z1	(mm)	277.900
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	215.667
Z4	(mm)	102.333
Z5	(mm)	329.000
Pnb	KN	4633.143
Mnb	KNm	1975.13183
e3	mm	42.630
LENTUR MURNI		
$A = 0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1$		19380
$B = ((As_1 + As_2) \cdot f_y) + ((As_1' + As_2' +) \cdot 600)$		798278.692
$C = ((As_1' \cdot (d_1' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c')) + (As_2' \cdot (d_2' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c'))$		-316917591.2
C	(mm)	108.9306
$ab = \beta_1 \cdot C_b$	(mm)	88.701



$Cc = 0.85 f_c' b * ab / 1000$	KN	2111.075
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan		
$\epsilon_s'1$		0.00104
f_{s1}	Mpa	208.925
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	208.925
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik		
ϵ_s1		0.01456164
f_{s1}	Mpa	2912.32839
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390.000
ϵ_s2		0.011440
f_{s2}	Mpa	2288.078
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390.000
ϵ_s3		0.008319
f_{s3}	Mpa	1663.827
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s3} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390.0
$Cs1$	KN	408.662
$Ts1$	KN	889.5105
$Ts2$	KN	296.5035
$Ts3$	KN	296.5035

Ts4	KN	296.504
Ts5	KN	296.504
Z1	(mm)	355.650
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	215.667
Z4	(mm)	102.33
Z5	(mm)	215.667
Mnb	KNm	1299.270738

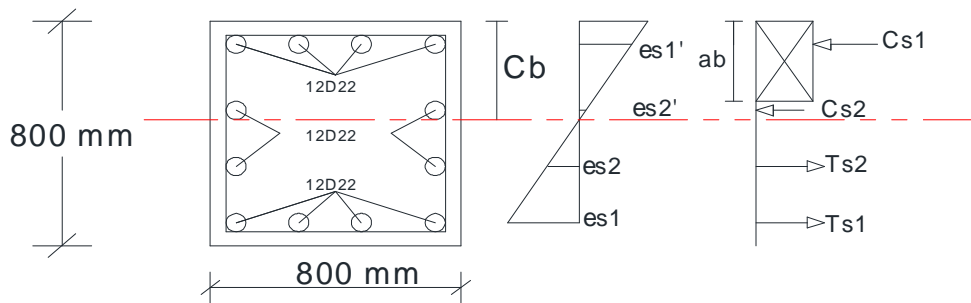
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.818	2041.640	9743.135
Patah Tarik	300	1975.132	4633.143
Lentur Murni		1299.271	0.000

PERHITUNGAN DIAAGRAM INTERAKSI JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 12

URAIAN PERHITUNGAN

Data Perencanaan	Satuan	Hasil
Lebar Kolom	(mm)	800
Tinggi Kolom	(mm)	800
Diameter Tulangan Utama	(mm)	22
Diamter tulangan Sengkang	(mm)	10
Selimut Beton	(mm)	50
Jarak antar tulangan	(mm)	148.000
Teg. Tekan beton	(Mpa)	35
Teg. Leleh tulangan	(Mpa)	390
Modulus Elastisitas	(Mpa)	200000
β_1		0.814
Jumlah tulangan tarik As	Buah	6
Jumlah tulangan Tekan As'	Buah	6
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 1)	Buah	4
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 1)	Buah	4
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 2)	Buah	2
As 1		1520.531
As2		760.2654213
As'1		1520.530843
As'2		760.2654213
Jumlah luas Tulangan Pada kolom (As Total)		4561.593
Luas total kolom Ag	(mm ²)	640000
Syarat jumlah tulangan pada kolom	(OK)	0.007127488
Kolom berkisar 1% - *% dari Ag		0.712748832
Beban Sentris		
$P_o = \{0.85 * f_c' * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y\} / 1000$	(KN)	20683.31371
$P_n = 0.8 \cdot P_o$	(KN)	15746.651
Kondisi Seimbang		
d'_1	(mm)	71.00
d'_2	(mm)	241.00

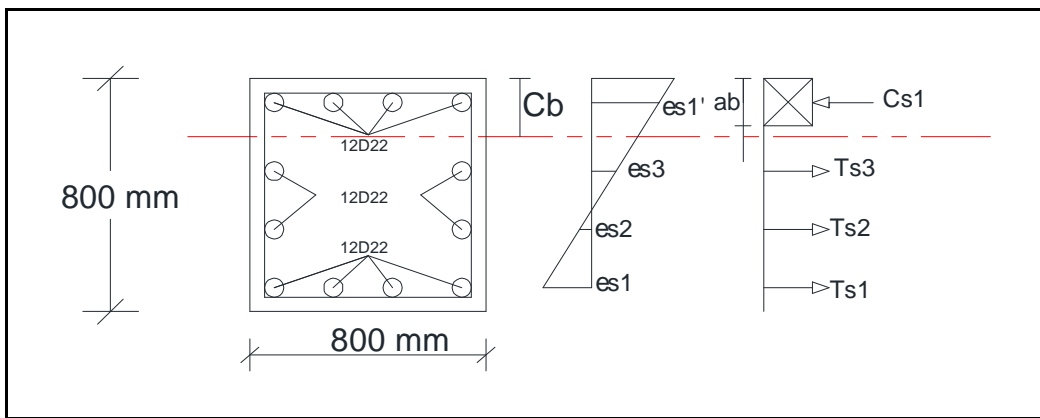
d'_3	(mm)	411.00
d'_4	(mm)	581.00
d'	(mm)	71.00
d	(mm)	581.00
$C_b = 600 * d / (600 + f_y)$	(mm)	352.121
$ab = \beta_1 * c_b$	(mm)	286.727



$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$	KN	6824.109
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_{s'1}$		0.002395
f_{s1}	Mpa	479.0189329
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390
$\epsilon_{s'2}$		0.00095
f_{s2}	Mpa	189.3459552
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	189.346
Beberapa kondisi Tulangan tarik :		
ϵ_{s1}		0.001182
f_{s1}	Mpa	236.364
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	236.364
ϵ_{s2}		0.00043
f_{s2}	Mpa	85.9544
Kondisi tulangan Tarik		Belum leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	85.954

Cs1	KN	547.771236
Cs2	KN	121.335
Ts1	KN	359.3982
Ts2	KN	65.3482
Z1	(mm)	256.636
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	159.000
Z4	(mm)	-11.000
Z5	(mm)	159.000
Pnb	KN	7287.266
Mnb		2079455.958
	KNm	1579.455958
Kondisi Patah Desak $C > C_b$		
C	(mm)	450
$ab = \beta_1 * C_b$	(mm)	366.4286
$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$	KN	8721
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1$		0.00253
f_{s1}	Mpa	505.333
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390
$\epsilon_s'2$		0.001393
f_{s2}	Mpa	278.6667

Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	278.6667
εs'3		0.00026
fs3	Mpa	52
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	52
Beberapa Tulangan Tarik		
εs1		0.00067642
fs1	Mpa	135.283993
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	135.28
Tulangan Tekan		
Cs1	KN	547.7712
Cs2	KN	189.2427
Cs3	KN	16.91591
Tulangan tarik		
Ts1	KN	205.7035
Z1	(mm)	216.7857
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	159
Z4	(mm)	329
Z5	(mm)	159
Pnb	KN	9280.633
Mnb	KNm	1378.98754
e2		148.588
Kondisi Patah Tarik $C < C_b$		
C	(mm)	200
ab = β1 * Cb	(mm)	162.8



$C_c = 0.85 f_c' * b * ab/1000$	KN	3874.64
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_{s'1}$		0.001935
f_{s1}	Mpa	387
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390
beberapa Kondisi tulangan tarik		
ϵ_{s1}		0.001967
f_{s1}	Mpa	393.460
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	393.460
ϵ_{s2}		0.003165
f_{s2}	Mpa	633.000
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{2s} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	633.000
ϵ_{s3}		0.000615
f_{s3}	Mpa	123
Kondisi Tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s3} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	123.000
C_{s1}	KN	547.7712
T_{s1}	KN	598.267
T_{s2}	KN	481.248
T_{s3}	KN	70.895

Z1	(mm)	318.600
Z2	(mm)	329
Z3	(mm)	159.000
Z4	(mm)	329.000
Z5	(mm)	159.000
Pnb	KN	3272.001
Mnb	KNm	999.297709
e3		305.409
LENTUR MURNI		
$A = 0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1$		19380
$B = ((AsI + As2) \cdot fy) + ((AsI' + As2' +) \cdot 600)$		478967.215
$C = ((As1'(d1' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c') + (As2'(d2' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c'))$		-174641140.1
C	(mm)	83.37212
$ab = \beta_1 \cdot Cb$	(mm)	67.889
$Cc = 0.85 f_c' b \cdot ab / 1000$	KN	1615.752
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan		
$\epsilon_s'1 = (C - d1') / C \cdot (0.03)$		0.00045
$f_s'1 = \epsilon_s'1 \cdot E_s$	Mpa	89.038
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
$f_s'1$ yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	89.038
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik		
$\epsilon_s1 = (d1 - C) / C \cdot (0.003)$		0.00256951
$f_s1 = \epsilon_s1 \cdot E_s$	Mpa	513.901429
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390.000
$\epsilon_s2 = (d2 - C) / C \cdot (0.003)$		0.002391
$f_s2 = \epsilon_s2 \cdot E_s$	Mpa	478.289
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390.000

$\epsilon_{s3} = (d3-C)/C*(0.003)$		0.001962
$f_{s3} = \epsilon_{s3} * E_s$	Mpa	392.435
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s3} yang digunakan untuk perhitungan	Mpa	390.0
$C_{s1} = A_{s1}' * (f_{s1}' - 0.85 * f_{c'})$	KN	90.149
$T_{s1} = A_{s1} * f_y$	KN	593.007
$T_{s2} = A_{s2} * f_y$		296.5035
$T_{s3} = A_{s3} * f_y$		296.5035
$Z1 = h/2 - 1/2 * (a)$		366.056
$Z2 = h/2 - 1/2 * (d1)$		329
$Z3 = h/2 - 1/2 * (d2)$		159.000
$Z4 = h/2 - 1/2 * (d3)$		329.00
$Z5 = h/2 - 1/2 * (d4)$		159.000
Mnb		510.5014113

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	15746.651
Patah Desak		1378.988	9280.633
Seimbang		1579.456	7287.266
Patah Tarik		999.298	3272.001
Lentur Murni		510.501	0.000

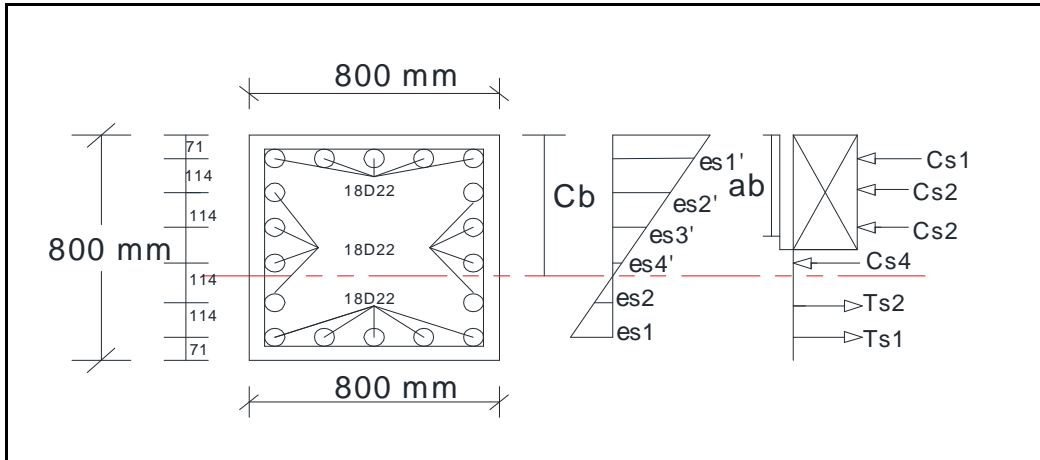
PERHITUNGAN DIAGRAM INTERAKSI JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

URAIAN PERHITUNGAN

Data Perencanaan	Satuan	Hasil
Lebar Kolom	(mm)	800
Tinggi Kolom	(mm)	800
Diameter Tulangan Utama	(mm)	22
Diamter tulangan Sengkang	(mm)	10
Selimut Beton	(mm)	50
Jarak antar tulangan	(mm)	114.000
Teg. Tekan beton	(Mpa)	35
Teg. Leleh tulangan	(Mpa)	390
Modulus Elastisitas	(Mpa)	200000
β_1		0.814
Jumlah tulangan tarik As	Buah	9
Jumlah tulangan Tekan As'	Buah	9
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 1)	Buah	5
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 2)		2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 3)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 1)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 3)		5
As 1		1900.664
As2		760.2654213
As3		760.2654213
As'1		760.2654213
As'2		760.2654213
As'3		1900.663553
Jumlah luas Tulangan Pada kolom (As Total)		6842.389
Luas total kolom Ag	(mm ²)	640000
Syarat jumlah tulangan pada kolom	(OK)	0.010691232
Kolom berkisar 1% - *% dari Ag		1.069123249
Beban Sentris		
$P_o = \{0.85 * f_c' * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y\}/1000$	(KN)	21504.97056

$P_n = 0.8 \cdot P_o$	(KN)	17003.976
Kondisi Seimbang		
d'_1	(mm)	71.00
d'_2	(mm)	207.00
d'_3	(mm)	343.00
d'_4	(mm)	479.00
d'_5	(mm)	615.000
d'_6	(mm)	751.000
d'		71.00
d		729.00
$C_b = 600 \cdot d / (600 + f_y)$		441.818
$ab = \beta_1 \cdot cb$		359.766
$C_c = 0.85 f_c' \cdot b \cdot ab / 1000$		8562.436
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon's1 = (C = d1')/C*(0.003)$		0.002518
$f's1 = \epsilon's1 \cdot E_s$		503.5802469
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
$f's1$ yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon's2 = (C = d2')/C*(0.003)$		0.00159
$f's2 = \epsilon's2 \cdot E_s$		318.8888889
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
$f's2$ yang digunakan untuk perhitungan		318.889
$\epsilon's3 = (C = d3')/C*(0.003)$		0.000671
$f's3 = \epsilon's3 \cdot E_s$		134.198
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
$f's3$ yang digunakan untuk perhitungan		134.198

Beberapa kondisi Tulangan tarik :		
$\epsilon_{s1} = (d1-C)/C*(0.003)$		0.002099
$f_{s1} = \epsilon_{s1} * E_s$		419.877
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan		419.877
$\epsilon_{s2} = (d2-C)/C*(0.003)$		0.00118
$f_{s2} = \epsilon_{s2} * E_s$		235.1852
Kondisi tulangan Tarik		Belum leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan		235.185
$\epsilon_{s3} = (d3-C)/C*(0.003)$		0.000252
$f_{s3} = \epsilon_{s3} * E_s$		50.4938
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s3} yang digunakan untuk perhitungan		50.494
$C_{s1} = A_{s1}*(f_{s1}-0.85*f_c')$	KN	273.885618
$C_{s2} = A_{s2}*(f_{s2}-0.85*f_c')$	KN	219.822
$C_{s3} = A_{s3}*(f_{s3}-0.85*f_c')$	KN	198.520
$T_{s1} = A_{s1} * f_y$	KN	798.0440
$T_{s2} = A_{s2} * f_y$	KN	178.8032
$T_{s3} = A_{s3} * f_y$	KN	38.389
$Z1 = h/2 - 1/2*a$		220.117
$Z2 = h/2 - 1/2*d1$		329
$Z3 = h/2 - 1/2*d2$		193.000
$Z4 = h/2 - 1/2*d3$		57.000
$Z5 = h/2 - 1/2*d4$		193.000
Pnb		9435.516
Mnb		2327840.152
		1677.840152
Kondisi Patah Desak $C > C_b$		
C		500
$ab = \beta_1 * C_b$		407.1429

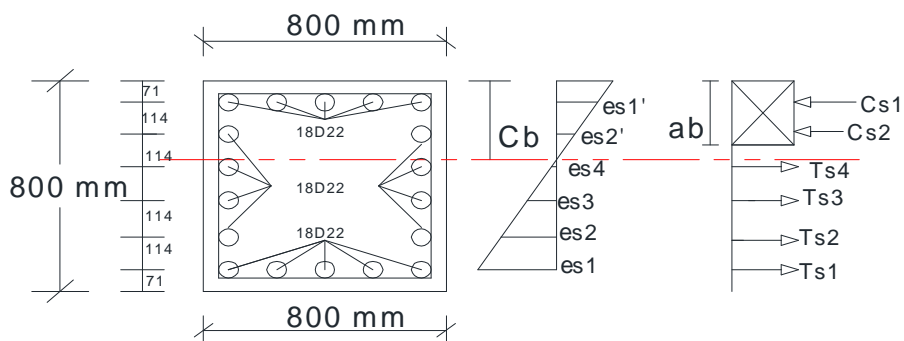


$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$		9690
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1 = (C-d1')/C * (0.003)$		0.00257
$f_{s1} = \epsilon_s'1 * E_s$		514.800
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon_s'2 = (C-d2')/C * (0.003)$		0.001758
$f_{s2} = \epsilon_s'2 * E_s$		351.6
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan		351.6
$\epsilon_s'3 = (C-d3')/C * (0.003)$		0.00094
$f_{s3} = \epsilon_s'3 * E_s$		188.400
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s3} yang digunakan untuk perhitungan		188.400
Kondisi Tulangan tekan		
$\epsilon_s4 = (C-d4')/C * (0.003)$		0.000126
$f_{s4} = \epsilon_s4 * E_s$		25.2
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s4} yang digunakan untuk perhitungan		25.2
$\epsilon_s1 = (C-d4')/C * (0.003)$		0.001506
$f_{s1} = \epsilon_s1 * E_s$		301.2
Kondisi Tulangan Tarik		Belum Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan		301.2

