

SKRIPSI

**“STUDI PERENCANAAN PORTAL DENGAN
MENGUNAKAN BALOK GRID PADA GEDUNG BALLROOM
IJEN PADJAJARAN SUITES HOTEL MALANG”**



**Disusun oleh:
SULPISIUS NUWARDI
1021036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

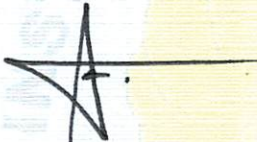
**STUDI PERENCANAAN PORTAL DENGAN MENGGUNAKAN BALOK GRID
PADA GEDUNG BALLROOM IJEN PADJAJARAN SUITES HOTEL MALANG**

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

**Disusun Oleh :
SULPISIUS NUWARDI
1021036**

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

**STUDI PERENCANAAN PORTAL DENGAN MENGGUNAKAN BALOK GRID
PADA GEDUNG BALLROOM IJEN PADJAJARAN SUITES HOTEL MALANG**

SKRIPSI

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi

Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada hari: Jumat

Tanggal : 22 Agustus 2014

Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil

Disusun Oleh :

Sulpisius Nuwardi

1021036

Disahkan Oleh :

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

Sekretaris



(Lila Ayu Ratna W, ST, MT)


Anggota penguji:

Penguji I



(Ir. Bambang Wedyantadji, MT)

Penguji II



(Ir. Eding Iskak Imananto, MT)

**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 : **SULPISIUS NUWARDI**
NIM : **1021036**
Program Studi : **Teknik Sipil S-1**
Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**STUDI PERENCANAAN PORTAL DENGAN MENGGUNAKAN BALOK GRID
PADA GEDUNG BALLROOM IJEN PADJAJARAN SUITES HOTEL MALANG**

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

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

Malang, Agustus 2014
Yang membuat pernyataan



(Sulpisius Nuwardi)

ABSTRAKSI

“STUDI PERENCANAAN PORTAL DENGAN MENGGUNAKAN BALOK GRID PADA GEDUNG BALLROOM IJEN PADJAJARAN SUITES HOTEL MALANG”

SULPISIUS NUWARDI, 2014

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

(II) Ir. Munasih, MT.

Kata kunci: Grid, momen, geser, lendutan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan, salah satunya terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik sipil. Perkembangan ini tentunya akan berdampak positif karena akan mempengaruhi kualitas bangunan seperti keamanan, kenyamanan, ekonomis, keindahan dan lain – lain.

Balok grid merupakan salah satu contoh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik sipil dimana struktur balok grid dibentuk dari pemanfaatan ruangan yang secara umum dipakai pada bentangan besar, karena bentuknya dapat dibuat sesuai selera, maka dapat menjadi plafon hiasan yang indah dan artistik. Selain itu sistem struktur balok grid dapat membantu memberikan kekakuan dan menambah kekuatan pada struktur. Penggunaan balok grid untuk bangunan tentu saja memerlukan suatu langkah dan kajian yang cermat dan teliti, hal ini dikarenakan balok grid mempunyai kekhususan tersendiri dibandingkan dengan yang lainnya.

Pada proyek pembangunan Ballroom Ijen Padjajaran Suites Hotel Malang, perencanaan balok grid diharapkan dapat menjadi alternatif ruangan yang bentangannya besar sehingga mampu memenuhi kriteria bangunan yang aman. Disamping itu juga diharapkan mampu memberikan keindahan.

Untuk mengetahui dan memahami struktur balok grid diperlukan kajian yang lebih mendalam agar struktur yang dihasilkan benar – benar sesuai dengan apa yang diharapkan. Oleh karena itu kami sebagai penulis sekaligus sebagai calon sarjana teknik sipil mencoba lebih memahami konsep penggunaan balok grid untuk suatu bangunan. Dilain pihak kami juga ingin mengetahui hasil yang kami peroleh selama kami mengikuti mata kuliah khususnya konstruksi beton.

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.
3. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan
4. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Munasih, MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak / Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil S-1.
7. Kedua orangtua serta sanak saudara yang selalu membantu dan mendoakan saya dalam proses belajar di ITN Malang.
8. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
9. Semua pihak yang telah membantu saya yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa Penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Jika ada kekurangan dalam hal isi maupun sistematis penulisannya maka penyusun sangat mengharapkan segala masukan dan koreksi guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. 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 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Teori Pembebanan	4
2.1.1 Sifat Beban dan Perilaku Material secara Umum.....	4
2.1.2 Macam – Macam Beban	4
2.1.3 <i>Perencanaan Struktur Tahan gempa</i>	9
2.1.4 Perencanaan dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus).....	9
2.1.5 Faktor Reduksi Gempa.....	10
2.1.6 Penentuan Tingkat Daktilitas Struktur.....	10
2.2. Struktur Plat	12
2.3. Struktur Grid	15
2.3.1 Konsep Dasar Grid	
2.3.2 Macam – Macam Model Grid	16
2.3.3 Metode Analisis Balok Grid	19
2.3.4 Keuntungan Balok Grid	19
2.3.4 Analisa Grid dan Plat	20
2.4. Konsep Desain Kapasitas	24
2.4.1 Prinsip Dasar	24

2.4.2 Perencanaan Struktur Beton Bertulang Daktilitas Penuh.....	25
2.5. Dasar Perencanaan Penulangan	36
2.5.1 Penulangan Balok Persegi.....	36
2.5.2 Penulangan Balok T.....	38
2.5.3 Penulangan Geser dan Torsi Balok Terlentur.....	47
BAB III DATA PERENCANAAN.....	56
3.1 Data perencanaan	56
3.2 Perhitungan Pembebanan Struktur	56
3.2.1 Pembebanan Pada Atap	56
3.2.2 Pembebanan pada Lantai II.....	57
3.2.3 Pembebanan pada lantai I.....	58
BAB IV PERHITUNGAN PENULANGAN STRUKTUR.....	65
4.1 Perhitungan Penulangan	
4.1.1 Perhitungan Penulangan Tumpuan Dimensi Balok 15/30	65
4.1.2 Perhitungan Penulangan Lapangan Dimensi Balok 15/30.....	73
4.1.3 Perhitungan Penulangan Tumpuan Dimensi Balok 15/30	81
4.1.4 Perhitungan Penulangan Tumpuan Dimensi Balok 15/25	87
4.1.5 Perhitungan Penulangan Lapangan Dimensi Balok 15/25.....	93
4.1.6 Perhitungan Penulangan Tumpuan Dimensi Balok 15/25	100
4.2 Penulangan Geser Balok	112
BAB VI PENUTUP	120
5.1 Kesimpulan	120
5.2 Saran	121

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan, termasuk dalam dunia teknik sipil. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini sangat berdampak positif terhadap disiplin ilmu dalam dunia teknik sipil. Selain itu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini diharapkan mampu menjangkau pembangunan gedung – gedung bertingkat tinggi dengan bentangan besar yang selama ini belum terjangkau.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas dari seorang perencana terhadap tuntutan dunia kerja terutama dari segi arsitektur dan struktur. Suatu bangunan diharapkan kelihatan menarik dari segi arsitektur dan tetap kokoh dari segi strukturnya.

Balok grid merupakan salah satu perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik segi. Balok merupakan salah satu alternatif dalam pembangunan gedung yang memiliki bentangan yang besar. Struktur balok grid yang bersifat kaku sehingga mampu meminimasi lendutan yang terjadi. Struktur balok grid yang rapat juga terlihat indah dari segi arsitektural karena membentuk segmen wafel.

Dalam studi kasus ini coba direncanakan balok dengan menggunakan model struktur grid sebagai alternatif perencanaan pada gedung Ballroom Ijen Padjadjaran Suites Hotel Malang. Pada alternatif perencanaan ini diharapkan akan memberikan kontribusi baik dari segi kekuatan stuktural maupun dari segi

keindahan arsitektural.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka perlu dibuat suatu perumusan masalah.

Adapun perumusan masalah yang penulis kemukakan adalah sebagai berikut:

1. Dimensi dan jarak balok grid berapa yang menghasilkan lendutan paling kecil?
- 2 Berapa tulangan yang diperlukan pada jarak balok grid yang menghasilkan lendutan paling kecil?

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud penulisan laporan ini secara umum agar mahasiswa dapat melatih diri untuk merencanakan struktur gedung bertingkat.

Selain itu diharapkan mahasiswa dapat menganalisa secara saksama struktur yang menggunakan sistem grid khususnya dan struktur lain pada umumnya.

Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dalam perencanaan pada skripsi ini adalah:

- Merencanakan balok grid yang menghasilkan lendutan paling kecil.
- Mengetahui jumlah tulangan yang diperlukan pada jarak balok grid yang menghasilkan lendutan paling kecil.