ϵ_{s2}		0.00069
f_{s2}		138
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan		138.000
Tulangan Tekan		
Cs1		273.8856
Cs2		244.6914
Cs3		120.6161
Cs4		-3.45921
Tulangan tarik		
Ts1		572.4799
Ts3		104.92
Z1		196.4286
Z2		329
Z3		193
Z4		57
Pnb		10603.130
Mnb		1510.97311
e2		

Kondisi Patah Tarik $C < C_b$

C		300
$ab = \beta_1 * C_b$		244.2



$C_c = 0.85 f_c' * b * ab/1000$		5811.96
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1$		0.00229
f_s1		458
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon_s'2$		0.00093
f_s2		186
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan		186.000
Beberapa Kondisi tulangan Tarik		
ϵ_s1		0.00451
f_s1		902
Kondisi Tulangan tekan		Belum Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan		902
ϵ_s2		0.003150
f_s2		630
Kondisi Tulangan Tekan		Belum leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan		630
ϵ_s3		0.00179
f_s3		358.00
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
f_s3 yang digunakan untuk perhitungan		358.00
ϵ_s4		0.0004300
f_s4		86.000000
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
f_s4 yang digunakan untuk perhitungan		86.00
Cs1		684.714
Cs2		118.7915
Cs3		79.40785
Ts1		685.759

Ts2		478.967
Ts3		680.437552
Ts4		163.457
Z1		277.900
Z2		329
Z3		193.000
Z4		57.000
Z5		329.000
Pnb		4106.844
Mnb		1700.65136
e3		414.102
LENTUR MURNI		
$A = 0.85 * f_c' * b * \beta_1$		19380
$B = ((As1 + As2) \cdot f_y) + ((As1' + As2' +) \cdot 600)$		718450.823
$C = ((As1' \cdot (d1' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c') + (As2' \cdot (d2' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c'))$		-331754075.9
C		112.3013
$ab = \beta_1 * C_b$		91.445
$C_c = 0.85 f_c' b * ab / 1000$		2176.400
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan		

$\epsilon s'1$		0.00110
fs1		220.663
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		220.663
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik		
$\epsilon s1$		0.0170621
fs1		3412.41942
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon s2$		0.013429
fs2		2685.803
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon s3$		0.009796
fs3		1959.186
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon s3$		0.006163
fs3		1232.570
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		390
Cs1		145.145
Ts1		741.2588
Ts2		296.5035
Ts3		296.5035
Ts4		296.504
Z1		354.277
Z2		329
Z3		193.000
Z4		57.00
Z5		193.000

Mnb		816.6394548
-----	--	-------------

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	17003.976
Patah Desak	500	1510.973	10603.130
Seimbang	441.818	1677.840	9435.516
Patah Tarik	300	1700.651	4106.844
Lentur Murni		816.639	0

PERHITUNGAN DIAGRAM INTERAKSI JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 22

URAIAN PERHITUNGAN

Data Perencanaan	Satuan	Hasil
Lebar Kolom	(mm)	800
Tinggi Kolom	(mm)	800
Diameter Tulangan Utama	(mm)	22
Diamter tulangan Sengkang	(mm)	10
Selimit Beton	(mm)	50
Jarak antar tulangan	(mm)	75.143
Teg. Tekan beton	(Mpa)	35
Teg. Leleh tulangan	(Mpa)	390
Modulus Elastisitas	(Mpa)	200000
β_1		0.814
Jumlah tulangan tarik As	Buah	12
Jumlah tulangan Tekan As'	Buah	12
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 1)	Buah	7
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 2)		2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 3)	Buah	2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 4)		2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 1)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 3)		7
As 1		2660.929
As2		760.2654213
As3 = As'4		760.2654213
As'1		2660.928975
As'2		760.2654213
As'3		760.2654213
Jumlah luas Tulangan Pada kolom (As Total)		9123.185
Luas total kolom Ag	(mm ²)	640000
Syarat jumlah tulangan pada kolom	(OK)	0.014254977
Kolom berkisar 1% - *% dari Ag		1.425497665
Beban Sentris		
$P_o = \{0.85 * f_c' * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y\}/1000$	(KN)	22326.62742

$P_n = 0.8 \cdot P_o$	(KN)	17861.302
Kondisi Seimbang		
d'_1	(mm)	71.00
d'_2	(mm)	168.14
d'_3	(mm)	265.29
d'_4	(mm)	362.43
d'_5	(mm)	459.571
d'_6	(mm)	556.714
d'_7	(mm)	653.857
d'		71.00
d		653.86
$C_b = 600 \cdot d / (600 + f_y)$		396.277
$ab = \beta_1 \cdot cb$		322.5695
$C_c = 0.85 f_c' \cdot b \cdot ab / 1000$		7677.155
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon's_1$		0.002462
f_{s1}		492.4994538
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon's_2$		0.00173
f_{s2}		345.4162115
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan		345.416
$\epsilon's_3$		0.000992
f_{s3}		198.333
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh

fs3 yang digunakan untuk perhitungan		198.333
$\epsilon's4$		0.000256
fs4		51.250
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		51.250
Beberapa kondisi Tulangan tarik :		
$\epsilon s1$		0.001950
fs1		390.000
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
$\epsilon s2$		0.00218
fs2		435.5243
Kondisi tulangan Tarik		Belum leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
$\epsilon s3$		0.000479
fs3		95.8335
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		95.834
Cs1	KN	958.5996631
Cs2	KN	239.990
Cs3	KN	128.168
Cs4		50.241
Ts1	KN	1037.7623
Ts2	KN	296.5035
Ts3	KN	72.859
Z1		238.715
Z2		329
Z3		231.857
Z4		134.714
Z5		231.857
Z6		329
Z7		231.857

Pnb		9722.553
Mnb		2577.013843
Kondisi Patah Desak $C > C_b$		
C		450
$ab = \beta_1 * C_b$		366.3
$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$		8717.94
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1$		0.00253
f_s1		505.333
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon_s'2$		0.001879
f_s2		375.8095
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s2 yang digunakan untuk perhitungan		375.8095
$\epsilon_s'3$		0.00123
f_s3		246.286
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_s3 yang digunakan untuk perhitungan		246.286
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik :		
ϵ_s1		0.001359
f_s1		271.8095
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh

fs1 yang digunakan untuk perhitungan		271.810
εs2		0.000711
fs2		142.2857
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		142.286
εs3		6.381E-05
fs3		12.762
Kondisi Tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		12.762
Kondisi Tulangan Tarik		
εs4		0.00058381
fs4		116.761905
Kondisi Tulangan Tarik		Belum Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		116.76
Tulangan Tekan		
Cs1		958.5997
Cs2		263.0971
Cs3		164.6246
Tulangan tarik		
Ts1		723.2658
Ts2		108.175
Ts3		9.702
Ts4		88.770
Z1		216.85
Z2		329
Z3		231.8571
Z4		134.7143
Z5		37.57143
Z6		329
Z7		231.8571429
Pnb		10827.527

Mnb		2649.87717
e2		244.735
Kondisi Patah Tarik $C < C_b$		
C		200
$ab = \beta_1 * C_b$		162.8
$C_c = 0.85 f_c' * b * ab/1000$		3874.64
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
es'1		0.001935
fs1		387
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390
es'2		0.00047786
fs2		95.5714286
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		95.571
Beberapa Kondisi Tualnagan tarik		
es1		0.000979
fs1		195.857
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		195.857
Beberapa Kondisi tulangan Tarik		
es1		0.00680786

fs1		1361.57143
Kondisi Tulangan tekan		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		1361.571
es2		0.005351
fs2		1070.14286
Kondisi Tulangan Tekan		Belum leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		1070.14286
es3		0.00389
fs3		778.71
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		778.71
es4		0.0024364
fs4		487.285714
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		487.29
es5		0.0009793
fs5		195.857143
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs5 yang digunakan untuk perhitungan		195.86
Cs1		958.5997
Cs2		50.04176
Cs3		128.1678
Ts1		3623.045
Ts2		813.593
Ts3		592.029545
Ts4		370.466
Ts5		148.903
Z1		318.600
Z2		329
Z3		231.857
Z4		134.714
Z5		329.000

Z6		329
Z7		231.857
Z8		134.714
Pnb		-515.852
Mnb		2504.36341
e3		-4854.809
LENTUR MURNI		
$A = 0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1$		19373
$B = ((As1 + As2) \cdot f_y) + ((As1' + As2' +) \cdot 600)$		1334265.81
$C = ((As1' \cdot (d1 \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c') + (As2' \cdot (d2 \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c'))$		-476246157.6
C		122.3529
$ab = \beta_1 \cdot Cb$		99.595
$Cc = 0.85 f_c' b \cdot ab / 1000$		2370.368
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan		
$\epsilon_s'1$		0.00126
f_s1		251.827
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
f_s1 yang digunakan untuk perhitungan		251.827
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik		
ϵ_s1		0.01303207
f_s1		2606.41469
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh

fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
εs2		0.010650
fs2		2130.041
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
εs3		0.008268
fs3		1653.667
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
εs4		0.005886
fs4		1177.294
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
εs5		0.003505
fs5		700.920
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs5 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
εs6		0.001123
fs6		224.547
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs6 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
Cs1		168.837
Ts1		1037.762
Ts2		296.5035
Ts3		296.5035
Ts4		296.504
Ts5		296.504
Z1		350.202
Z2		329
Z3		231.857
Z4		134.71
Z5		231.857
Mnb		1372.451226

JUMLAH TULANGAN 24 DIAMETER 22

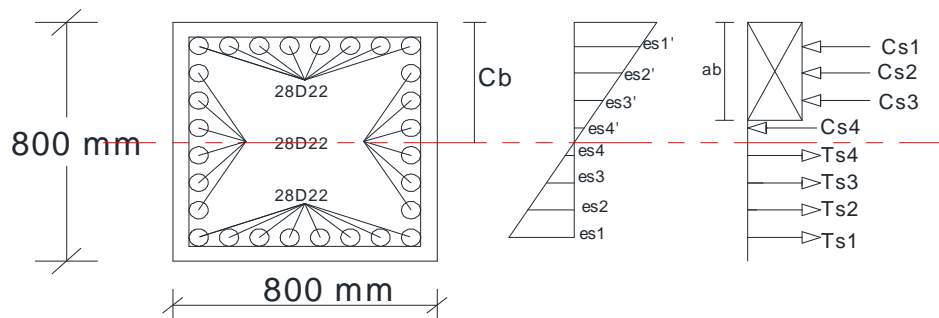
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	17861.302
Patah Desak		2649.877166	10827.527
Seimbang		2577.0138	9722.553
Patah Tarik		2504.363407	-515.852
Lentur Murni		1372.451226	0

PERHITUNGAN DIAGRAM INTERAKSI JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

URAIAN PERHITUNGAN

Data Perencanaan	Satuan	Hasil
Lebar Kolom	(mm)	800
Tinggi Kolom	(mm)	800
Diameter Tulangan Utama	(mm)	22
Diamter tulangan Sengkang	(mm)	10
Selimit Beton	(mm)	50
Jarak antar tulangan	(mm)	63.000
Teg. Tekan beton	(Mpa)	35
Teg. Leleh tulangan	(Mpa)	390
Modulus Elastisitas	(Mpa)	200000
β_1		0.814
Jumlah tulangan tarik As	Buah	14
Jumlah tulangan Tekan As'	Buah	14
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 1)	Buah	8
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 3)	Buah	2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 4)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 1)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 3)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 4)	Buah	8
As 1		3041.062
As2		760.2654213
As3 = As4		760.2654213
As'1		3041.061685
As'2		760.2654213
As'3 = As'4		760.2654213
Jumlah luas Tulangan Pada kolom (As Total)		10643.716
Luas total kolom Ag	(mm ²)	640000
Syarat jumlah tulangan pada kolom	(OK)	0.016630806
Kolom berkisar 1% - *% dari Ag		1.663080609
Beban Sentris		

$P_o = \{0.85 * f_c' * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y\} / 1000$	(KN)	22874.39865
$P_n = 0.8 * P_o$	(KN)	18699.519
Kondisi Seimbang		
d'_1	(mm)	71.00
d'_2	(mm)	156.00
d'_3	(mm)	241.00
d'_4	(mm)	326.00
d'_5	(mm)	411.000
d'_6	(mm)	496.000
d'_7	(mm)	581.000
d'_8		666.00
d'		71.00
d		666.00
$C_b = 600 * d / (600 + f_y)$		403.636
$ab = \beta_1 * c_b$		328.5600



$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$		7819.728
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon's_1$		0.002472
f_{s1}		494.4594595
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon's_2$		0.00184
f_{s2}		368.1081081
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan		368.108

$\epsilon's3$		0.001209
fs3		241.757
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		241.757
$\epsilon's4$		0.000577
fs4		115.405
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		115.405
Beberapa kondisi Tulangan tarik :		
$\epsilon s1$		0.001318
fs1		263.649
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
$\epsilon s2$		0.00153
fs2		305.7706
Kondisi tulangan Tarik		Belum leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
$\epsilon s3$		0.000686
fs3		137.2973
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		137.297
$\epsilon s3$		0.000055
fs3		10.9459
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		10.946
Cs1	KN	1095.542472
Cs2	KN	257.242
Cs3	KN	161.181
Cs4		65.121
Ts1	KN	1186.0141
Ts2	KN	296.5035
Ts3	KN	104.382
Ts4	KN	8.3218242

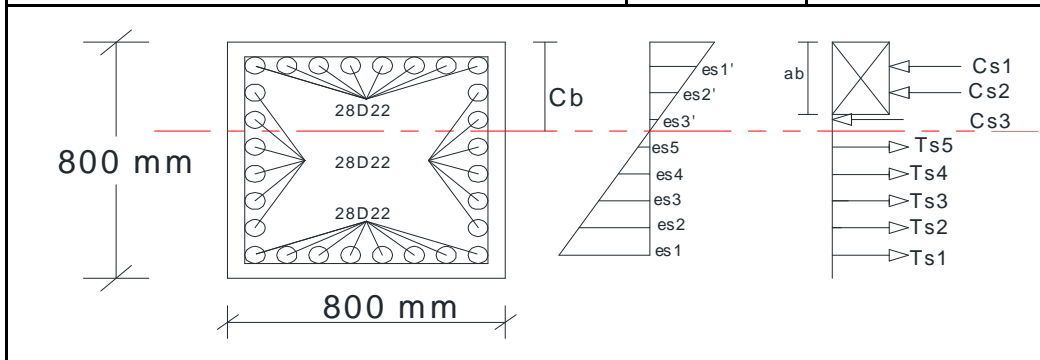
Z1		235.720
Z2		329
Z3		244.000
Z4		159.000
Z5		74.000
Z6		329
Z7		244.000
Z8		74.000
Pnb		8675.621
Mnb		2476.671681
		285.4748582
Kondisi Patah Desak $C > C_b$		
C		500
$ab = \beta_1 * C_b$		407
$C_c = 0.85 f_c' * b * ab / 1000$		9686.6
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1$		0.00257
f_{s1}		514.800
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
f_{s1} yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon_s'2$		0.002064
f_{s2}		412.8
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
f_{s2} yang digunakan untuk perhitungan		412.8
$\epsilon_s'3$		0.00155

fs3		310.800
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		310.800
Kondisi Tulangan tekan		
ϵ_s4		0.001044
fs4		208.8
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		208.8
ϵ_s5		0.000534
fs5		106.800
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs5 yang digunakan untuk perhitungan		106.800
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik :		
ϵ_s1		0.000996
fs1		199.2
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		199.200
ϵ_s2		0.000486
fs2		97.2
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		97.200
ϵ_s3		0.000024
fs3		4.8
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		4.800
Tulangan Tekan		
Cs1		1095.542
Cs2		291.2197
Cs3		213.6726
Cs4		136.1255
Cs5		58.57845
Tulangan tarik		

Ts1		605.7795
Ts2		73.8978
Ts3		3.6493
Z1		196.5
Z2		329
Z3		244
Z4		159
Z5		74
Z6		329
Z7		244
Z8		159
Pnb		10798.412
Mnb		2330.01778
e2		215.774

Kondisi Patah Tarik $C < C_b$

C		300
$ab = \beta_1 * C_b$		244.2



$C_c = 0.85 f_c' * b * ab/1000$		5811.96

Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :

es'1		0.00229
fs1		458
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390
es'2		0.00144
fs2		288
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh

fs2 yang digunakan untuk perhitungan		288.000
$\epsilon s3$		0.0005900
fs3		118.000000
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		118.00
Beberapa Kondisi Tualnagan tarik		
$\epsilon s1$		0.003660
fs1		732
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon s2$		0.00281
fs2		562
Kondisi Tulangan tekan		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		562
$\epsilon s3$		0.001960
fs3		392
Kondisi Tulangan Tekan		Belum leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		392
$\epsilon s4$		0.00111
fs4		222.00
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		222.00
$\epsilon s5$		0.0002600
fs5		52.000000
Kondisi Tulangan tarik		Belum leleh
fs5 yang digunakan untuk perhitungan		52.00
Cs1	KN	1095.542
Cs2	KN	196.3385
Cs3		67.09342
Ts1	KN	1186.014
Ts2	KN	427.269
Ts3	KN	298.024045