1.4 Batasan Masalah

Sesuai dengan judul dari skripsi ini yaitu “Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa dengan Balok Grid pada Gedung Ballroom Ijen Padjadjaran Suites Hotel Malang” dengan keterbatasan kami yang masih memerlukan tahap – tahap untuk dapat mengerti secara mendalam, maka ruang lingkup pembahasan pada

perencanaan struktur meliputi:

- Analisa perhitungan pembebanan
- Analisa struktur menggunakan program komputer STAAD PRO.
- Perencanaan dimensi portal
- Perencanaan dimensi balok grid
- Perencanaan penulangan balok grid

Untuk langkah – langkah perencanaan struktur rangka beton bertulang pada laporan ini dipakai konsep perencanaan dengan tingkat daktilitas penuh, sebagai pedoman dalam perencanaan tersebut mengacu pada:

- 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.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Pembebanan

2.1.1 Sifat Beban dan Perilaku Material Secara Umum

Adanya beban pada elemen struktur dapat menyebabkan terjadinya perubahan pada elemen struktur tersebut, baik itu ukuran atau bentuknya. Pada sebagian besar bentuk material, perubahan dimensional yang terjadi secara kasar dikelompokkan dalam dua jenis yaitu deformasi elastis dan deformasi plastis yang terjadi secara beruntun dengan semakin bertambahnya beban. Apabila deformasi yang terjadi masih dalam daerah elastis dari material maka elemen struktur tersebut masih dapat kembali ketika beban dihilangkan, tetapi apabila beban terus bertambah, maka akan masuk daerah plastis dari material, hal ini dapat menyebabkan perubahan permanen pada struktur internal material, sehingga tidak bisa kembali semula meskipun beban sudah dihilangkan.

2.1.2 Macam – Macam Beban

Dalam perencanaan struktur yang pertama kali dianalisa adalah beban yang akan bekerja. Dari analisa pembebanan inilah dapat direncanakan suatu konstruksi yang dapat digunakan dengan aman. Adapun yang termasuk beban menurut PPIUG'1983 meliputi:

A. Beban Mati

Beban mati adalah berat semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, seperti mesin – mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagaian yang tak terpisahkan.

B. Beban Hidup

Beban hidup adalah semua beban yang diakibatkan penghunian atau penggunaan suatu gedung dengan besarnya yang berbeda – beda tergantung fungsi gedung. Beban hidup juga termasuk beban pada lantai yang berasal dari barang – barang yang dapat berpindah, mesin – mesin yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dai gedung itu. Pada atap air hujan juga termasuk beban hidup.

C. Beban Angin

Beban angin adalah ssemua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara.

D. Beban Gempa

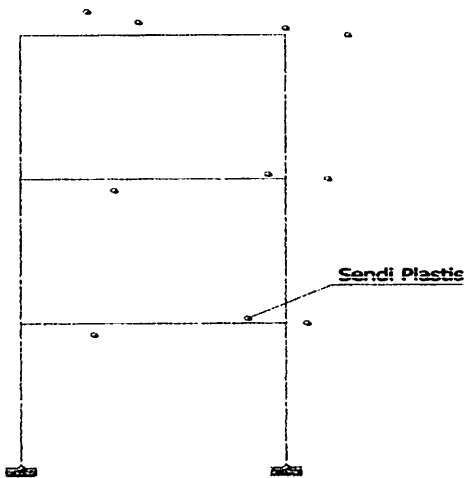
Beban gempa adalah semua beban static ekivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa. Dalam hal ini pengaruh gempa pada stuktur gedung ditentukan berdasrkan suatu analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa disini adalah gaya – gaya dalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan – gerakan tanah akibat gempa.

E. Beban Kombinasi

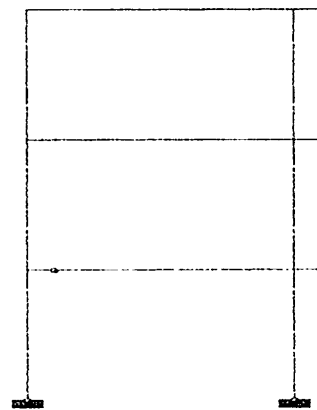
Beban kombinasi adalah gabungan dari beban – beban yang bekerja pada suatu struktur, Pada beban kombinasi ini beban – beban dikalikan dengan koefisien tertentu untuk menambahkan faktor keamanan pada konstruksi atau juga mengalikan beban – beban tersebut dengan faktor reduksi ketika suatu struktur tidak mngkin bekerja semua secara bersamaan pada kondisi masksimumnya.

Sesuai dengan yang tertera dalam (SNI 03 -2847-2002 p, 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 1.1). Yang bertujuan agar kolom yang didesain harus lebih kuat dari balok, agar jika saat terjadi gempa yang cukup kuat, walaupun balok mengalami kerusakan yang cukup parah, kolom masih tetap berdiri dan mampu menahan beban-beban yang bekerja.