Ts4	KN	168.779
Ts5	KN	39.534
Z1		277.900
Z2		329
Z3		244.000
Z4		159.000
Z5		74.000
Z6		329
Z7		244.000
Z8		74.000
Z9		
Pnb		4484.221
Mnb		2352.18527
e3		524.547
LENTUR MURNI		
$A = 0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1$		19373.200
$B = ((As1 + As2) \cdot f_y) + ((As1' + As2' +) \cdot 600)$		1117590.169
$C = ((As1' \cdot (d1' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c') + (As2' \cdot (d2' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c'))$		-459194042.275
C		127.7912
$ab = \beta_1 \cdot Cb$		104.022
$Cc = 0.85 f_c' b \cdot ab / 1000$		2475.725
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan		

$\epsilon s'1$		0.00133
fs1		266.644
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		266.644
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik		
$\epsilon s1$		0.01263488
fs1		2526.97567
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
$\epsilon s2$		0.010639
fs2		2127.887
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
$\epsilon s3$		0.008644
fs3		1728.799
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
$\epsilon s4$		0.006649
fs4		1329.710
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
$\epsilon s4$		0.004653
fs4		930.622
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs4 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
$\epsilon s5$		0.002658
fs5		531.533
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs5 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
$\epsilon s6$		0.002658
fs6		531.533
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs6 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
$\epsilon s7$		0.010639

fs7		2127.887
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs7 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
Cs1		720.408
Ts1		1186.014
Ts2		296.5035
Ts3		296.5035
Ts4		296.504
Ts5		296.504
Ts6		296.504
Ts7		296.504
Z1		347.989
Z2		329
Z3		244.000
Z4		159.00
Z5		74.000
Z6		329.000
Z7		244.000
Z8		159.000
Z9		74.000
Mnb		1652.111333

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	18699.519
Patah Desak	500	2330.017777	10798.412
Seimbang	403.636	2476.671681	8675.621
Patah Tarik	300	2352.185269	4484.221
Lentur Murni		1652.111333	0

PERHITUNGAN DIAGRAM INTERAKSI JUMLAH TULANGAN 16 DIAMETER 22

URAIAN PERHITUNGAN

Data Perencanaan	Satuan	Hasil
Lebar Kolom	(mm)	800
Tinggi Kolom	(mm)	800
Diameter Tulangan Utama	(mm)	22
Diamter tulangan Sengkang	(mm)	10
Selimit Beton	(mm)	50
Jarak antar tulangan	(mm)	114.000
Teg. Tekan beton	(Mpa)	35
Teg. Leleh tulangan	(Mpa)	390
Modulus Elastisitas	(Mpa)	200000
β_1		0.814
Jumlah tulangan tarik As	Buah	8
Jumlah tulangan Tekan As'	Buah	8
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 1)	Buah	5
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 2)		2
Jumlah tulangan tarik tiap baris (baris 3)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 1)	Buah	0
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 2)	Buah	2
Jumlah tulangan Tekan tiap baris (baris 3)		5
As 1		1900.664
As2		760.2654213
As3		760.2654213
As'1		1900.664
As'2		760.2654213
As'3		760.2654213
Jumlah luas Tulangan Pada kolom (As Total)		6842.389
Luas total kolom Ag	(mm ²)	640000
Syarat jumlah tulangan pada kolom	(OK)	0.010691232
Kolom berkisar 1% - *% dari Ag		1.069123249
Beban Sentris		
$P_o = \{0.85 * f_c' * (A_g - A_{st}) + A_{st} * f_y\} / 1000$	(KN)	21504.97056
$P_n = 0.8 * P_o$	(KN)	16603.976

Kondisi Seimbang		
d'_1	(mm)	71.00
d'_2	(mm)	207.00
d'_3	(mm)	343.00
d'_4	(mm)	479.00
d'_5	(mm)	615.000
d'		71.00
d		544.00
$C_b = 600 * d / (600 + f_y)$		329.697
$ab = \beta_1 * c_b$		268.373
<p>The diagram illustrates a square reinforced concrete column with a width and height of 800 mm. It shows the effective depth d' and the overall depth d. The neutral axis depth is denoted as C_b, and the effective width is ab. Strain and stress profiles are shown for compression (es1, es2, es3) and tension (Ts1, Ts2, Ts3). The column is reinforced with 20D22 bars.</p>		
$C_c = 0.85 f'_c * b * ab / 1000$		6387.285
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon's1 = (C = d1')/C*(0.003)$		0.002354
$f's1 = \epsilon's1 * E_s$		470.7904412
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
$f's1$ yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon's2 = (C = d2')/C*(0.003)$		0.00112
$f's2 = \epsilon's2 * E_s$		223.2904412
Kondisi tulangan Tekan		Belum Leleh
$f's2$ yang digunakan untuk perhitungan		223.290
Beberapa kondisi Tulangan tarik :		
$\epsilon s1' = (d5-C)/C*(0.003)$		0.002596
$f s1' = \epsilon s1' * E_s$		519.210
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
$f s1'$ yang digunakan untuk perhitungan		390.000

$\epsilon s2' = (d4-C)/C*(0.003)$		0.00136
$fs2' = \epsilon s2' * Es$		271.7096
Kondisi tulangan Tarik		Belum leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		271.710
$\epsilon s3 = (d3-C)/C*(0.003)$		0.000121
$fs3 = \epsilon s3 * Es$		24.2096
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		24.210
$Cs1 = As1*(fs1'-0.85*fc')$	KN	684.7140451
$Cs2 = As2*(fs2'-0.85*fc')$	KN	147.142
$Ts1 = As1 * fy$	KN	741.2588
$Ts2 = As2 * fy$	KN	206.5714
$Ts3 = As3 * fy$	KN	18.406
$Z1 = h/2 - 1/2*a$		265.813
$Z2 = h/2 - 1/2*d1$		329
$Z3 = h/2 - 1/2*d2$		193.000
$Z4 = h/2 - 1/2*d3$		57.000
$Z5 = h/2 - 1/2*d4$		193.000
Pnb		7335.423
Mnb		2236286.494
		1386.286494
Kondisi Patah Desak C > Cb		
C		500
$ab = \beta 1 * Cb$		407
$Cc = 0.85 fc' * b * ab / 1000$		9686.6

Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon s'1 = (C-d1')/C * (0.003)$		0.00257
$f s1 = \epsilon s'1 * E s$		514.800
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh
$f s1$ yang digunakan untuk perhitungan		390
$\epsilon s'2 = (C-d2')/C * (0.003)$		0.001758
$f s2 = \epsilon s'2 * E s$		351.6
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
$f s2$ yang digunakan untuk perhitungan		351.6
$\epsilon s'3 = (C-d3')/C *(0.003)$		0.00094
$f s3 = \epsilon s'3 * E s$		188.400
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
$f s3$ yang digunakan untuk perhitungan		188.400
Kondisi Tulangan tekan		
$\epsilon s4 = (C-d4')/C *(0.003)$		0.000126
$f s4 = \epsilon s4 * E s$		25.2
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
$f s4$ yang digunakan untuk perhitungan		25.2
$\epsilon s1 = (C-d4')/C *(0.003)$		0.00069
$f s1 = \epsilon s1 * E s$		138.000
Kondisi Tulangan Tarik		Belum Leleh
$f s1$ yang digunakan untuk perhitungan		138.000
$\epsilon s2$		0.000126
$f s2$		25.2
Kondisi Tulangan tarik		Belum Leleh
$f s6$ yang digunakan untuk perhitungan		25.200
Tulangan Tekan		
Cs1		684.714
Cs2		244.6914
Cs3		120.6161
Cs4		-3.45921

Tulangan tarik		
Ts1		138.000
Ts2		25.200
Z1		196.5
Z2		329
Z3		193
Z4		57
Pnb		9786.448
Mnb		1466.39372
e2		
Kondisi Patah Tarik $C < C_b$		
C		300
$ab = \beta_1 * C_b$		244.2
$C_c = 0.85 f_c' * b * ab/1000$		5811.96
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan :		
$\epsilon_s'1$		0.00229
f_s1		458
Kondisi Tulangan Tekan		Leleh

fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390
es'2		0.00093
fs2		186
Kondisi Tulangan Tekan		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		186.000
Beberapa Kondisi tulangan Tarik		
es1		0.00315
fs1		630
Kondisi Tulangan tekan		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390
es2		0.001790
fs2		358
Kondisi Tulangan Tekan		Belum leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		358
es3		0.00043
fs3		86.00
Kondisi Tulangan Tekan		Belum leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		86.00
Cs1		684.714
Cs2		118.7915
Ts1		741.259
Ts2		272.175
Ts3		65.3828262
Z1		277.900
Z2		329
Z3		193.000
Z4		57.000
Pnb		5036.649
Mnb		1607.75758

e3		319.212
LENTUR MURNI		
$A = 0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1$		19373
$B = ((As1 + As2 + As3) \cdot f_y) + ((As1' + As2' + As3') \cdot 600)$		718450.823
$C = ((As1' \cdot (d1' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c')) + (As2' \cdot (d2' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c')) + (As3' \cdot (d3' \cdot 600 - 0.85 \cdot f_c')))$		-331754075.9
C		112.3178
$ab = \beta_1 \cdot Cb$		91.427
$Cc = 0.85 f_c' b \cdot ab / 1000$		2175.955
Beberapa Kondisi Tulangan Tekan		
es'1		0.00110
fs1		220.719
Kondisi tulangan Tekan		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		220.719
Beberapa Kondisi Tulangan Tarik		
es1		0.01342661
fs1		2685.32151
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs1 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
es2		0.009794
fs2		1958.811
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs2 yang digunakan untuk perhitungan		390.000
es3		0.006162

fs3		1232.301
Kondisi tulangan Tarik		Belum Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
es3		0.002529
fs3		505.791
Kondisi tulangan Tarik		Leleh
fs3 yang digunakan untuk perhitungan		390.0
Cs1		362.968
Ts1		741.2588
Ts2		296.5035
Ts3		296.5035
Ts4		296.504
Z1		354.287
Z2		329
Z3		193.000
Z4		57.00
Z5		193.000
Mnb		755.8162575

JUMLAH TULANGAN 16 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0.000	16603.976
Patah Desak	500	1466.394	9786.448
Seimbang	329.697	1686.286	7335.423
Patah Tarik	300	1607.758	5036.649
Lentur Murni		755.816	0

Tabel Tulangan Kolom Portal Melintang Line D

No/Line	No. Kolom	Pn	Mn	Jumlah Tulangan
		Pu/0.65	Mu/0.65	
Line A	17	5430.769	472.717	18 D 22
	41	4815.38	489.842	18 D 22
	7	4984.615	496.5462	18 D 22
Line B	213	4784.615	251.142	18 D 22
	236	6815.385	273.820	18 D 22
Line C	406	4046.154	221.729	18 D 22
	430	5676.923	231.145	18 D 22
	396	3815.385	226.418	18 D 22
Line D	597	3092.308	274.865	18 D 22
	607	4553.846	291.578	18 D 22
	587	2969.231	187.048	18 D 22
Line E	744	2415.385	259.934	18 D 22
	901	2353.846	247.268	18 D 22
	881	1707.692	251.755	18 D 22
Line F	1038	1067.414	197.302	18 D 22
	1048	1141.986	206.372	18 D 22
	1028	908.488	212.389	18 D 22
Line G	1176	152.731	921.962	18 D 22
	1196	193.175	27.428	18 D 22
	1186	131.192	49.242	18 D 22

5.3.3 Diagram Interaksi Kolom Portal Melintang Line D

Dari seluruh perhitungan dalam beberapa kondisi diatas dapat dihubungkan antara momen Nominal (M_n) dan gaya Aksial (P_n) yaitu sebagai berikut :

KOLOM 17

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	7287.2656
Patah Tarik	200	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

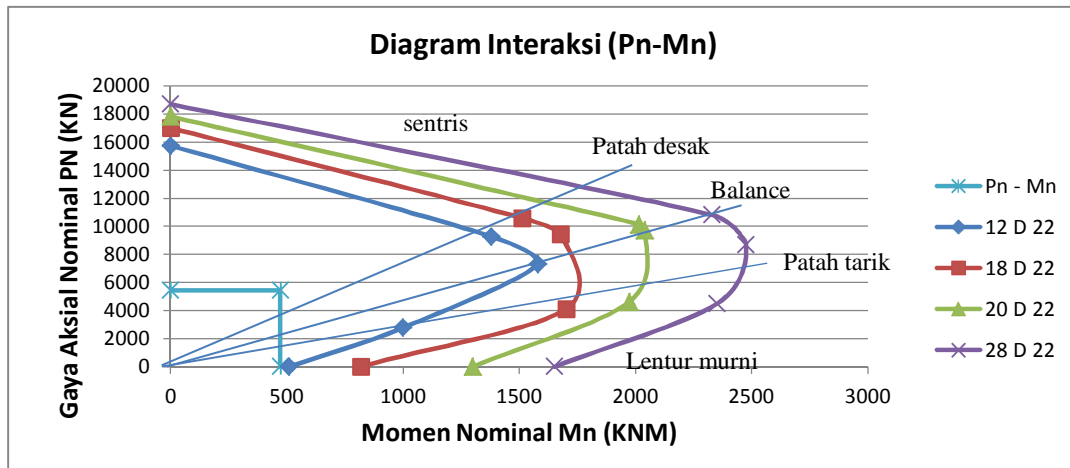
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1510.97	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.84	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.65	4106.8443
Lentur Murni		816.639	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.11	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
17	3530	307.266

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
17	0	472.7169231
	5430.769231	472.7169231
	5430.769231	0

KOLOM 41

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	7287.2656
Patah Tarik	200	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

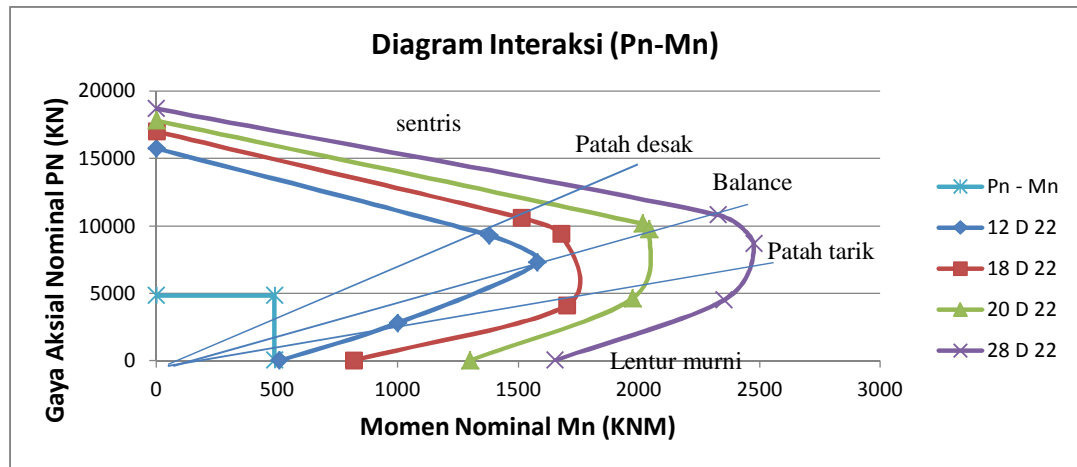
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4106.8443
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
41	3240	322.755

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
41	0	489.8415385
	4815.38	489.8415385
	4815.38	0

KOLOM 7

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	7287.2656
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

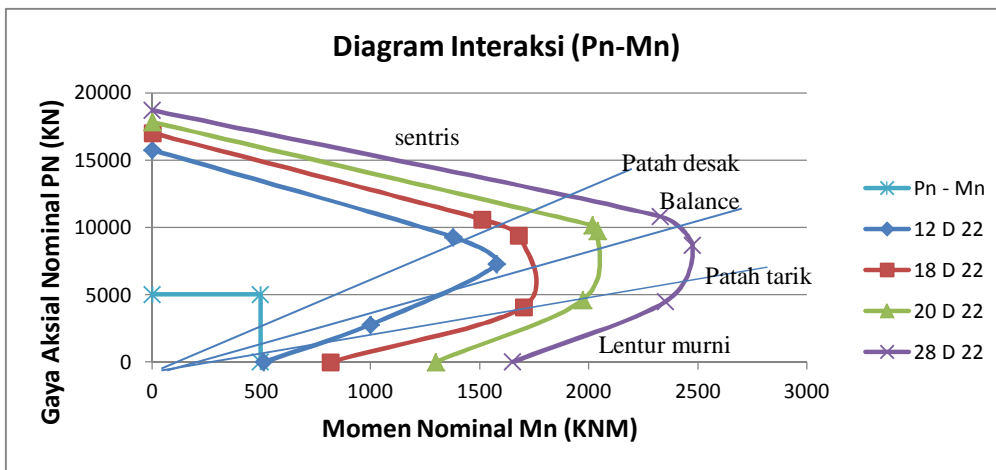
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4106.8443
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
7	3240	322.755

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
7	0	496.5461538
	4984.62	496.5461538
	4984.62	0

KOLOM 213

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	7287.2656
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