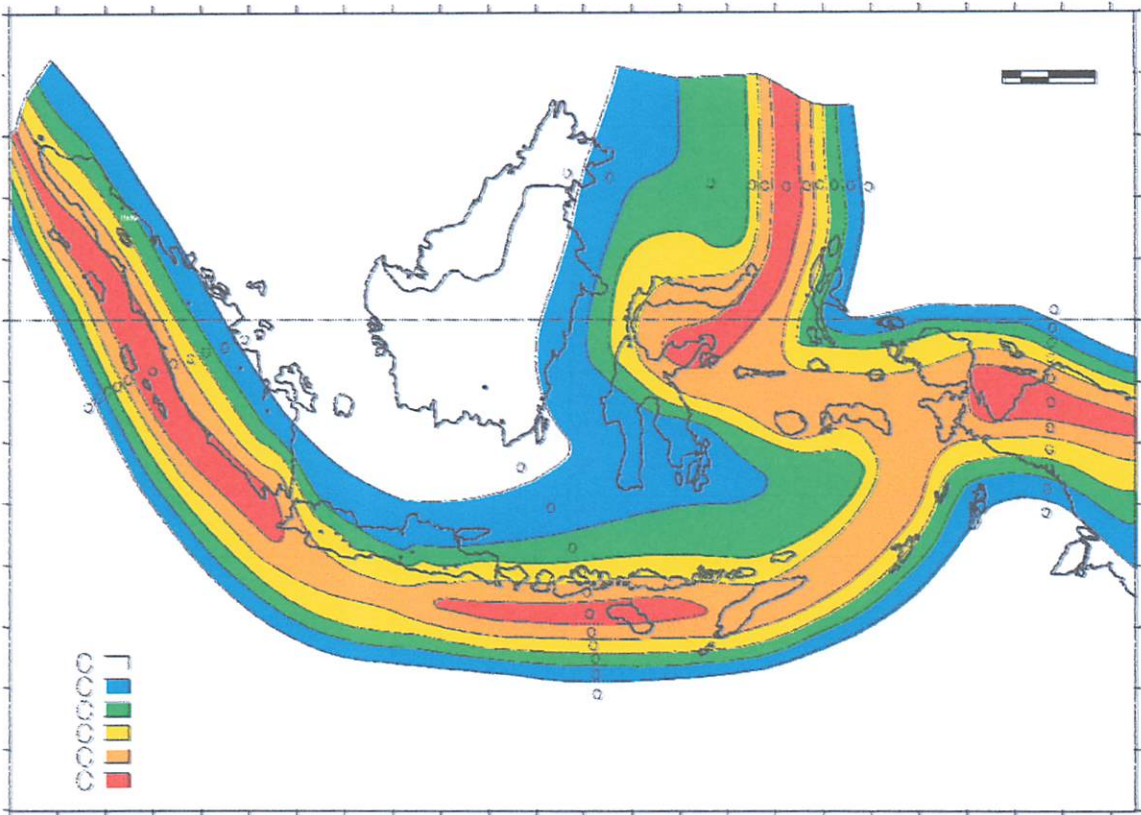
Gambar 2.1a *Strong column weak beam*



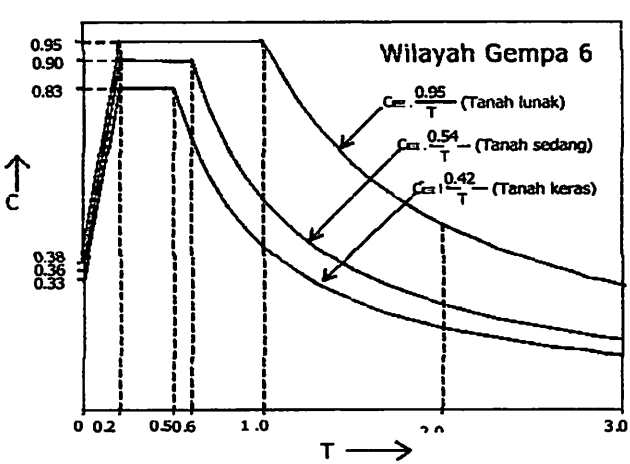
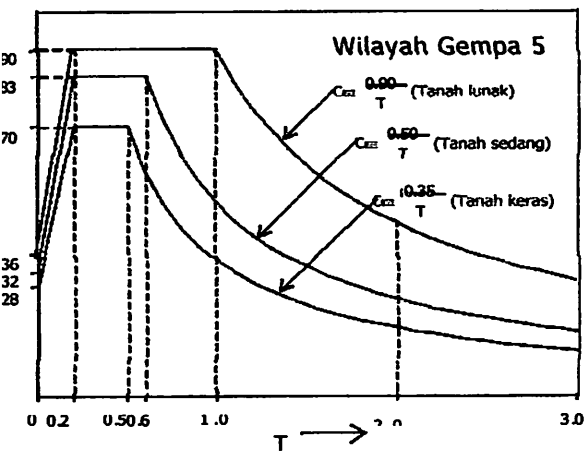
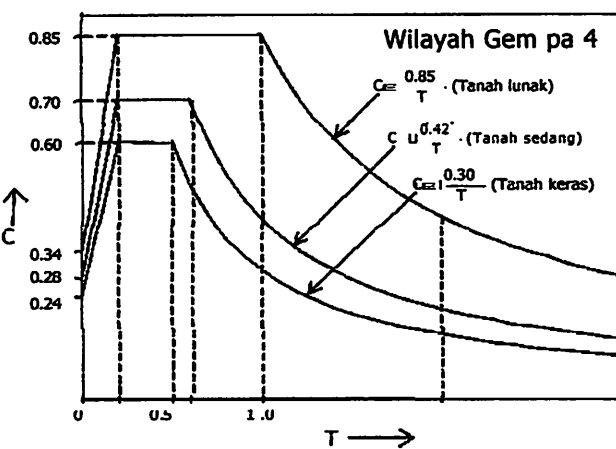
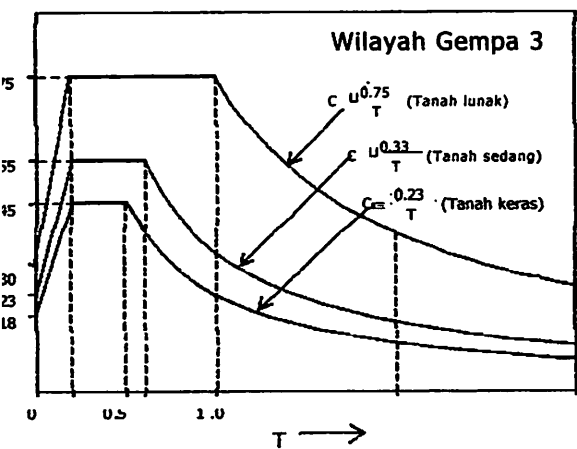
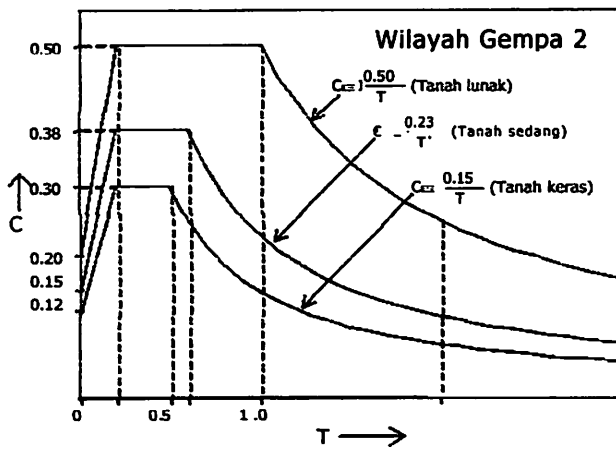
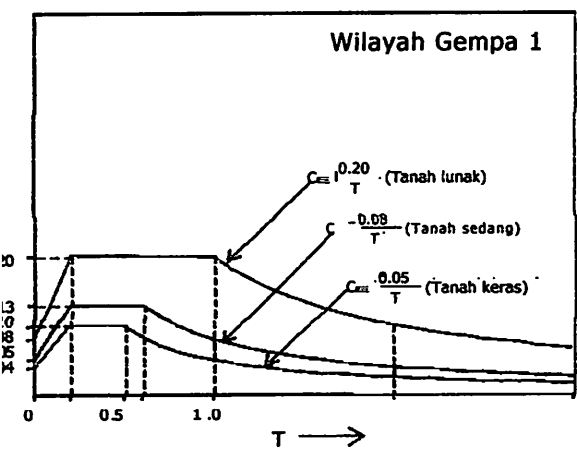
Gambar 2.1b *Strong beam weak column*

Gambar 2.1a di atas menunjukkan keruntuhan global dimana balok leleh terlebih dahulu sebelum kolom, sedangkan gambar 2.1b menunjukkan keruntuhan lokal dimana kolom leleh lebih dahulu sebelum balok

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 2.2 Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan perioda ulang 500 tahun



Gambar 2.3 Respons Spektrum Gempa Rencana

Sumber : SNI 03-1726-2002 hal 21

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

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.

2.1.3 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).

2.1.4 Perencanaan Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

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.

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.

2.1.5 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.

$$\text{Faktor Reduksi Gempa} : 1,6 \leq R = \mu \cdot f_l \leq R_m \quad (2.1)$$

Dimana :

R = faktor reduksi gempa

μ = faktor daktilitas untuk struktur gedung

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

R_m = faktor reduksi gempa maksimum

2.1.6 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 didalam struktur gedung.

- a) Daktilitas penuh adalah suatu tingkat daktilitas struktur dimana strukturnya manpu 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 strktur dengan nilai factor daktilitas diantara untuk gedung yang elastik penuh sebesar 1,0 dan untuk struktur yang daktial penuh sebesar 5,3.

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

2.2 Struktur Plat

2.2.1 Teori Dasar Plat

Plat merupakan struktur bidang yang lurus dan memiliki perbandingan dimensi tebalnya lebih kecil daripada dimensi lainnya. Bentuk dasar suatu plat bisa dibatasi oleh garis lurus atau garis lengkung. Dari tinjau statika, kondisi tepi dari plat bias bebas, bertumpuan sederhana dan jepit, termasuk tumpuan elastis dan jepit/ penegekang elastis, atau dalam beberapa hal bias berupa tumpuan titik atau terpusat. Beban statis atau dinamis yang dipikul oleh plat umumnya tegak lurus permukaan plat.

Berdasarkan aksi strukturalnya plat umumnya dibedakan atas kategori umum berikut:

1. Plat kaku, yang merupakan plat tipis yang memiliki ketegaran lentur dan memikul beban dengan aksi dua dimensi, terutama dengan momen dalam dan gaya geser transversal. Plat yang dimasukkan dalam bidang teknik adalah plat kaku, kecuali bila dinyatakan lain.
2. Membran, yang merupakan plat tipis tanpa ketegaran lentur dan memikul beban lateral dengan gaya geser aksial dan gaya geser pusat.
3. Plat fleksibel, yang merupakan gabungan dari plat kaku dan membrane, serta memikul beban luar dengan gabungan aksi momen dalam gaya geser transversal dan gaya geser pusat serta gaya aksial.
4. Plat tebal yang kondisi tegangan dalamnya menyerupai kondisi kontinu tiga dimensi.

2.2.2 Dasar Perencanaan Plat

Plat yang didukung pada keempat sisinya dinamakan sebagai plat dua arah (*two way slab*) dimana lenturan akan timbul pada dua arah yang saling tegak lurus. Apabila nilai perbandingan panjang dan lebar plat dua arah, maka struktur akan mengalami lendutan pada satu arah atau disebut juga plat satu arah (*one way slab*). Sehingga penulangan kedua macam plat tersebut berbeda.

Kontinuitas penulangan plat diteruskan ke dalam balok yang kemudian ke kolom. Dengan demikian, system plat secara keseluruhan menjadi satu kesatuan membentuk rangka struktur bangunan kaku statis tertentu yang sangat kompleks

Perhitungan tebal plat, untuk plat yang ditumpu pada empat sisi menurut SK SNI 03 – 2847 – 2002 , diantaranya tidak boleh kurang dari nilai yang di dapat dari:

$$(1 + x)^n = \frac{\ln(0.8 + \frac{fy}{1500})}{36 + 5\beta(am - 0.12(1 + \frac{1}{\beta}))} + \dots \quad (2.2)$$

Tetapi tidak boleh kurang dari

$$(1 + x)^n = \frac{\ln(0.8 + \frac{fy}{1500})}{36 + 9\beta} + \dots$$

Tetapi tidak perlu lebih dari

$$(1 + x)^n = \frac{\ln(0.8 + \frac{fy}{1500})}{36} + \dots$$

Serta dalam segala hal tebal minimum plat tidak boleh kurang dari harga berikut:

- Untuk $\alpha m < \text{dari } 2,0 = 120 \text{ mm}$
- Untuk $\alpha m \geq \text{dari } 2,0 = 90 \text{ mm}$

Dimana :

L_n = panjang dari bentang bersih dalam arah memanjang dari konstruksi dua arah

β = Rasio dari bentang bersih dalam arah memanjang terhadap arah melintang dalam plat dua arah ($\beta = l_n/l_x$)

α_m = Nilai rata – rata dari α untuk semua balok pada tepi dari suatu panel.

α = Rasio dari kekakuan lentur penampang balok kekakuan lentur plat dengan lebar yang dibatasi secara lateral oleh garis sumbu dari panel yang bersebelahan (bila ada) pada tiap sisi balok

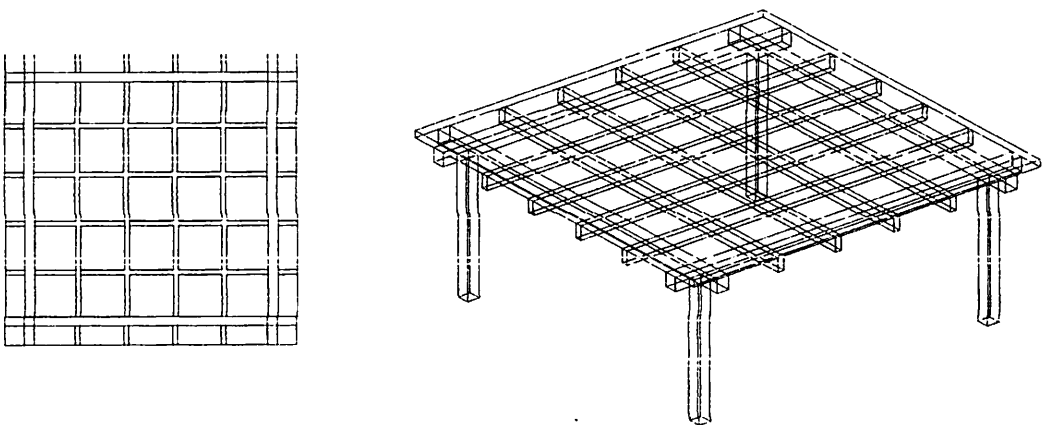
2.3 Struktur Grid

2.3.1 Konsep Dasar Grid

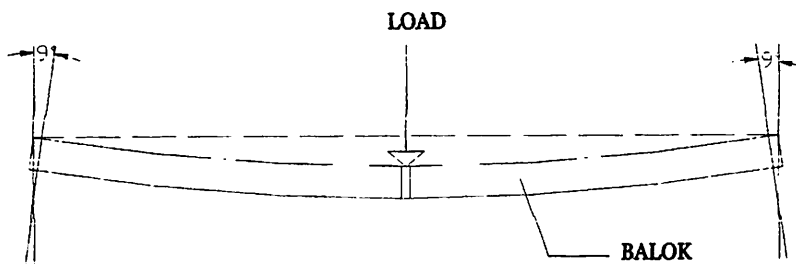
Grid merupakan salah satu model dari sistem struktur bidang dengan karakteristik pola dasar yang membentuk segmen – segmen wafel yang seragam.

Balok grid saling menyilang dan menyatu pada bidang horizontal dimana gaya - gaya dominan yang bekerja adalah tegak lurus bidang tersebut sehingga menimbulkan momen lentur, momen torsi, dan translasi tegak lurus pada bidang balok-balok tersebut, umumnya dapat menahan gaya normal terhadap bidang datarnya

Ditinjau dari perilaku struktur, grid mempunyai kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan plat biasa. Hal tersebut dikarenakan balok – balok yang membentang grid saling terhubung secara kaku, sehingga torsi terjadi pada semua elemen struktur sebagai akibat dari cara struktur berdifleksi. Dengan adanya torsi tersebut mengakibatkan kekakuan grid secara menyeluruh juga meningkat.



Gambar 2.4 Contoh struktur balok grid



Gambar 2.5 ilustrasi terjadinya torsi pada elemen tepi

Struktur grid banyak dipakai sebagai alternatif desain plat, hal tersebut dikarenakan adanya pertimbangan structural dan arsitektural. Secara structural grid mempunyai keistimewaan lebih baik dalam mendistribusikan beban secara merata. Sedangkan secara arsitektural, seorang perencana memandang struktur grid memiliki karakteristik keindahan yang lebih baik pada fungsi ruang tertentu akibat dari ornamen – ornamen seragam yang ditimbulkan oleh banyak segmen – segmen wafel tersebut.

Dalam aplikasinya struktur grid lebih banyak yang menggunakan bahan dari konstruksi beton bertulang dengan jarak balok relatif rapat dan ketebalan plat yang relative tipis sehingga tanpa diimbangi manajemen pelaksanaan yang baik pemakaian alternatif struktur grid belum tentu ekonomis.

2.3.2 Macam – Macam Model Grid

Dari bentuk dan posisi silang baloknya, grid dapat dibedakan menjadi:

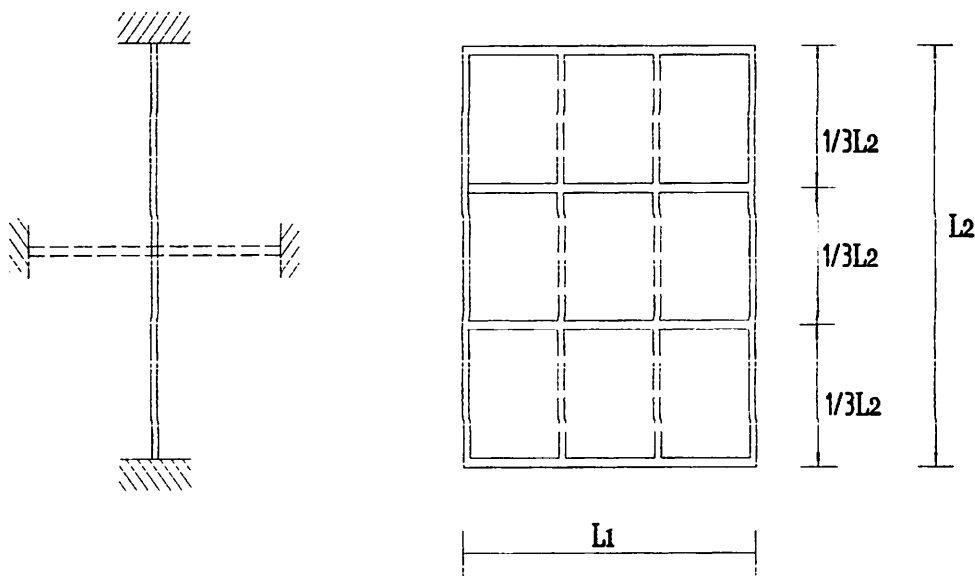
- a) Sistem grid persegi
- b) Sistem grid miring atau diagonal
- c) Sistem grid majemuk

A. Sistem grid persegi

Sistem grid persegi dibentuk oleh dua buah balok yang saling bersilang

tegak lurus dengan yang lain. Dapat terdiri hanya satu balok atau beberapa balok yang mempunyai sifat umum mendistribusikan beban dalam dua arah atau lebih.

Dapat dilihat pada gambar bahwa balok I (balok atas dengan garis penuh) dianggap terletak diatas balok J (balok bawah dengan garis putus – putus). Kedua balok dapat mempunyai panjang yang sama atau berbeda. Beban bekerja pada titik silang pertemuan kedua balok.