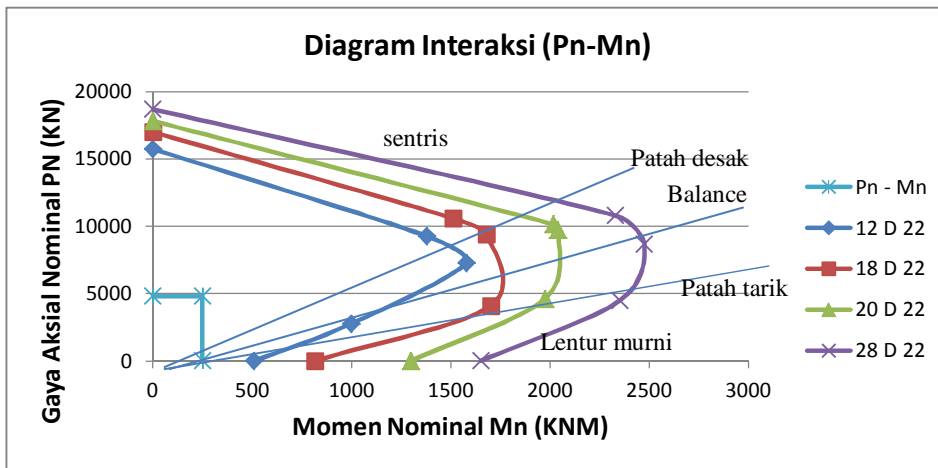
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4106.8443
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
213	3110	163.242

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
213	0	251.1415385
	4784.62	251.1415385
	4784.62	0

KOLOM 236

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22

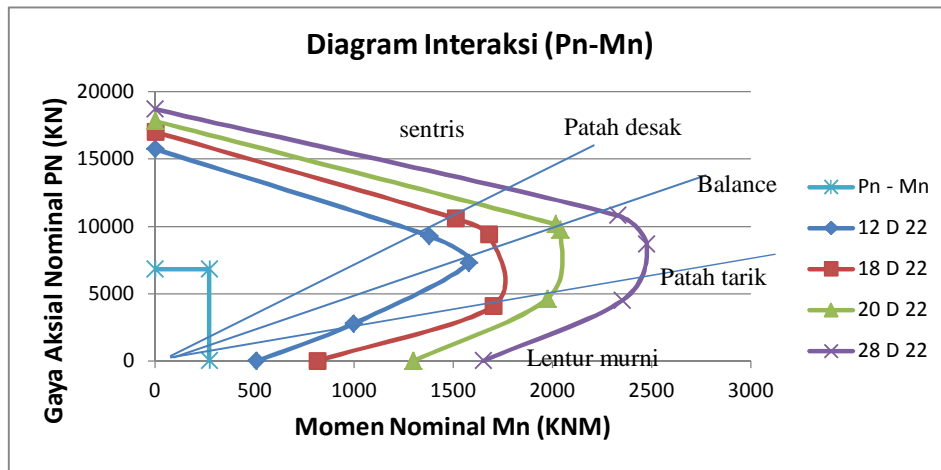
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22

Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
236	4430	177.983

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
236	0	273.82
	6815.38	273.82
	6815.38	0

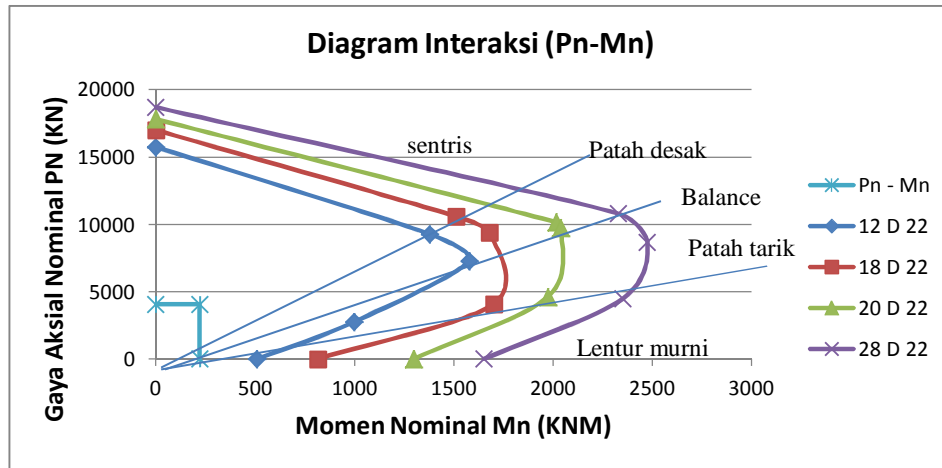
KOLOM 406

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
406	2630	144.124

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
406	0	221.7292308
	4046.15	221.7292308
	4046.15	0

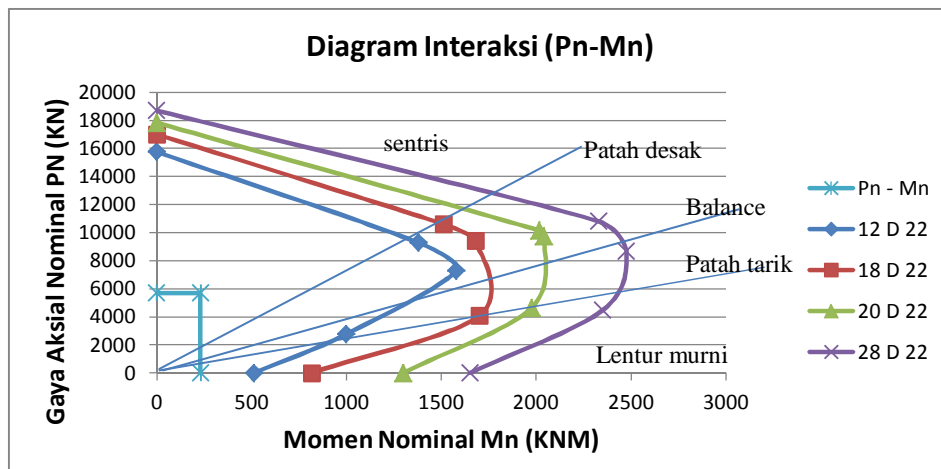
KOLOM 430

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
430	3690	150.244

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMN (KNm)
430	0	231.1446154
	5676.92	231.1446154
	5676.92	0

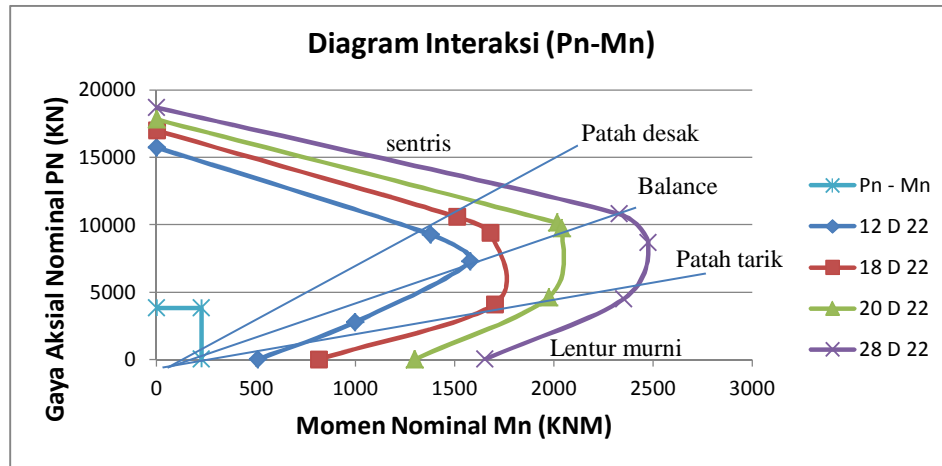
KOLOM 396

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
396	2480	147.172

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMN (KNm)
396	0	226.4184615
	3815.38	226.4184615
	3815.38	0

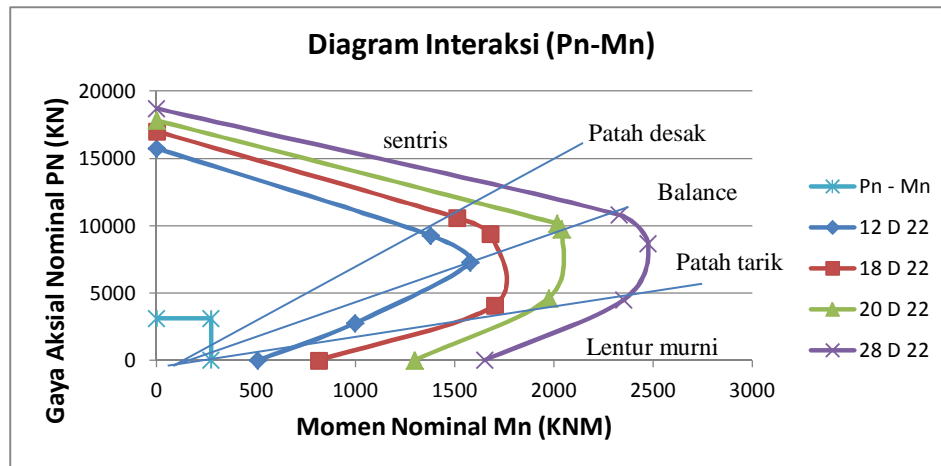
KOLOM 597

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
597	2010	178.662

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
597	0	274.8646154
	3092.31	274.8646154
	3092.31	0

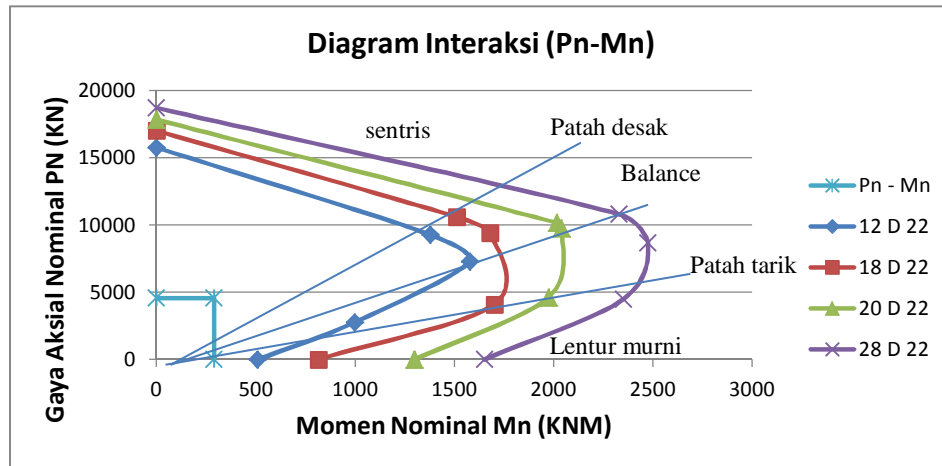
KOLOM 607

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
607	2960	189.526

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
607	0	291.5784615
	4553.85	291.5784615
	4553.85	0

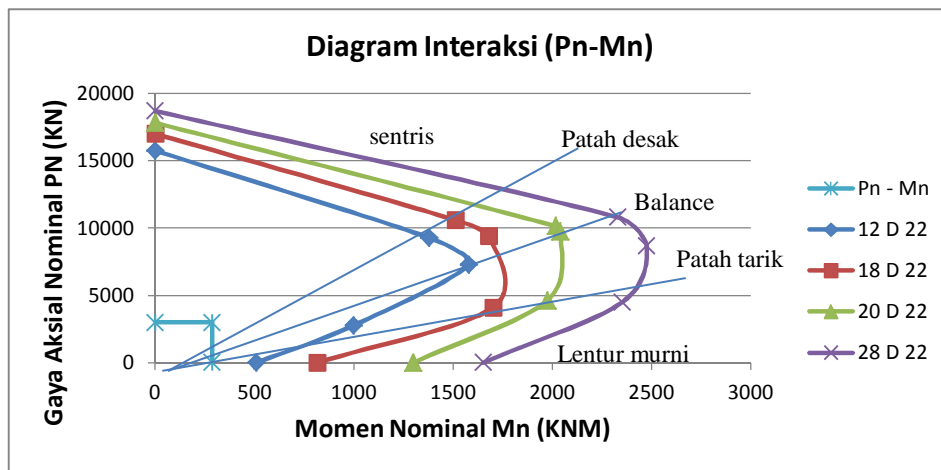
KOLOM 587

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
587	1930	187.048

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMN (KNm)
587	0	287.7661538
	2969.23	287.7661538
	2969.23	0

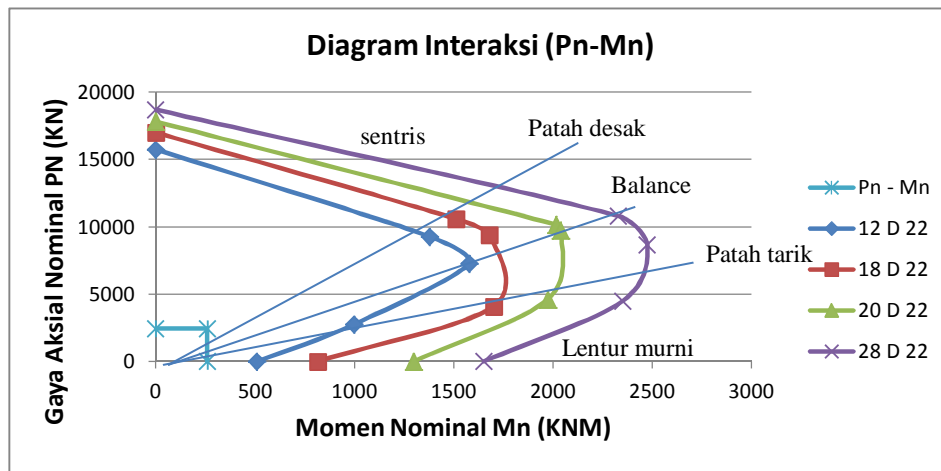
KOLOM 744

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
744	1570	168.957

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMn (KNm)
744	0	259.9338462
	2415.38	259.9338462
	2415.38	0

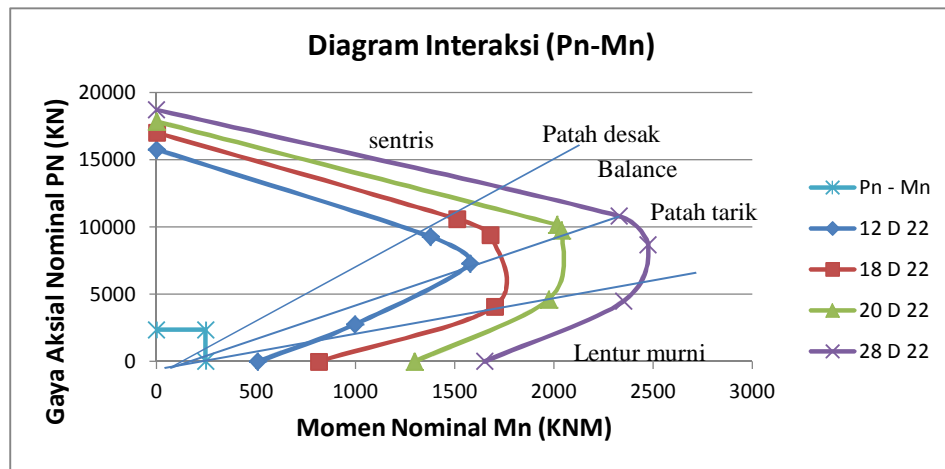
KOLOM 901

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
901	1530	160.724

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMN (KNm)
901	0	247.2676923
	2353.85	247.2676923
	2353.85	0

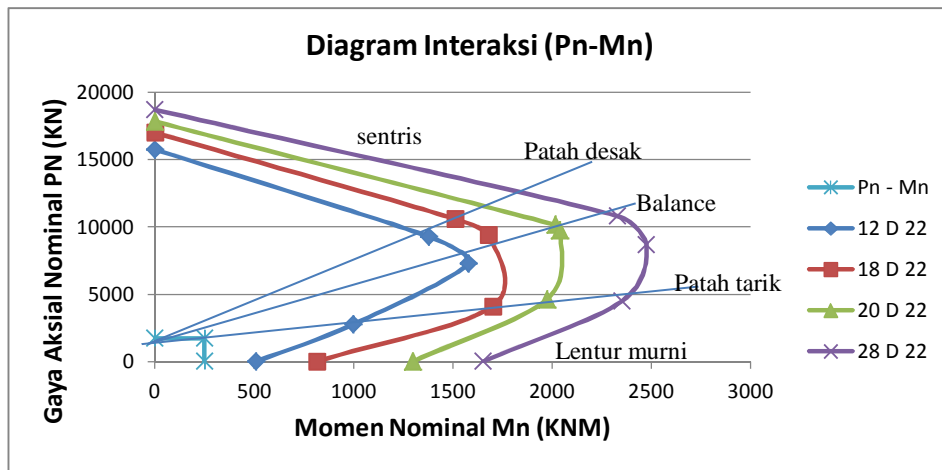
KOLOM 881

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
881	1110	163.641

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMN (KNm)
881	0	251.7553846
	1707.69	251.7553846
	1707.69	0

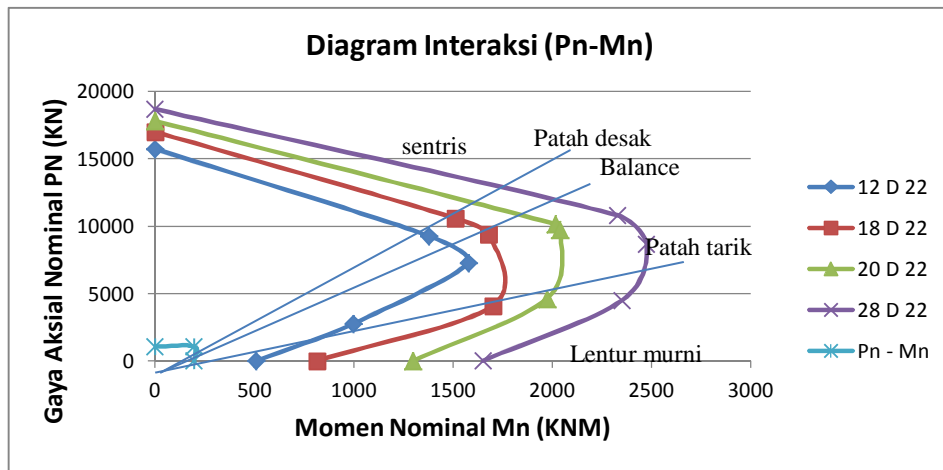
KOLOM 1038

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
1038	693.819	128.246

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕPn (KN)	ϕMN (KNm)
1038	0	197.3015385
	1067.41	197.3015385
	1067.41	0

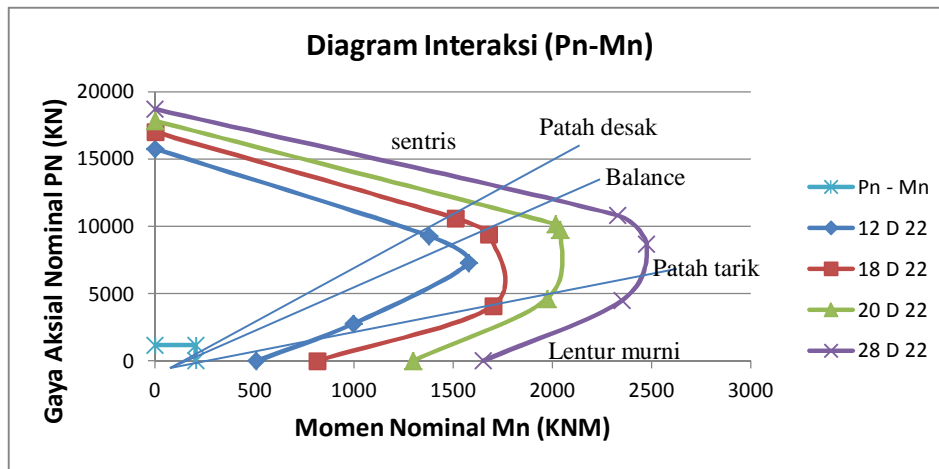
KOLOM 1048

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
1048	742.591	134.142

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
1048	0	206.3723077
	1142.45	206.3723077
	1142.45	0

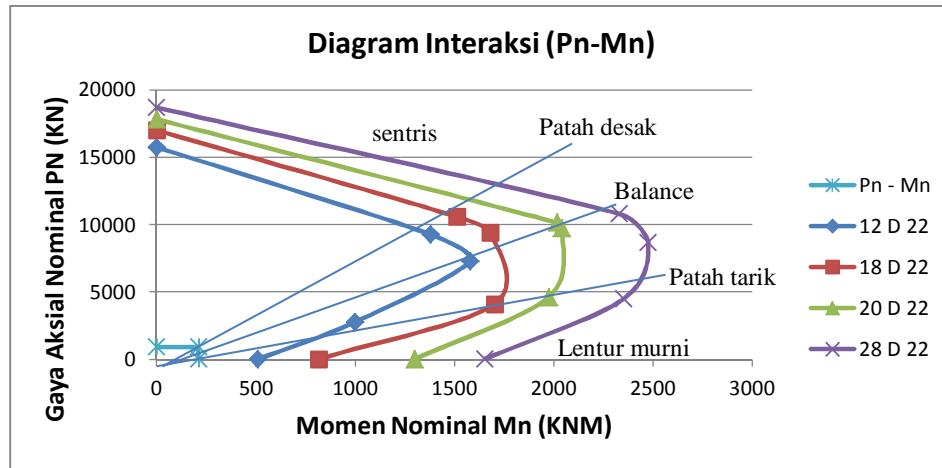
KOLOM 1028

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
1028	590.517	138.053

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
1028	0	212.3892308
	908.49	212.3892308
	908.49	0

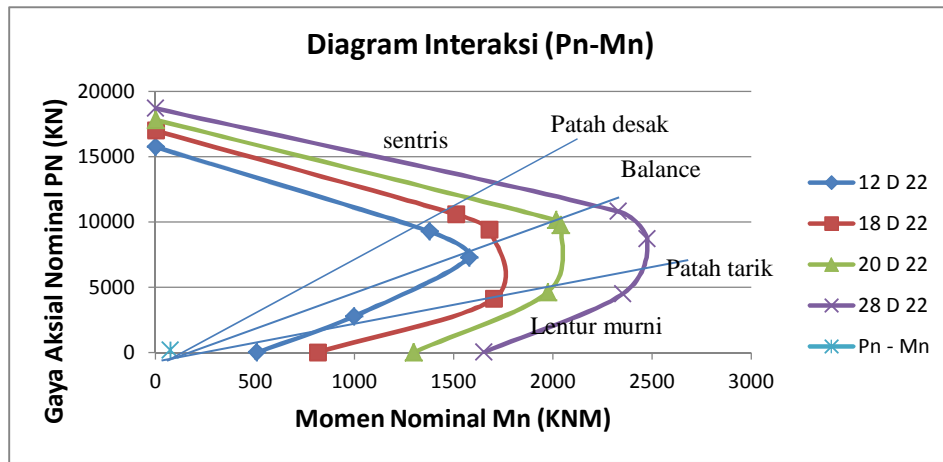
KOLOM 1176

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
1176	99.275	47.828

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
1176	152.73	73.581538

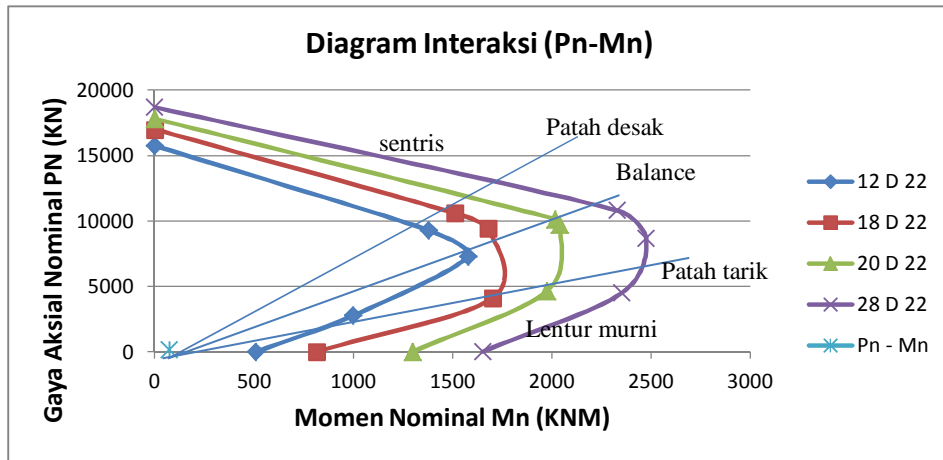
KOLOM 1196

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00



Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
1196	124.564	32.954

Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
1196	191.64	50.698462

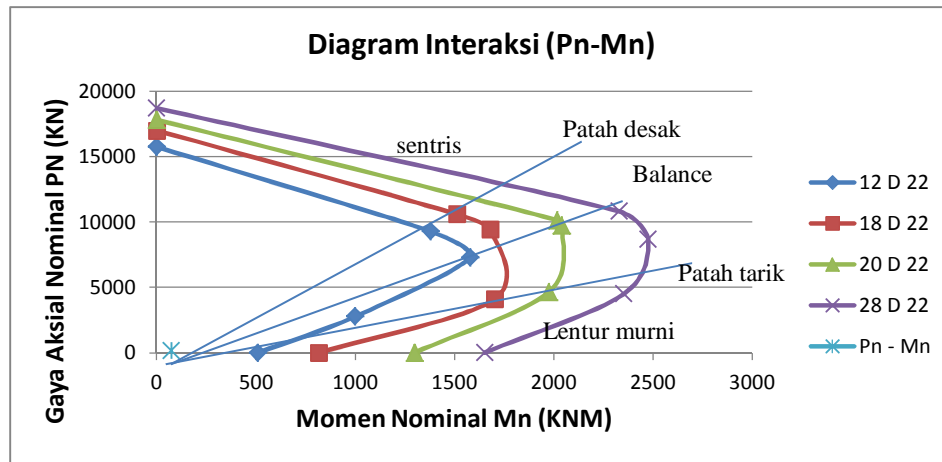
KOLOM 1186

JUMLAH TULANGAN 12 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	15746.651
Patah Desak	450	1378.988	9280.6334
Seimbang	352.1	1579.456	9743.1353
Patah Tarik	300	999.29771	2772.0011
Lentur Murni		510.50141	0

JUMLAH TULANGAN 18 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	17003.976
Patah Desak	500	1511.0	10603.13
Seimbang	441.818182	1677.8	9435.5161
Patah Tarik	300	1700.7	4484.221
Lentur Murni		816.6	0.00

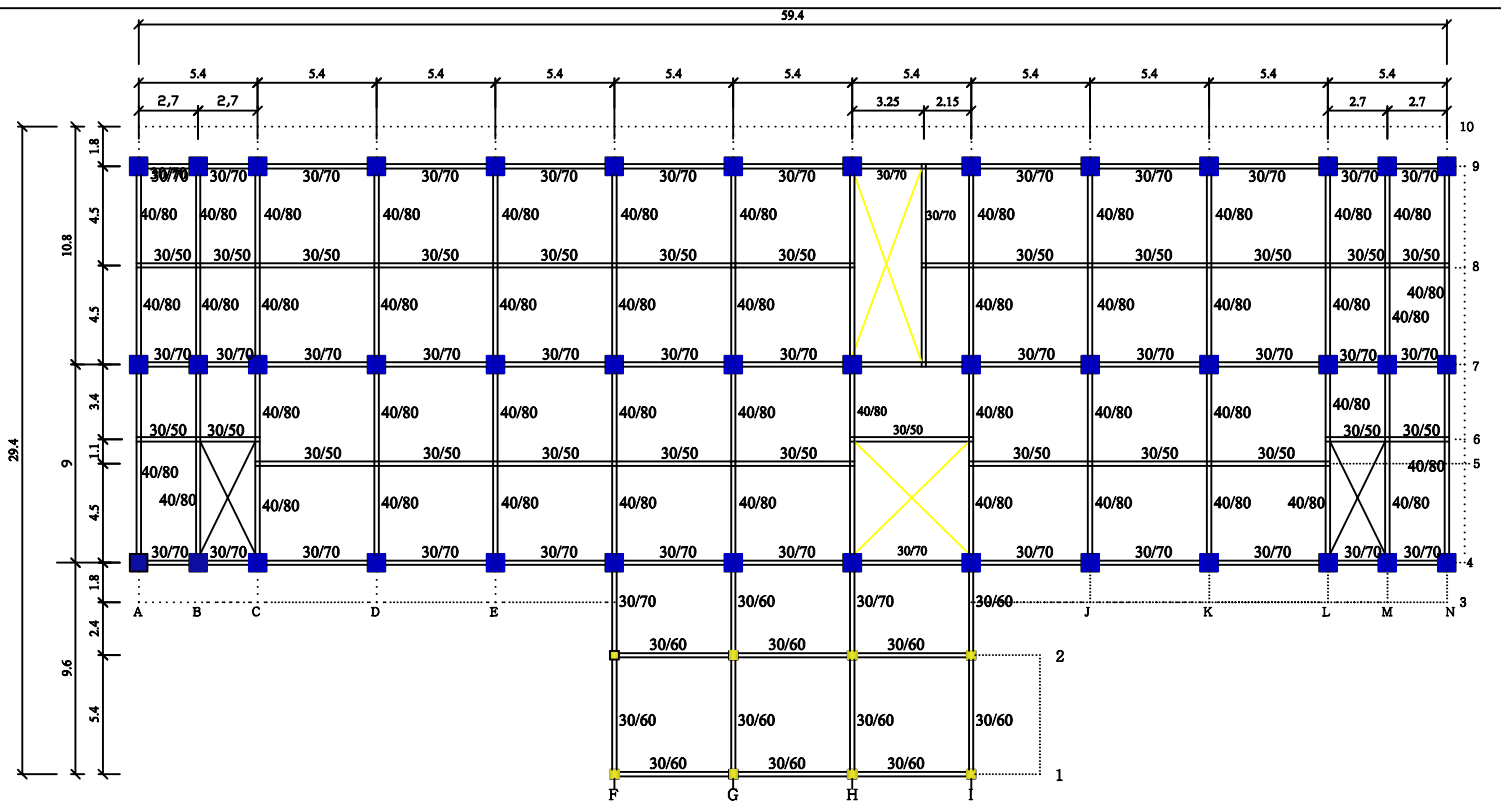
JUMLAH TULANGAN 20 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
Beban sentris (Po)		0	17823.085
Patah Desak	500	2016.877	10152.293
Seimbang	441.8	2041.6395	9743.1353
Patah Tarik	300	1975.1318	4633.1434
Lentur Murni		1299.2707	0

JUMLAH TULANGAN 28 DIAMETER 22			
Kondisi	x (mm)	Mn (KNm)	Pn (KN)
(Po)		0.00	18699.519
Patah Desak	500	2330.0	10798.41
Seimbang	403.636364	2476.7	8675.621
Patah Tarik	300	2352.2	4484.221
Lentur Murni		1652.1	0.00

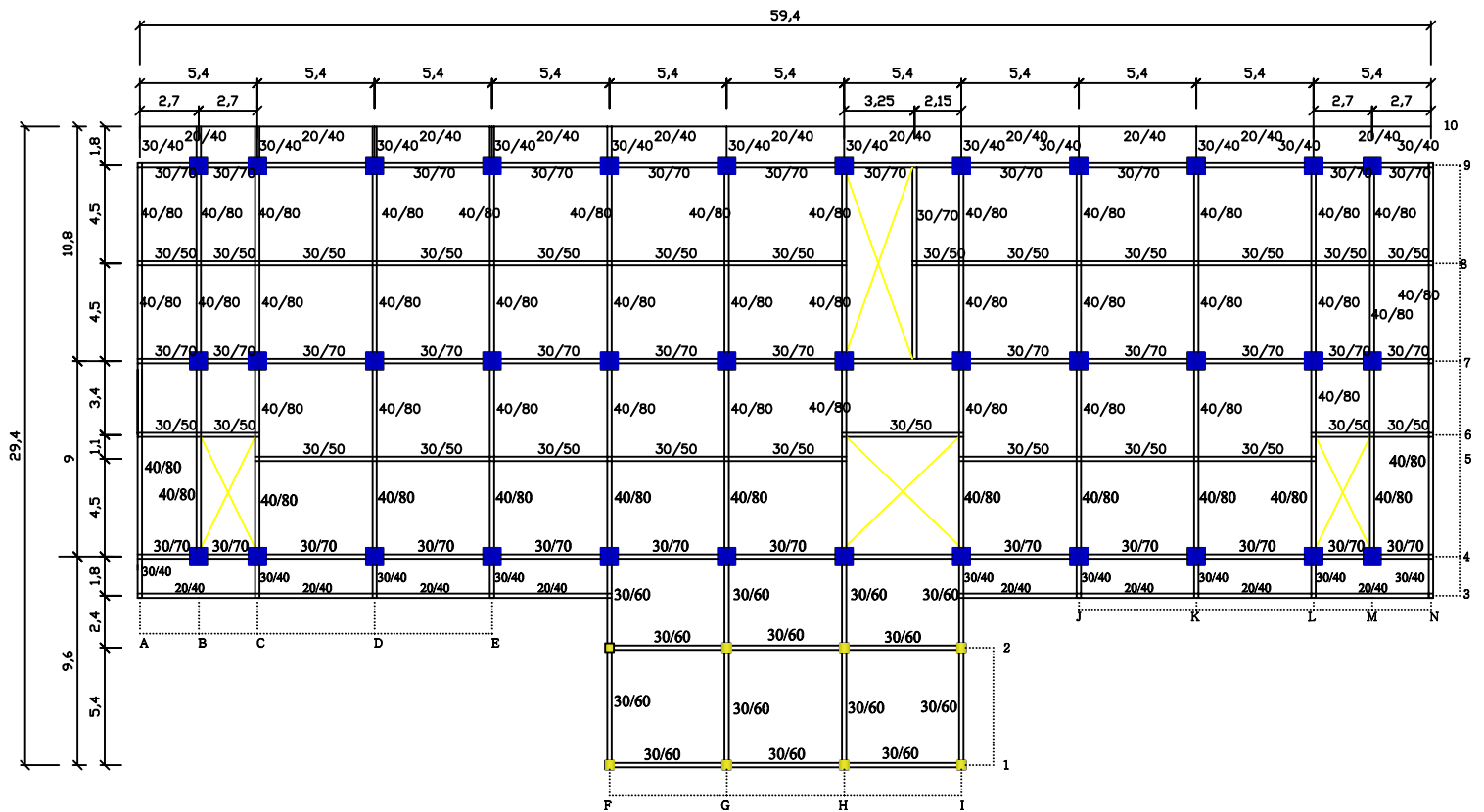


Pn & Mn sebenarnya		
Kolom	Pn (KN)	Mn (KNm)
1186	85.275	32.007

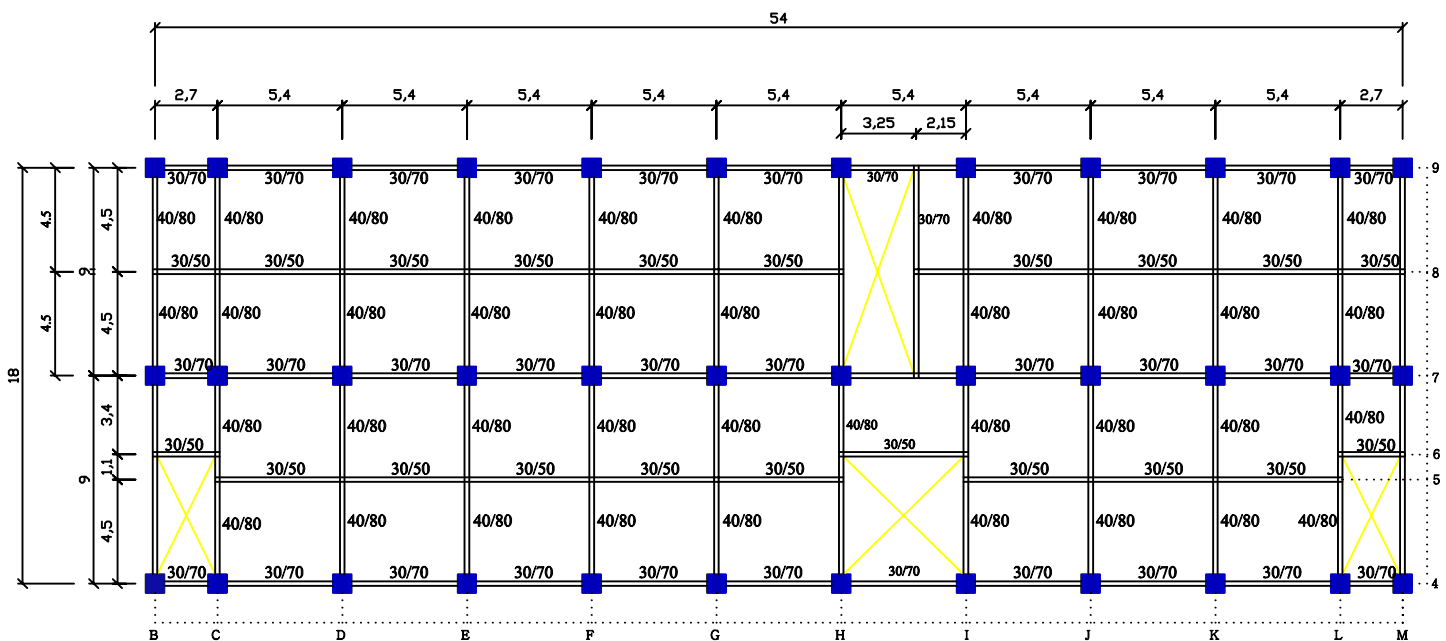
Pn & Mn dibagi faktor reduksi		
Kolom	ϕP_n (KN)	ϕM_n (KNm)
1186	131.19	49.241538