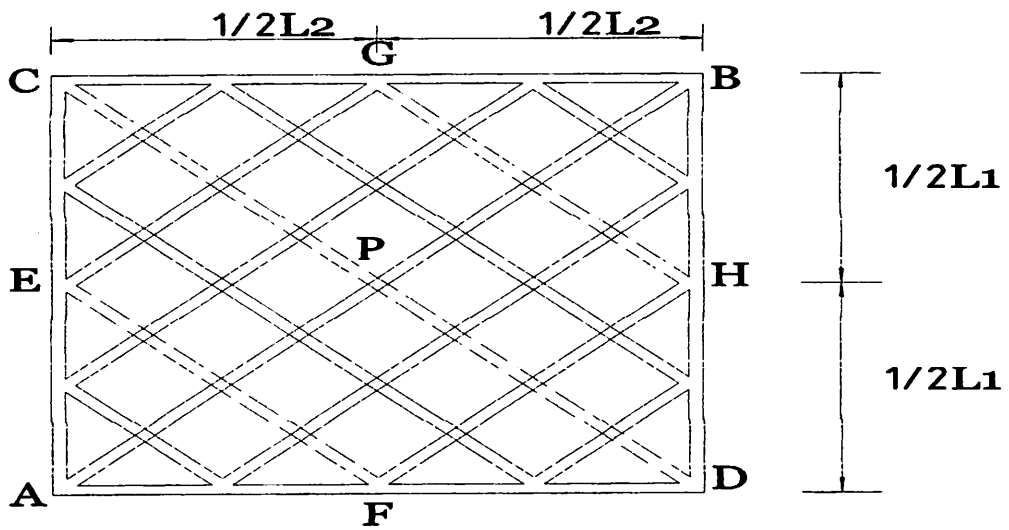


Gambar 2.6 Struktur grid persegi

B. Sistem Grid Miring atau Diagonal

Pada system ini arah balok tidak saling tegak lurus, tetapi miring sehingga membentuk diagonal yang saling berpotongan. Balok – balok diagonal ini walaupun mempunyai panjang yang tidak sama, tetapi selalu mempunyai bentang yang seimbang. Pada gambar dilihat bahwa sisi EG/AB sebanding EF/CD.

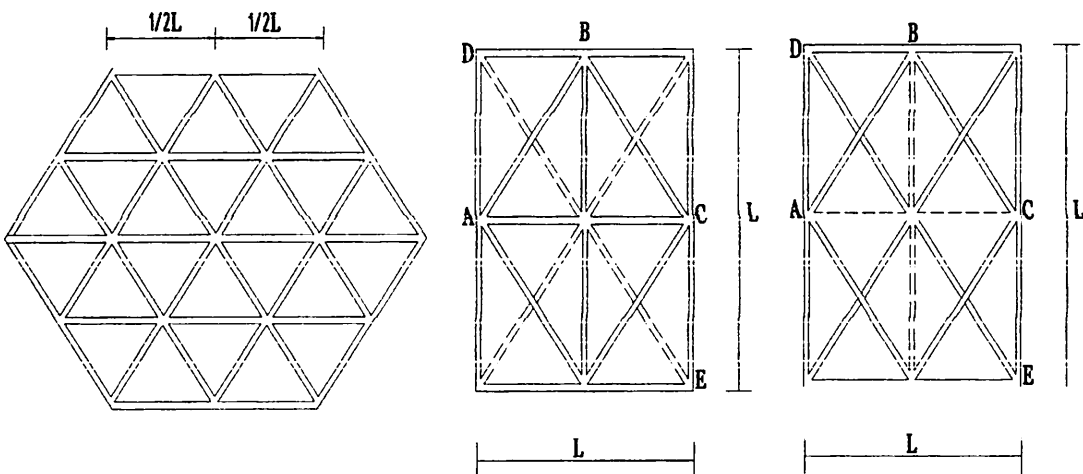
Balok yang lebih pendek, mempunyai kekakuan lebih besar, diasumsikan mendukung balok yang bentangnya lebih besar. Beban dianggap sebagai beban titik yang bekerja pada titik pertemuan masing – masing diagonal.



Gambar 2.7 Stuktur grid miring

C. Sistem Grid Majemuk

Pada sistem grid majemuk, satu titik simpul dapat dilewati oleh lebih dari satu balok atas atau balok bawah. Dengan demikian beban terpusat yang bekerja pada titik simpul akan menjadi P/n atau besar beban dibagi jumlah balok yang melintasi titik simpul



Gambar 2.8 Struktur grid majemuk

2.3.3 Metode Analisis Balok Grid

Untuk menganalisa struktur grid secara konvensional dapat digunakan dua metode, yaitu metode gaya yang biasa disebut juga dengan metode fleksibilitas dan metode kekakuan. Metode gaya dapat diselesaikan dengan bantuan tabel Makowski. Analisis dengan gaya tidak memperhitungkan puntir, karena sifat dan karakteristik dari pemindahan beban pada dua arah dilukiskan secara jelas oleh kekakuan dari dua balok yang tegak lurus dan saling mempengaruhi sehingga lendutan kedua balok dianggap sama. Sedang analisis dengan metode kekakuan mempunyai langkah yang lebih panjang dan diperlukan pengetahuan dasar aljabar linear matrik dan teori elastisitas.

Dengan berkembangnya teknologi, dalam menganalisa struktur selain secara konvensional juga bias digunakan aplikasi perangkat lunak (software) sebagai alat bantu untuk mempermudah. Dalam penyelesaian tugas akhir ini kami menggunakan aplikasi program STAAD PRO untuk menganalisa strukturnya.

2.3.4 Keuntungan Balok Grid

Beberapa keuntungan dari sistem balok grid adalah :

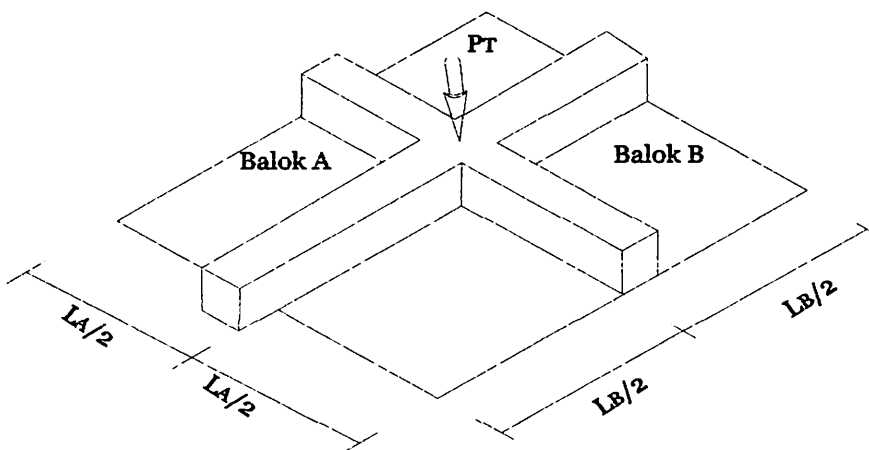
1. Mempunyai kekakuan yang besar, terutama pada bentang lebar, sehingga dapat memberikan kekakuan arah horisontal yang lebih besar pada portal bangunannya.
2. Mempunyai bentuk yang seragam dengan berbagai variasi dan cetakannya dapat digunakan berulang kali
3. Dapat mendistribusikan beban dan momen pada kedua arah bentangnya secara merata dengan ukuran model grid yang dapat dikembangkan sebagai kelipatan dari bentang kolom – kolomnya.

4. Mempunyai sifat fleksibilitas ruang yang cukup tinggi dan sederhana sehingga lebih luwes dalam mengikuti pembagian panel – panel eksterior maupun partisi interiornya.

2.3.5 Analisis Grid dan Plat

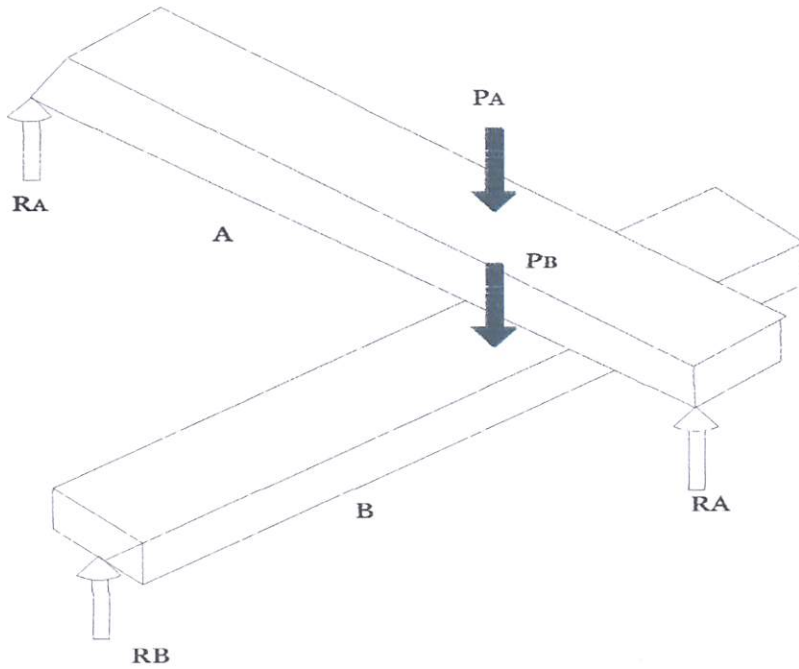
Kunci dalam menganalisa struktur grid adalah dengan mengingat bahwa hubungan pada sistem balok menyilang, keadaan keserasian defleksi harus dapat terjadi. Perhatikan, misalnya, sistem balok menyilang sederhana yang diilustrasikan pada gambar 2.9.