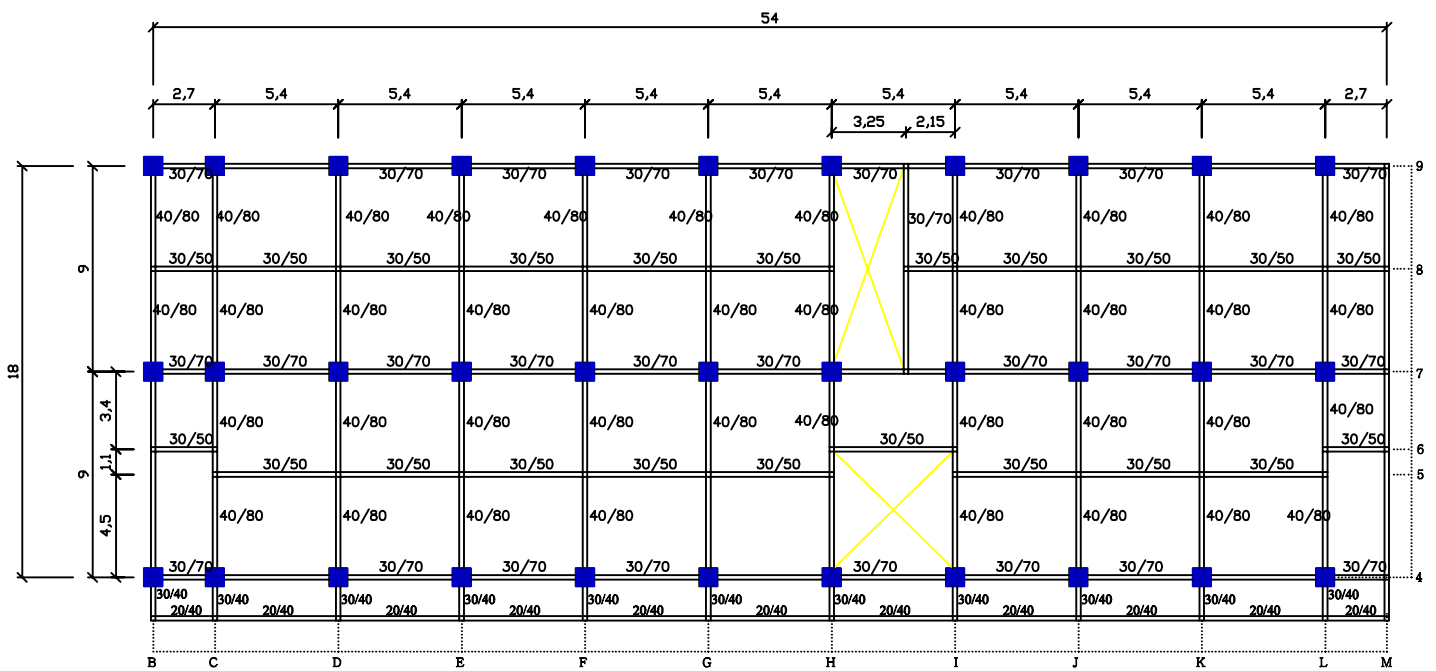
DENAH BALOK LANTAI 2 & 3



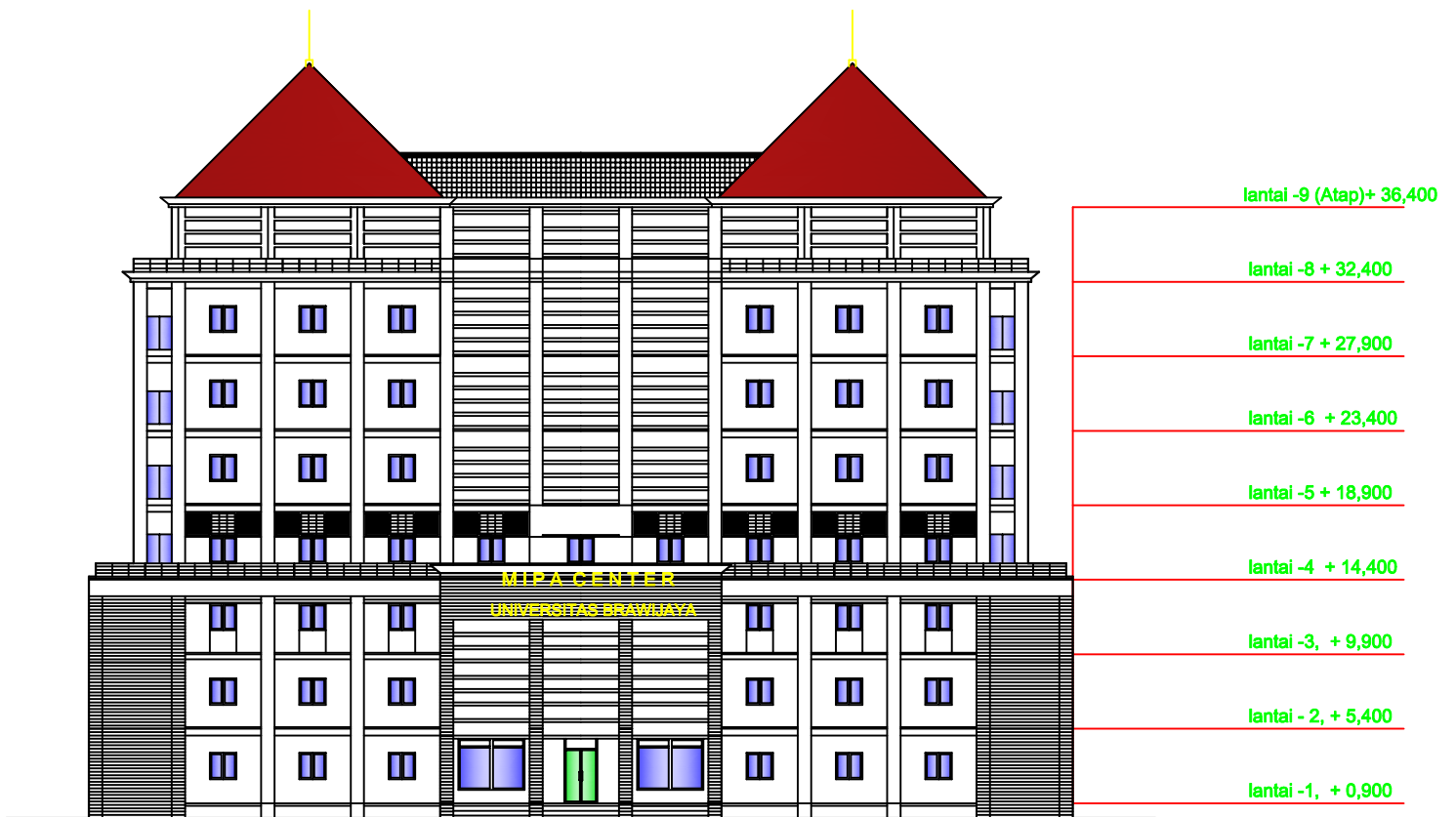
DENAH BALOK LANTAI 4




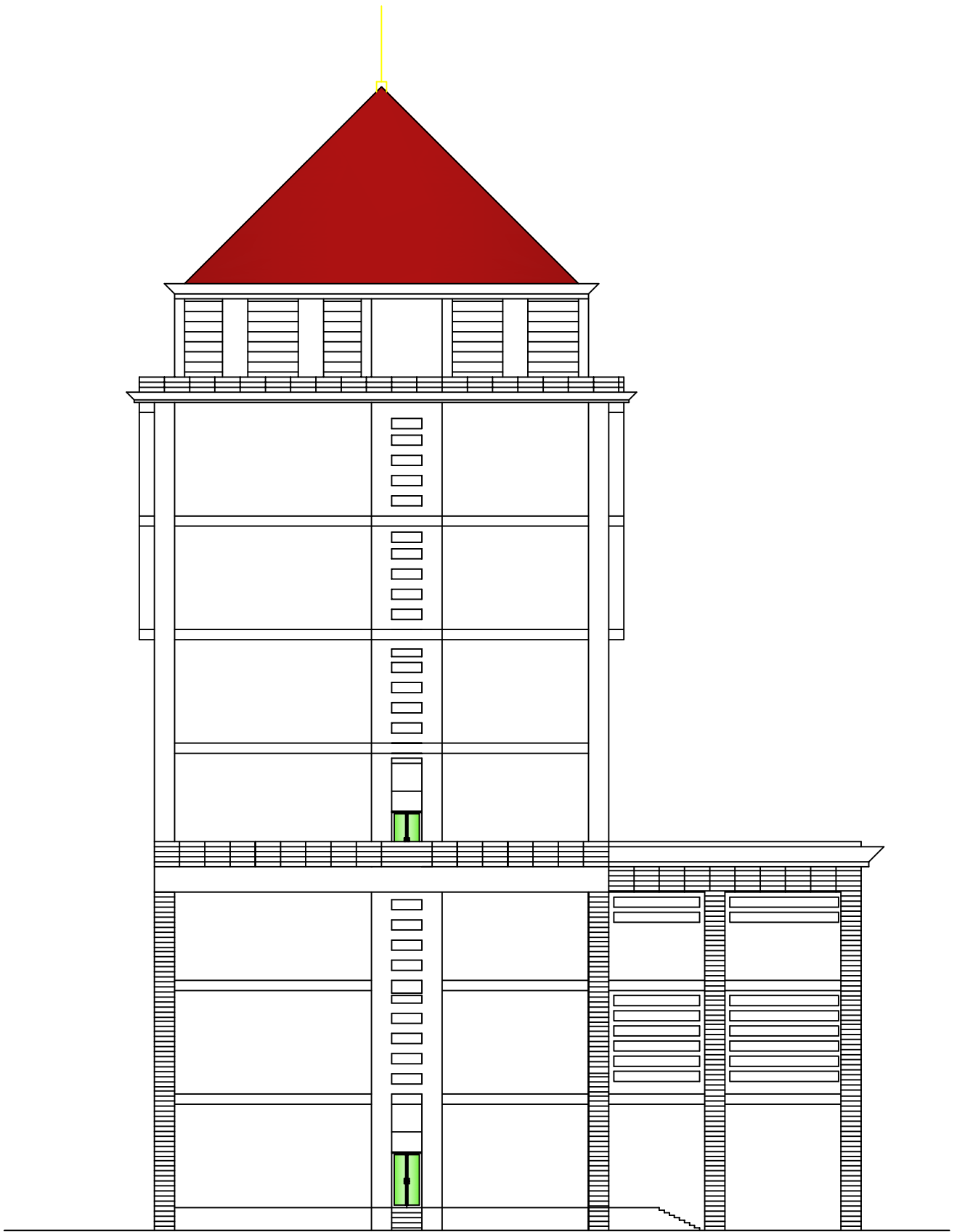

DENAH BALOK LANTAI 5 - 7




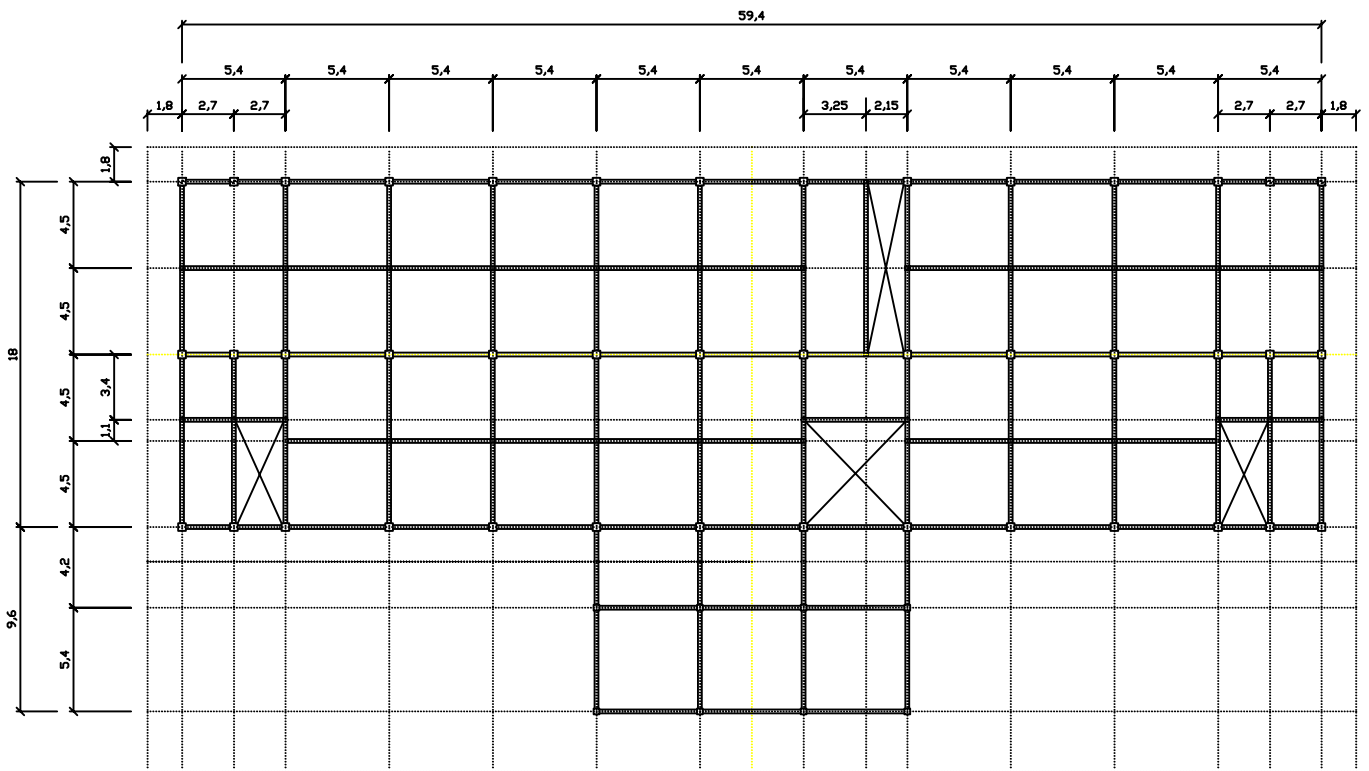

DENAH BALOK LANTAI 8




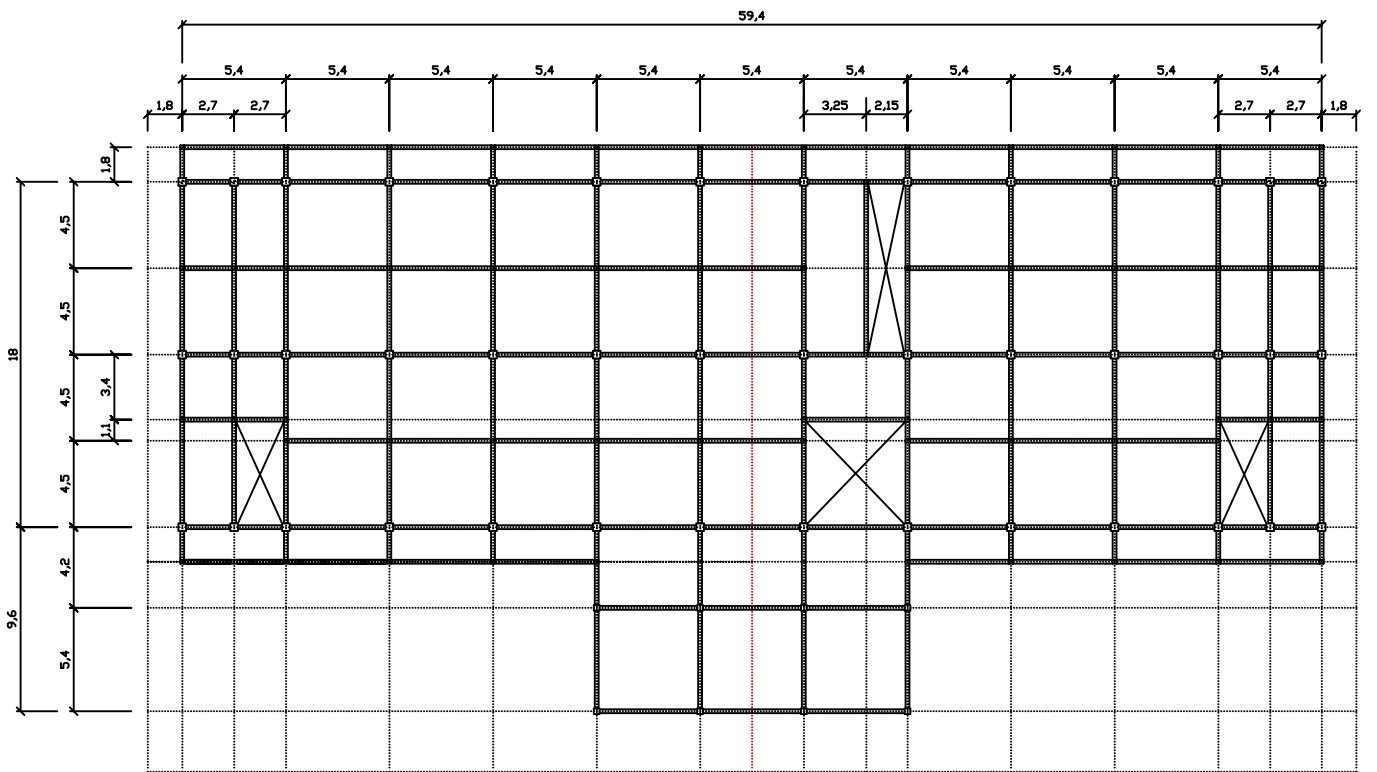

 Tampak Depan




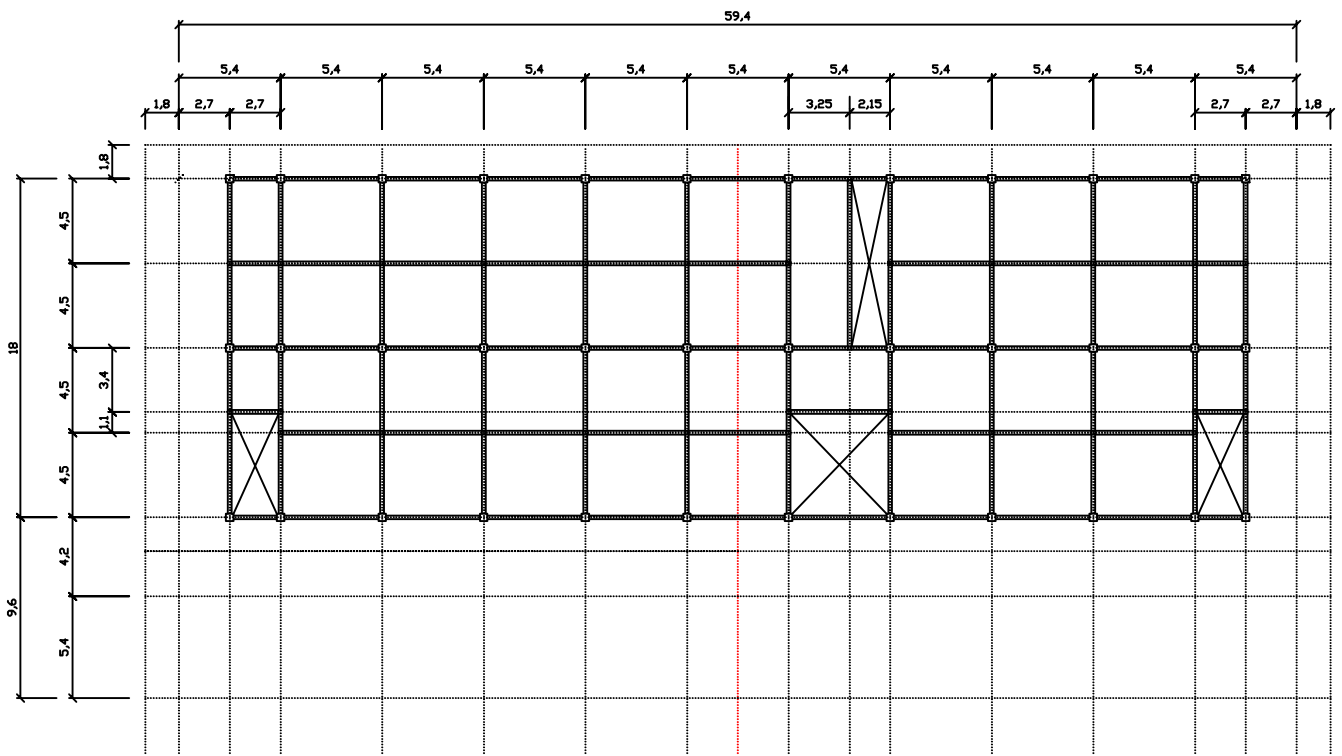
 **Tampak Samping**



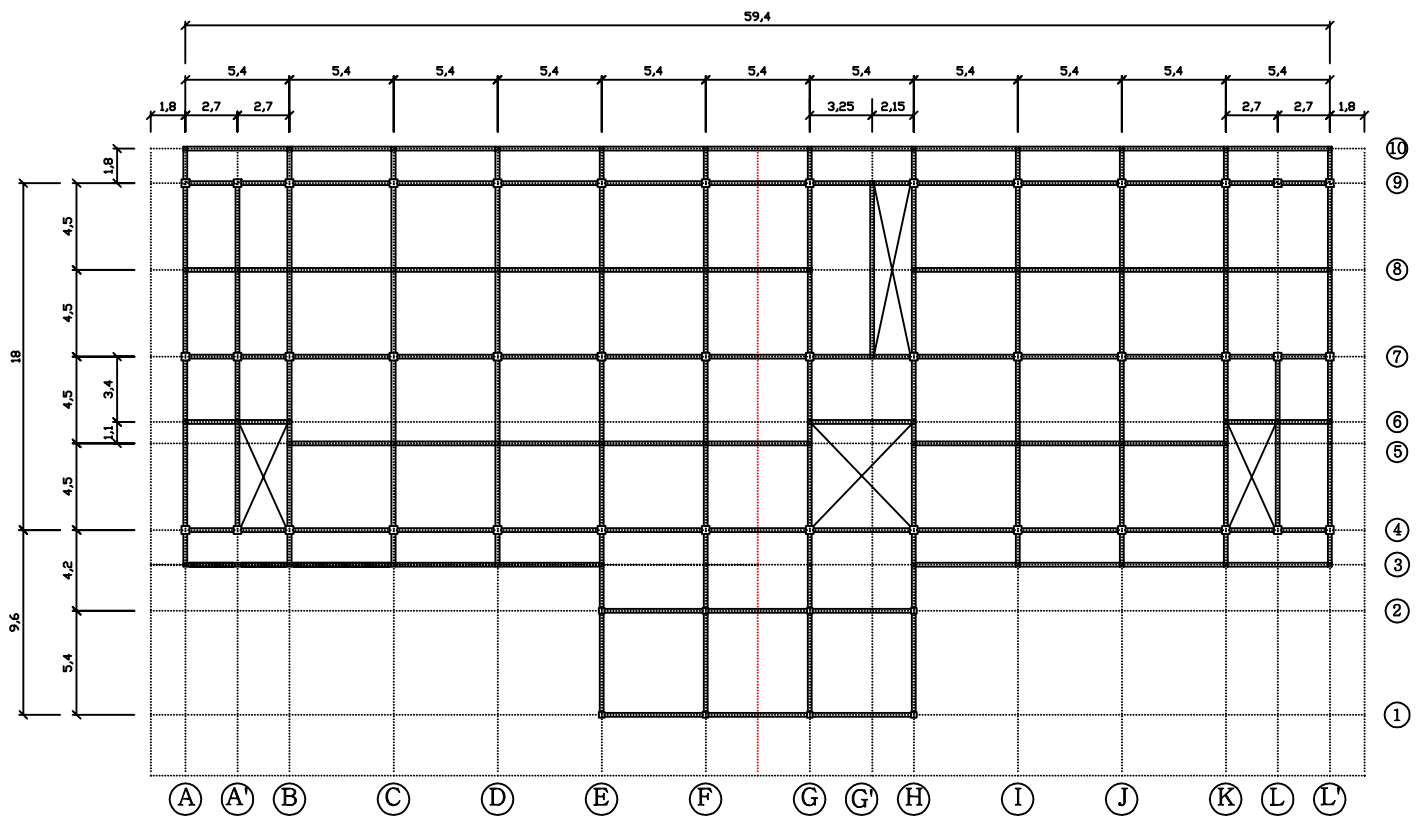

DENAH LANTAI 2 - 3



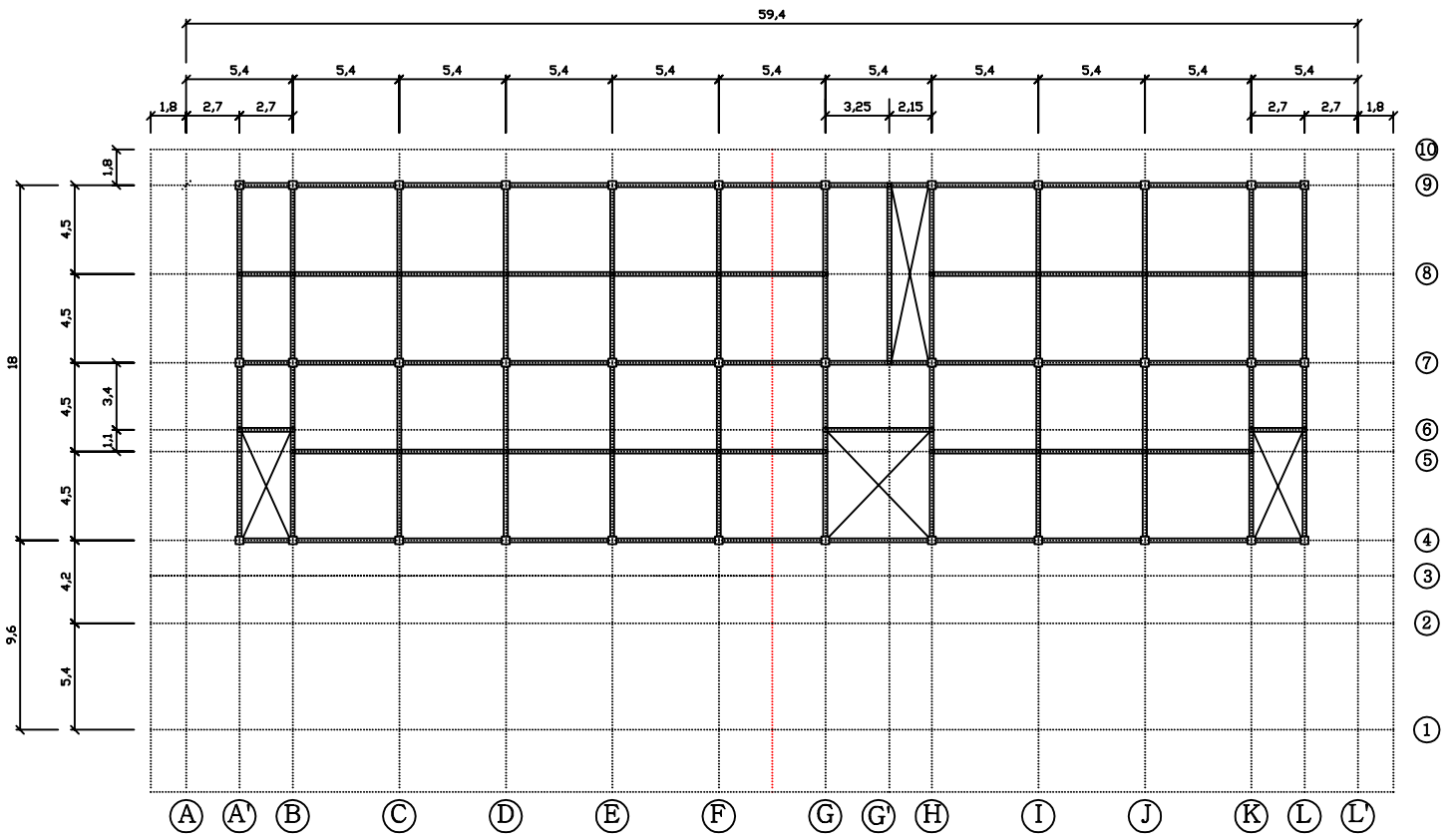

DENAH LANTAI 4



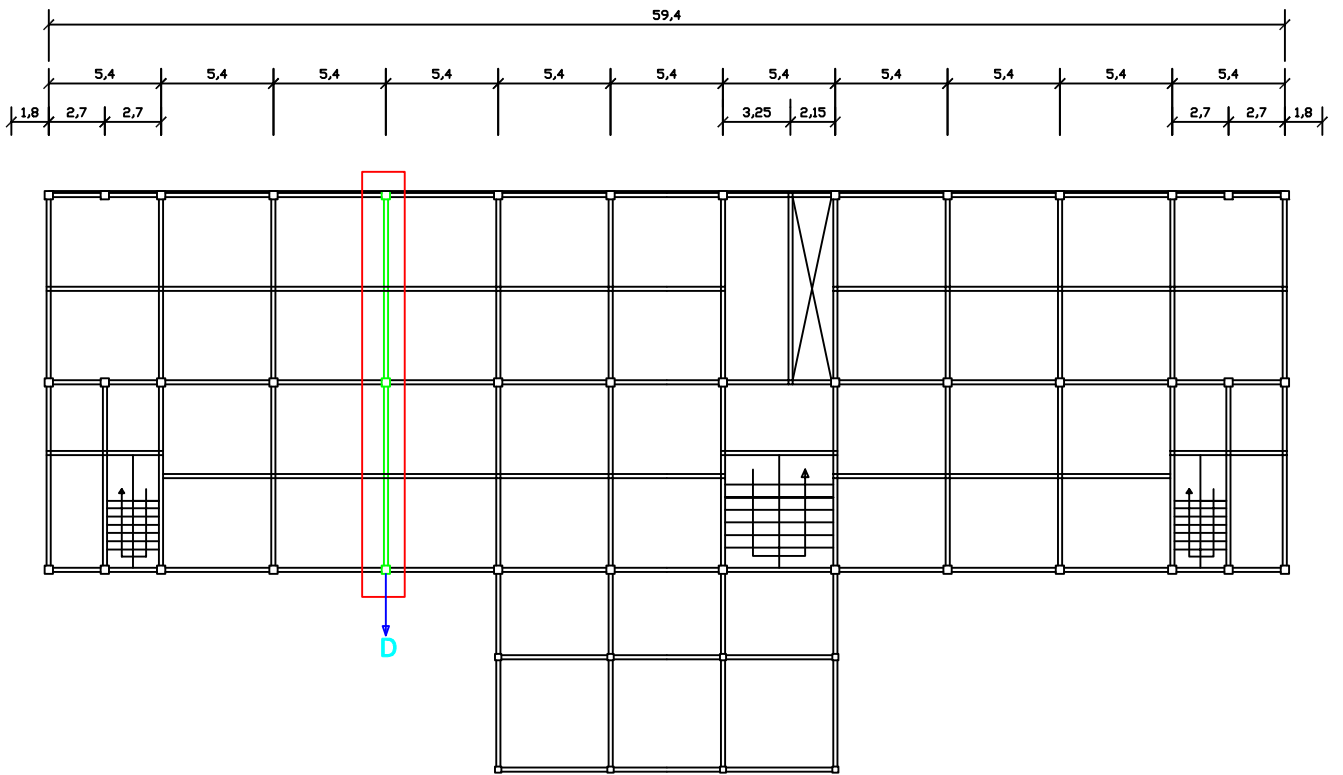
⊕ DENAH LANTAI 5, 6, 7 - 8



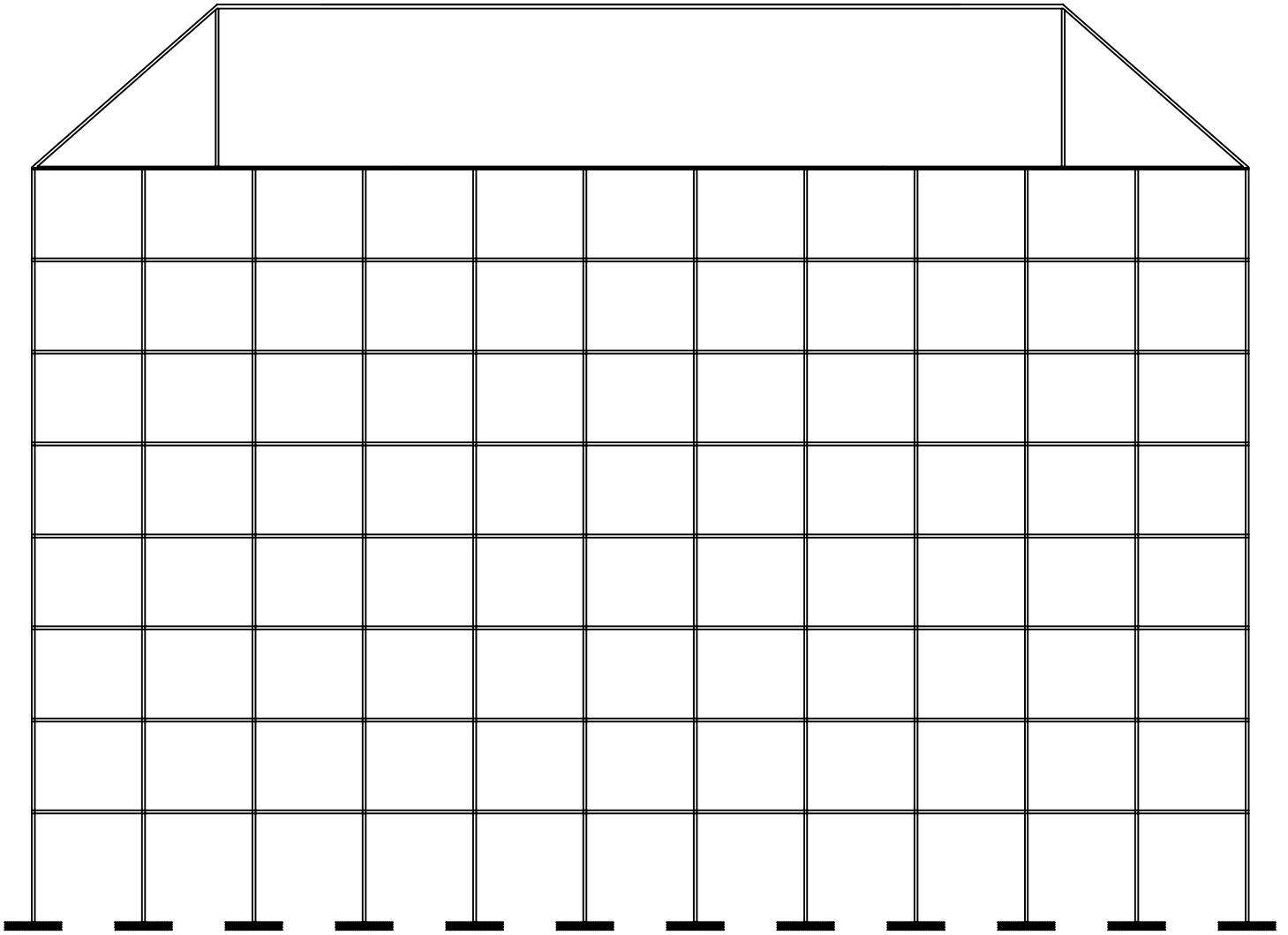

DENAH RENCANA BALOK LANTAI - 4



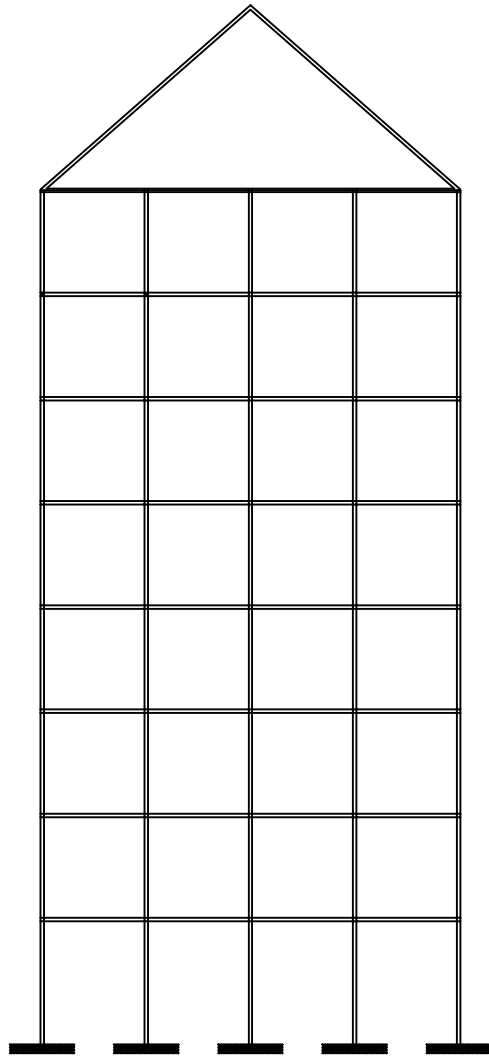
⊕ DENAH RENCANA BALOK LANTAI - 5



DENAH LANTAI 1, 2 & 3



 PORTAL MEMANJANG



 PORTAL MELINTANG



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-0305.17/21/B/TA/I/Gnp 2013-2014

03 Mei 2014

Lampiran : -

Perihal : **Bimbingan Skripsi**

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 : **Agustinho Da Costa M.**

Nim : **1021027**

Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
" Perencanaan Gedung Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (Mipa) UB Dengan Struktur Sebagai Open Frame Berdasarkan Beban Gempa Klasifikasi Daerah VI (SRPMK) ".

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **03 Mei 2014 s/d 02 Nopember 2014**. 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)

Ir. A. Agus Santosa, MT
NIP. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. 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-0305.17/21/B/TA/I/Gnp 2013-2014
Lampiran : -
Perihal : **Bimbingan Skripsi**

03 Mei 2014

Kepada Yth : **Bpk/ Ibu. Ir. Munasih, 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 : **Agustinho Da Costa M.**
Nim : **1021027**
Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
" Perencanaan Gedung Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (Mipa) UB Dengan Struktur Sebagai Open Frame Berdasarkan Beban Gempa Klasifikasi Daerah VI (SRPMK) "

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **03 Mei 2014 s/d 02 Nopember 2014**. 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)

Ir. A. Agus Santosa, MT
NIP. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.



LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Nama : Agustinho Da Costa Mascarenhas

Nim : 10.21.027

Jurusan : Teknik Sipil S-1