- (a) Struktur dasar



Gambar 2.9 Struktur dasar grid

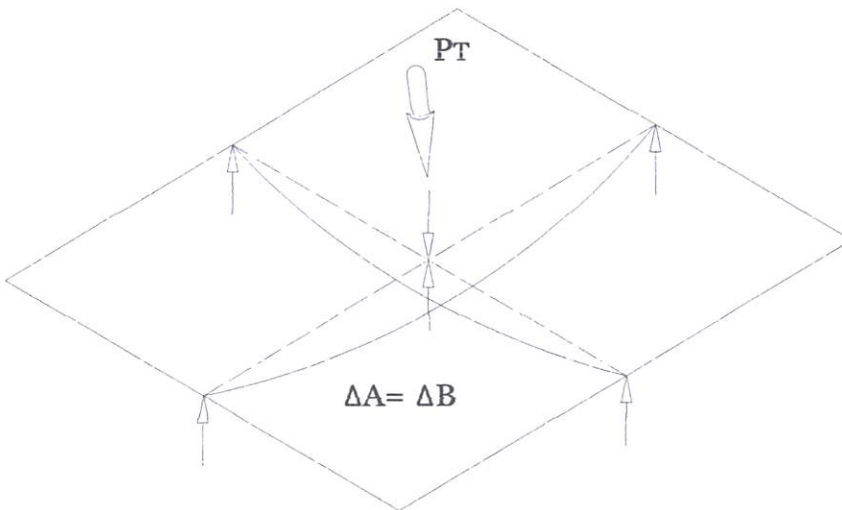
- (b) Setiap balok memikul bagian dari beban total. $PT = PA + PB$



Gambar 2.10 Balok menyilang

(c) P_A dan P_B dapat diperoleh dengan menyamakan ekspresi defleksi karena

$$\Delta_A = \Delta_B$$



Gambar 2.11 Analisis sistem balok menyilang sederhana

Dengan menganggap balok tersebut dihubungkan secara kaku, maka berarti

kedua – duanya mengalami defleksi yang sama akibat beban. Dengan menyamakan kedua ekspresi defleksi masing – masing balok, kita dapat menentukan persentase relatif beban yang dipikul oleh masing – masing balok. Misalnya P_A adalah persentase dari beban total (P_T) yang dipikul oleh A dan P_B adalah yang dipikul oleh B. Dengan menyamakan kedua ekspresi defleksi untuk kedua balok tersebut agar keserasian defleksi terpenuhi, kita peroleh :

$$\Delta_A = \Delta_B \quad (2.3)$$

$$\frac{P_A L_A^3}{48 E_A I_A} = \frac{P_B L_B^3}{48 E_B I_B}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\left(\frac{L_B}{L_A} \right)^2 \right) \left(\frac{E_A I_A}{E_B I_B} \right)$$

Apabila kedua balok itu identik dalam segala hal kecuali panjangnya, maka ekspresi di atas menjadi :

$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\left(\frac{L_B}{L_A} \right)^3 \right)$$

Apabila kedua balok juga sama panjangnya, jelas bahwa $P_A = P_B = P_T/2$. Apabila $L_B = 2 L_A$, maka:

$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\left(\frac{2L_A}{L_A} \right)^3 \right) = 8$$

$$P_A = 8 P_B$$

Jadi balok yang lebih pendek (lebih kaku) memikul beban delapan kali lebih besar daripada balok yang lebih panjang. Dengan mengingat bahwa $P_A + P_B = P_T$, jelas bahwa $P_A = 8P_T/9$ dan $P_B = P_T/9$. Akibat beban tersebut, momen pada balok adalah $M_A = 4P_T L_A/18$ dan $M_B = P_T L_A/18$. Jadi momen pada balok berbentuk pendek adalah empat kali lebih besar daripada momen

pada balok berbentuk panjang.

Analisis grid yang lebih kompleks yang mempunyai balok lebih banyak dapat dilakukan dengan cara serupa dengan yang telah diuraikan di atas. Defleksi di pertemuan balok harus memenuhi syarat keserasian. Akan tetapi di titik pertemuan tersebut ada banyak balok, maka ada kesulitan analitis. Untuk grid kompleks selalu terdapat banyak persamaan yang harus diselesaikan secara simultan.

Studi mengenai hasil analisis di atas menghasilkan hal yang memang sudah kita duga. Apabila elemen – elemen struktur yang bersilangan mempunyai panjang berbeda – beda, maka yang pendek (jadi yang lebih kaku) memikul beban yang lebih besar dibandingkan dengan yang panjang.

2.4 Konsep Desain Kapasitas

2.4.1 Prinsip Dasar

Pada saat terjadinya gempa, suatu struktur mengalami getaran gempa dari lapisan tanah di bawah dasar bangunan secara acak dalam berbagai arah. Apabila struktur tersebut. Apabila struktur tersebut sangat kaku atau dengan kata lain mempunyai waktu getar alami T , yang mendekati nol detik, maka besarnya gaya inersia F , yang timbul akibat gempa yang bekerja pada titik pusat massa adalah:

$$F = m \times a_g \dots \dots \dots (DSRBDRG, hal 3) \quad (2.4)$$

Dimana : m = massa bangunan

a_g = percepatan getaran gempa

Dalam hal ini struktur memberikan respon percepatan yang sama besar dengan percepatan getaran gempa pada tanah di dasar bangunan. Namun umumnya struktur bangunan mempunyai nilai kekakuan lateral yang beraneka ragam dengan demikian memiliki waktu getar yang alami, T yang berbeda pula. Oleh karenanya respon percepatan maksimum struktur tidak selalu sama besar dengan percepatan getaran gempa.

Berbagai peraturan perencanaan bangunan terhadap beban gempa, termasuk pedoman perencanaan yang berlaku di Indonesia menetapkan suatu taraf beban gempa rencana yang menjamin suatu struktur agar tidak rusak karena gempa kecil atau sedang, tetapi saat dilanda gempa kuat yang jarang terjadi struktur tersebut berperilaku duktail dengan memancarkan energy gempa dan sekaligus membatasi beban gempa yang masuk ke dalam struktur.

Dalam perencanaan bangunan tahan gempa, terbentuknya sendi – sendi plastis, yang mampu memancarkan energy gempa dan membatasi besarnya beban

gempa yang masuk ke dalam struktur, harus dikendalikan sedemikian rupa agar struktur berperilaku memuaskan dan tidak sampai runtuh saat terjadi gempa kuat.

Pengendalian terbentuknya sendi plastis pada lokasi – lokasi yang telah ditentukan lebih dahulu dapat dilakukan secara pasti terlepas dari kekuatan dan karakteristik gempa. Filosofi perencanaan seperti ini dikenal sebagai desain konsep kapasitas.

2.4.2 Perencanaan Struktur Beton Bertulang Daktilitas Penuh

A. Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Lentur

Kuat lentur perlu balok yang dinyatakan dengan M_{ub} harus ditentukan berdasarkan kombinasi pembebanan atau tanpa dengan beban gempa, sebagai berikut :

$$M_{ub} = 1,2 M_{DB} + 1,6 M_{Lb} \quad (2.5)$$

$$M_{ub} = 1,05 (M_{Db} + M_{LbR} \pm M_{Eb})$$

$$M_{ub} = 0.9 M_{Db} \pm M_{Eb}$$

Dimana:

M_{Db} = Momen lentur balok portal akibat beban mati tak terfaktor

M_{Lb} = Momen lentur balok portal akibat beban hidup tak terfaktor dengan memperhitungkan reduksinya sehubungan dengan peluang terjadinya pada lantai tingkat yang ditinjau.

M_{Eb} = Momen lentur balok portal akibat beban gempa tak terfaktor.

Dalam perencanaan kapasitas balok portal, momen tumpuan negatif akibat kombinasi beban gravitasi dan beban gempa balok boleh didistribusikan dengan menambah atau mengurangi dengan presentase yang melebihi :

$$Q = 30 \left[1 - \left(\frac{4(\rho - \rho')}{3\rho b} \right) \right] \% \quad (2.6)$$

Dengan syarat apabila tulangan lentur balok telah direncanakan sehingga $((\rho - \rho')$ tidak melebihi $0.5 p_b$. Momen lapangan dan momen tumpuan pada bidang muka kolom yang diperoleh dari hasil redistribusi selanjutnya digunakan untuk menghitung penulangan lentur yang diperlukan.

Persyaratan di atas berlaku untuk struktur dengan daktilitas terbatas maupun daktilitas penuh. Khusus untuk portal dengan daktilitas penuh perlu pula dihitung kapasitas lentur sendi plastis yang besarnya ditentukan sebagai berikut :

$$M_{kap,b} = \phi_0 M_{Nak,b} \quad (2.7)$$

Dimana :

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

$M_{Nak,b}$ = Kuat lentur nominal balok berdasarkan luas tulangan yang sebenarnya terpasang.

ϕ_0 = Faktor penambahan kekuatan (overstrength) yang ditetapkan sebesar 1,25 untuk $f_y < 400$ Mpa dan 1,40 untuk $f_y > 400$ Mpa

F_y = Kuat leleh tulangan lentur.

Informasi tentang besarnya $M_{kap,b}$ ini diperlukan untuk langkah perhitungan berikutnya.

B. Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Geser

Sesuai dengan konsep desain kapasitas, kuat geser balok portal yang dibebani oleh grafitasi sepanjang bentangnya harus dihitung dalam kondisi terjadi sendi – sendi plastis pada kedua ujung balok tersebut, dengan tanda yang berlawanan (positif dan negatif) menurut persamaan berikut:

$$V_{u,b} = 0,7 \frac{M_{kap} + M'_{kap}}{L_b} + 1,05V \quad (2.8)$$

Tetapi tidak perlu lebih dari

$$V_{u,b} = 1,07 (V_{D,b} + V_{L,b} + \frac{4,0}{K} V_{E,b})$$

Dimana :

M_{Kap} = Momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang pada satu ujung balok atau bidang muka kolom.

M_{Kap}^1 = Momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang ujung balok atau bidang muka kolom yang lain.

L_n = Bentang bersih balok.

$V_{D,b}$ = Gaya geser balok akibat beban mati.

$V_{E,b}$ = Gaya geser balok akibat beban gempa

$V_{L,b}$ = Gaya geser balok akibat beban hidup.

K = Faktor jenis struktur ($K > 1,0$).

C. Perencanaan Kolom Portal Terhadap Beban Lentur dan Aksial.

Kuat lentur kolom portal dengan daktilitas penuh yang ditentukan pada bidang muka balok $M_{U,K}$ harus dihitung berdasarkan lentur sendi plastis pada kedua ujung balok yang bertemu dengan kolom tersebut, yakni sebagai berikut

$$\Sigma M_{u,K} = 0,7 \omega d \Sigma M_{kap,b} \quad (2.9)$$

atau

$$\Sigma M_{u,K} = 0,7 \omega d \alpha k (M_{kap,ki} - M_{kap,ka})$$

Tetapi dalam segala hal tak perlu lebih besar dari:

$$M_{u,K} = 1,05 (M_{d,k} + M_{l,k} + \frac{4,0}{K} M_{E,k})$$

Dengan :

ωd = Faktor pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh terjadinya sendi platis pada struktur secara keseluruhan, diambil = 1,3

αk = Faktor distribusi momen kolom portal yang ditinjau sesuai dengan kekakuan relatif kolom atas dan kolom bawah.

$$\Sigma M_{kap,b} = M_{kap,ki} + M_{kap,ka} \quad (2.10)$$

$M_{kap,ki}$ = Momen kapasitas lentur balok disebelah kiri bidang muka kolom.

$M_{kap,ka}$ = Momen kapasitas lentur balok disebelah kanan bidang muka kolom.

$M_{D,K}$ = Momen pada kolom akibat beban mati

$M_{L,K}$ = Momen pada kolom akibat beban hidup

K = Faktor jenis struktur ($K > 1,0$).

Sedangkan beban aksial rencana $N_{u,k}$ yang bekerja pada kolom portal dengan daktilitas penuh dihitung dari :

$$N_{u,k} = \frac{0,7 R \Sigma M_{kap,b}}{L_b} + 1,05 N_{g,k} \quad (2.11)$$

Tetapi dalam segala hal tidak perlu lebih dari :

$$N_{u,k} = 1,05 (N_{g,k} + \frac{40}{K} N_{E,k})$$

Dengan :

R_n = Faktor reduksi yang ditentukan sebesar :

1,0 untuk $1 < n < 4$

$1,1 - 0.025 n$ untuk $4 < n < 20$

0.6 untuk $n > 20$

n = Jumlah lantai di atas kolom yang ditinjau.

L_B = Bentang balok dari pusat ke pusat kolom.

$N_{g,k}$ = Gaya aksial kolom akibat beban grafitasi.

$N_{E,k}$ = Gaya aksial kolom akibat beban gempa.

Dalam segala hal kuat lentur dan rancang kolom portal harus dapat memperhitungkan kombinasi pembebanan terfaktor antara beban grafitasi dan beban gempa dalam dua arah yang saling tegak lurus (100% dalam satu arah, 30% dalam arah lain tegak lurus pada arah tersebut dan diambil yang paling menentukan).

D. Perencanaan Kolom Portal Terhadap Beban Geser

Kuat geser kolom portal dengan daktilitas penuh berdasarkan terjadinya sendi – sendi plastis pada ujung balok – balok yang bertemu pada kolom tersebut, harus dihitung dengan cermat sebagai berikut:

$$V_{u,k} = \frac{M_{u,k \text{ atas}} + M_{u,k \text{ bawah}}}{h^"k} \quad (2.12)$$

Untuk kolom lantai dasar

$$V_{u,k} = \frac{M_{u,k \text{ atas}} + M_{u,k \text{ bawah}}}{h^"k}$$

Dalam segala hal tidak boleh lebih besar dari :

$$V_{u,k} = 1,05 \left(M_{D,K} + M_{I,K} \frac{4,0}{k} V_{F,K} \right)$$

Dengan :

$M_{u,k}$ atas = Momen rencana kolom pada ujung atas dihitung pada muka balok.

$M_{u,k}$ bawah = Momen rencana kolom pada ujung bawah dihitung pada muka balok.

$M_{kap,k}$ bawah = Kapasitas lentur ujung dasar kolom lantai dasar = $\phi 0M_{nak,k}$ bawah

$M_{nak,k}$ bawah = Kuat lentur nominal actual ujung dsar kolom lantai dasar (berdasarkan luas tulangan actual yang terpasang)

$h'k$ = Tinggi bersih kolom.

$V_{D,k}$ = Gaya geser kolom akibat beban mati.

$V_{L,k}$ = Gaya geser kolom akibat beban hidup.

$V_{E,k}$ = gaya geser kolom akibat beban gempa.

E. Perencanaan Panel Pertemuan Balok Kolom

Panel pertemuan balok kolom portal harus diproposikan sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan kuat geser horizontal perlu V_U , dan kuat geser vertikal perlu $V_{u,v}$ yang berkaitan dengan terjadinya momen kapasitas pada sendi plastis pada kedua ujung balok yang bertemu pada kolom itu.

$$V_{jh} = C_{ki} + T_{ka} - V_{kol} \quad (2.13)$$

$$C_k = T_{ki} = 0,7 \frac{M_{kap,ki}}{Z_{ki}}$$

$$T_{ka} = C_{ka} = 0,7 \frac{M_{kap,ka}}{Z_{ka}}$$

$$V_{kol} = \frac{\frac{l_{ki} M_{kap,ki}}{l_{ki}} + \frac{l_{ka} M_{kap,ka}}{l_{ka}}}{\frac{1}{2} h_{k,a} + h_{k,b}}$$

Tegangan geser horizontal pada joint adalah :

$$V_{jh} = \frac{V_{jh}}{b_j h_c} \quad (2.14)$$

Dengan

b_j = Lebar efektif joint (mm)

h_c = Tinggi total penampang kolom dalam arah geser yang ditinjau (mm)

V_{jh} tidak boleh lebih besar dari $1,5 \sqrt{f'_c}$ (Mpa).

Gaya geser horizontal V_{jh} ini ditahan oleh dua mekanisme kuat geser inti joint yaitu:

1. Serat beton diagonal yang dilewati daerah tekan ujung joint yang memikul gaya geser V_{ch} '
2. Mekanisme panel rangka yang terdiri dari sengkang horizontal dan serat beton diagonal daerah tarik joint yang memikul gaya geser V_{sh} '.