Dosen Pembimbing : Ir. Andrianus Agus Santosa, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	31/5-'14	- Rumusan masalah betulka - Pujian pembahasan - " - - Teski beton betulka ole lagi	
2	13/6-'14	- betulka perbebanan.	
3	16/6-'14	- Susunan teski betulka - Kotori serangkaian yg dipakai	
4	7/7-'14	- 2d penuh . pusat mesa hijau dan tab elka . pusat kehakwan, Ed . dst	
5	14/7-'14	- Betulka penuh diif lantai	
6	19/7-'14	- Gtr diperbesar . - Malle log . dihitng sbg balok ?	



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Perencanaan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas
Brawijaya Malang Dengan Struktur Sebagai Open Frame Berdasarkan Beban Gempa

Klasifikasi Daerah VI

Nama : Agustinho Da Costa Mascarenhas

Nim : 10.21.027

Jurusan : Teknik Sipil S-1

Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
7	4/11-14	- Calc. lagi diagram interaksi - perbaiki gbr penampang kolom	
8	5/11-14	- Revisi OK. - Lengkap kesimpulan.	
9	6/11-14	- Gbr detail, cross section pat dan gbr utas - bisa seminar hasil	



LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Nama : Agustinho Da Costa Mascarenhas

Nim : 10.21.027

Jurusan : Teknik Sipil S-1

Dosen Pembimbing : Ir. Munasih, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	19/5.2014	= penulisan → untuk kata-kata dan aturan penulisan + Tambahkan term. open frame	
2	23/5.2014	= Revisi semi nomor	
3	9/6.2014	+ perhitungan besi satuan + perhitungan tulis secara horizontal	
4	7/7.2014	+ pemb. penyelesaian	
5	24/7.2014	+ hr Lg kolom	
6	4/8.2014	= Satuan Cah secara keseluruhan = aee seminar	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sijura-gura 2
Jl. Raya Karanglo Km. 2
Malang

UJIAN SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG STRUKTUR

Nama : AGUSTINHO DA-COSTA M

NIM : 10.21027

Hari / tanggal : KAMIS 121 - 8 - 2014

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- gaya geser

- gambar tulangan

- hal 149 → Momen

- balok neg

Perbaikan 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, _____ 2014

Dosen Penguji

(_____)

Malang, _____ 2014

Dosen Penguji

(_____)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Aku ucapkan terimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus, Juruselamat dan Sahabat yang selalu setia. Aku bersyukur untuk kekuatan, sukacita, damai sejahtera dan penghiburan yang selalu ia beri saat aku mulai putus asa.

Kepada Papa dan Mama, dua orang terhebat yang selalu mendukung keputusan apapun yang aku pilih dalam menyelesaikan tugas akhirku dan selalu berdoa untukku. Terima kasih untuk dukungannya, Pa, Ma.

Terima kasih juga buat kakak Helana, Juvita serta Jenoi yang selalu memberi semangat dan doa sehingga saya tetap bertahan dalam kesulitan apapun, terimakasih yan kakakku.

Untuk adik - adik (Ajoni, Abelita, Atriyano dan Ameta) saya tercinta terimakasih karena berkat doa dan dukungankalina selama ini.

Untuk Paman saya Domingos, Miguel dan tante Joanina yang selalu mendukung saya dalam materi maupun doa yang selalu membantu saya sehingga saya dapat menyelesaikan studi saya, Terima kasih banya.

Dan untuk teman - temanku yang tidak bias aku sebut namanya satu persatu, terima kasih semuanya yang telah saling mendukung dan membantu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kupersembahkan tugas akhir ini kepada

o Mascarenhas

na Da Costa Monteiro

By : Agustino Da Costa Mascarenhas



JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR

Perencanaan Gedung Matematika dan Ilmu
Penerintahan Alam (MIPA) Universitas
Brawijaya Malang Dengan Struktur Seng
Open Frame Berdasarkan Beban Gempa
Klasifikasi Daerah VI

DIRENCANAKAN OLEH :

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHA.
NIM :1021027

DIGAMBAR OLEH :

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS
NIM :1021027

DIEPRIKSA DAN DISETUJUI

Pembimbing I Pembimbing II

Ir. Munish, MT Ir. A. Agus Santosa, I

KETERANGAN

Mutu Beton f_c = 30 Mpa
Mutu Beton f_y ulir = 390 Mpa
Mutu Beton Polos f_y = 240 Mpa

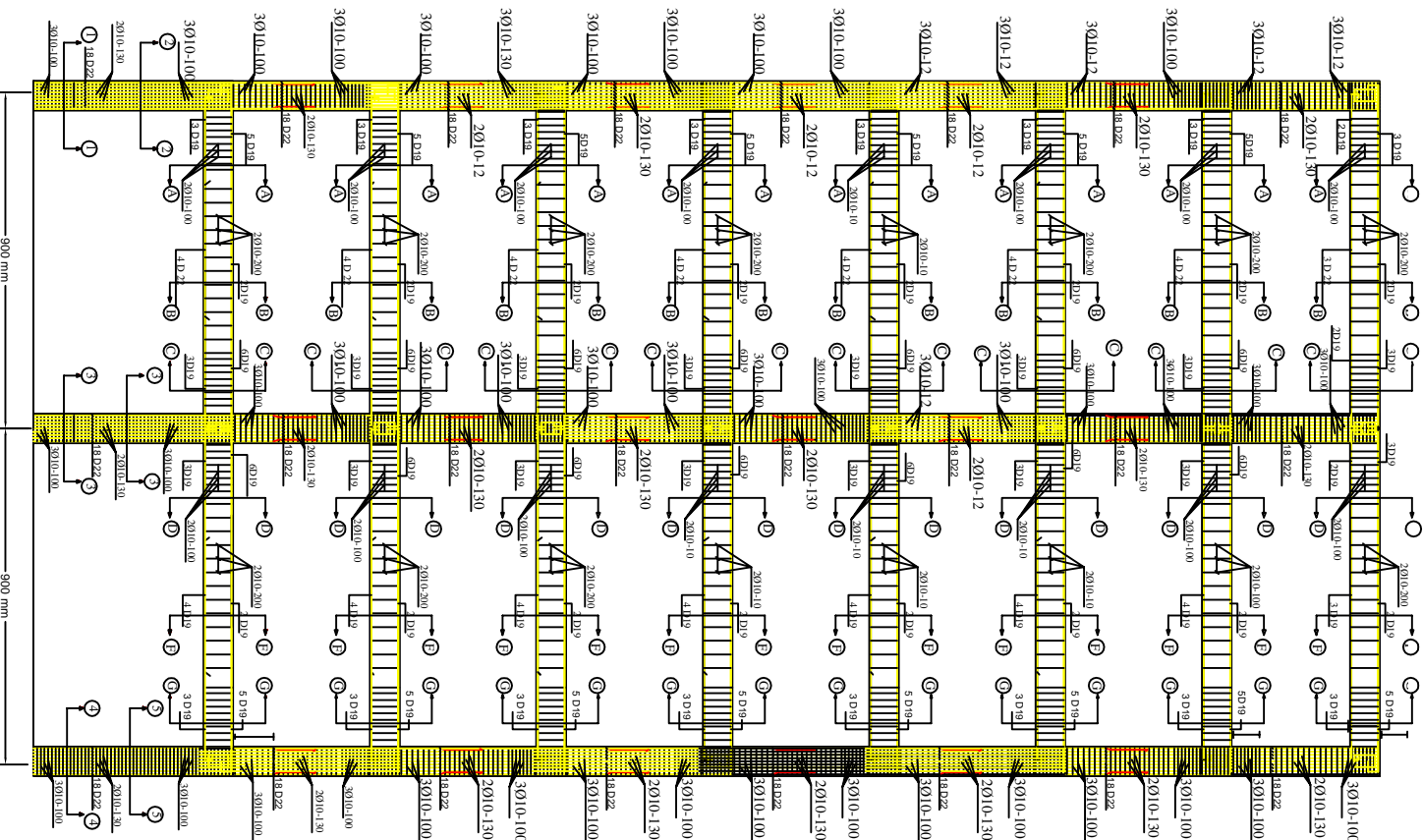
JUDUL GAMBAR

GAMBAR PORTAL MELINTANG LINE D

SKALA GAMBAR 1:100

NOMOR GAMBAR 1

JUMLAH GAMBAR 3



TUGAS AKHIR



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

JUDUL TUGAS AKHIR:

Perencanaan Gedung Matematika dan Ilm Pengubahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya Malang Dengan Struktur Sebagai Open Fran Berdasarkan Beban Gempa Klasifikasi Daerah

DIREKANAKAN:

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS

DEGAMBAR:

AGUSTINHO DA COSTA MASCARENHAS

DIPERIKSA DAN DITUTUI

REVISI I PENYEMBAH I

Dr. A. Agus Santosa, MT

Dr. Muzalia, MT

KETIBRANGAN

Maria Beatriz Fe = 55 MPA
Mariano Beatriz D'Almeida = 50 MPA
Mariano Beatriz D'Almeida = 50 MPA

JUDUL GAMBAR

Gambar Penulangan longitudinal

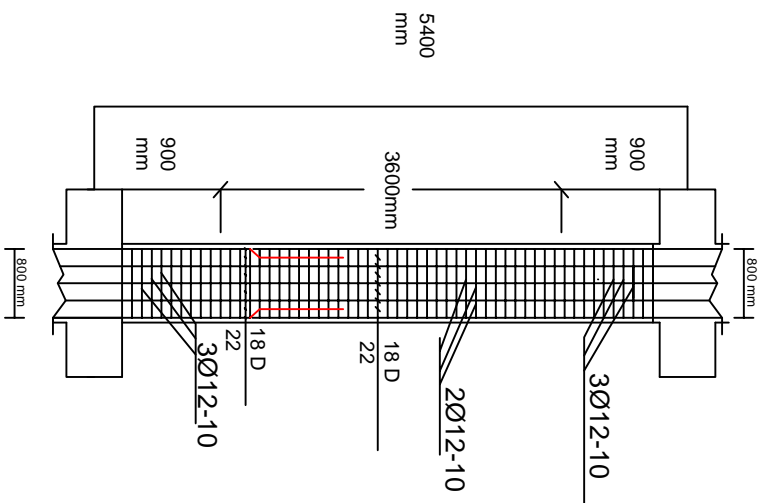
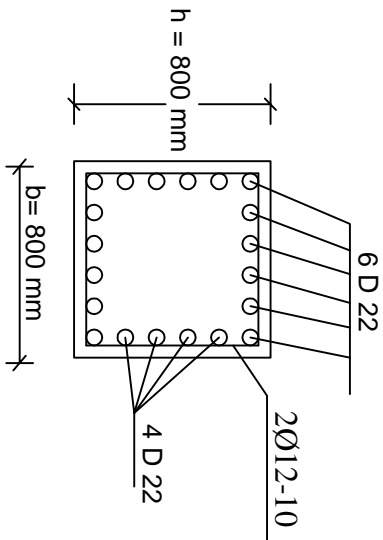
Pot 1 : 1

SKALA GAMBAR 1 : 5

NOYOR GAMBAR 2

REVISI GAMBAR 3

POT 1 -1
SKALA 1 : 5



SKALA 1 : 5

Gambar penulangan longitudinal dan transversal serta sambungan pada kolom



DETAIL TULG. BALOK D19 PORTAL MELINTANG