Besarnya V_{ch} harus diambil sama dengan nol kecuali bila :

- Tegangan tekan rata – rata minimal pada penampang bruto kolom beton di atas joint, termasuk tegangan prategang, apabila ada, melebihi nilai $0,1 f'_c$, maka

$$V_{ch} = \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_{u,k}}{A_g}\right) - 0,1 f'_c} b_j h_c$$

- Balok diberi gaya prategang yang melewati joint, maka :

$$V_{ch} = 0,7 P_{cs}$$

Dengan P_{cs} adalah gaya permanen dalam baja prategang yang terletak di

sepertiga bagian tengah kolom.

- Seluruh balok pada join dirancang sehingga penampang kritis dari sendi plastis terletak pada jarak yang kecil dari tinggi penampang diukur dari muka kolom, maka:

$$V_{ch} = 0,5 \frac{A_s'}{A_s} V_{jh} \left(1 + \frac{N_{u,k}}{0,4 A_g f_c'} \right)$$

Dimana rasio A_s' / A_s tidak boleh diambil lebih besar dari satu.

Dengan memindahkan lokasi sendi plastis agak jauh dari muka kolom maka kemampuan mekanisme serat tekan tidak berkurang akibat beban bolak balik dimana sebagian besar tegangan tekan dipindahkan melalui tulangan tekan.

Bila $\rho < 0,1 f_c'$ maka :

$$V_{sh} = V_{jh} - \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_{u,k}}{A_g} \right)} \cdot (0,1 f_c') b_{jn}$$

Luas total efektif tulangan geser horizontal yang melewati bidang kritis diagonal dengan yang diletakkan di daerah tekan join efektif b_j tidak boleh kurang dari

$$A_{jh} = \frac{V_{jh}}{f_y}$$

Kegunaan sengkang horizontal harus didistribusikan secara merata diantara tulangan balok longitudinal atas dan bawah.

Geser join vertikal dapat dihitung dengan :

$$V_{jv} = V_{jh} \frac{h_c}{b_j}$$

Sedangkan tulangan join geser vertikal di dapat dari :

$$V_{sv} = V_{jv} - V_{cv}$$

Menjadi :

$$V_{cv} = A_{sc} \frac{V_{sh}}{v_{sc}} \left(0.6 + \frac{N_{u,k}}{A_g f_{c'}} \right)$$

Dengan : A_{sc} = Luas tulangan longitudinal tekan.

A_{sv} = Luas tulangan longitudinal tarik luas tulangan join vertikal.

$$A_{jv} = \frac{V_{sv}}{f_v}$$

Tulangan geser join vertikal ini harus terdiri dari tulangan kolom yang terletak pada bidang lentur antara ujung tulangan terbesar antara ujung terbesar atau terdiri dari sengkang pengikat vertikal

Analisa Beban Gempa

A. Beban Geser Dasar Akibat Gempa

Setiap struktur gedung harus direncanakan untuk menahan suatu beban geser akibat gempa (V) dalam arah horizontal yang ditinjau bekerja bersamaan pada tingkat lantai dan atap dari gedung, dengan rumus :

$$V = C_d \cdot W_1 \text{ untuk } C_d = C \cdot I \cdot K \quad (2.15)$$

maka :

$$V = C \cdot I \cdot K \cdot W_t$$

Dimana : C = koefisien gempa dasar

I = faktor keutamaan

K = faktor jenis struktur

W_t = kombinasi dari beban mati seluruhnya dan beban hidup.

Cara ini merupakan analisa beban gempa statik ekuivalen yang biasanya digunakan pada gedung – gedung yang strukturnya beraturan (simetris). Dimana pembagian beban geser dasar (V) akibat gempa sepanjang tinggi gedung dibagikan menjadi beban – beban horizontal terpusat yang bekerja pada masing – masing tingkat lantai.

B. Koefisien Gempa Dasar (C)

Koefisien gempa dasar berfungsi untuk menjamin agar struktur mampu memikul beban gempa yang dapat menyebabkan kerusakan besar pada struktur. Koefisien C tergantung pada frekwensi terjadinya gerakan tanah yang bersifat sangat merusak, yang berbeda – beda pada setiap wilayah gempa waktu getar alami struktur dan kondisi tanah. Dua jenis tanah bawah harus dibedakan dalam memilih nilai C, yaitu tanah keras dan tanah lunak.

C. Faktor Keutamaan

Waktu ulang dari struktur gedung akibat gempa akan diperpanjang dengan pemakaian suatu faktor keutamaan yang lebih besar dari 1,0. Suatu faktor yang lebih besar harus dipakai pada gedung – gedung pusat pelayanan utama yang penting bagi usaha penyelamatan setelah suatu gempa terjadi, gedung – gedung monumental dan gedung yang dapat mendatangkan bahaya luar biasa kepada umum. Faktor keutamaan berbagai jenis gedung diambil menurut tabel berikut.

Tabel 2.1: Faktor keutamaan I untuk berbagai jenis struktur

Kategori gedung	Faktor keutamaan		
	I ₁	I ₂	I
Gedung umum seperti untuk perumahan, perniagaan dan perkantoran.	1,0	1,0	1,0
Monumen 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 televise.	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 di atas menara	1,5	1,0	1,5

Cacatan :

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

(sumber : pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung, hal 12)

D. Faktor Jenis Struktur (K)

Apabila dipakai lebih dari satu sistem struktur di dalam suatu gedung, maka yang dipakai adalah faktor jenis struktur yang dominan dalam menghasilkan ketahanan terhadap gempa, tetapi kombinasi sistem – sistem struktur tersebut harus tetap ditinjau dalam perhitungan waktu getar alami dari struktur gedung tersebut. Faktor jenis struktur untuk berbagai jenis struktur harus diambil menurut tabel berikut.

Tabel 2.2: Faktor jenis struktur K untuk berbagai struktur jenis gedung.

Jenis struktur rumah / gedung	Bahan bangunan dari unsur – unsur pemancar energi gempa	Faktor jenis struktur K
Portal daktail	Beton bertulang	1,0
	Beton pratekan	1,4
	Baja	1,0
	Kayu	1,7
Dinding geser berangkai daktail	Beton bertulang	1,0
Dinding geser kantilever daktail	Beton bertulang	1,2
	Dinding berongga bertulang	2,5
	Kayu	2,0

Dinding geser kantilever	Beton bertulang	1,5
Dengan daktilitas terbatas	Dinding berongga bertulang	3,0
	Kayu	2,5
Portal dengan ikatan diagonal	Beton bertulang	2,5
	Baja	2,5
	Kayu	3,0
Struktur kantilever tak bertingkat	Beton bertulang	2,5
	Baja	2,0
Cerobong, tangki kecil	Beton bertulang	3,0
	Baja	3,0

(sumber : Pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung, hal 19)

2.5 Dasar Perencanaan Penulangan

Sifat material beton yang lemah terhadap tegangan tarik dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam memperhitungkan kemampuan dan kapasitas dukung komponen struktur beton terlentur. Dengan cara memperkuat beton memakai tulangan baja pada daerah dimana tegangan tarik bekerja akan didapat apa yang dinamakan struktur beton bertulang. Keadaan tersebut secara teoritis juga disebut sebagai beton bertulang tarik saja.

2.5.1 Penulangan Balok Persegi

Dalam suatu perencanaan balok, penentuan batas suatu dimensi atau penampang balok merupakan salah satu faktor penting sebelum masuk dalam tahap perhitungan tulangan. Pada kenyataannya, bentuk persegi panjang telah digunakan secara luas karena memudahkan dalam penggunaannya baik untuk perencanaan maupun untuk analisis.

Kuat rencana balok sebagai komponen struktur didasarkan pada asumsi

yang diberikan dalam standar SK SNI 03 – 2847 – 2002 . Serta atas terpenuhinya kondisi keseimbangan dan kompatibilitas regangan yang berlaku. Dengan menggunakan distribusi tegangan persegi empat ekuivalen seperti pada gambar 2.8 serta anggapan – anggapan kuat rencana diberlakukan, maka dapat ditentukan besarnya kuat lentur ideal

Berikut ini ikhtisar perencanaan balok persegi bertulangan tarik saja :

- Asumsikan dimensi balok
- Dari hasil perhitungan statika didapat besarnya momen rencana (M_u)
- Hitung tinggi d' yaitu jarak dari titik pusat tulangan tarik terhadap sisi terluar paling dekat dari balok

$$d' = \text{tebal selimut beton} + \emptyset_{\text{senggang}} + \frac{1}{2}\emptyset_{\text{tul. pokok}} \quad (2.16)$$

- Hitung tinggi efektif (d)

$$d = h - d' \quad (2.17)$$

- Hitung nilai k yang diperlukan

$$k = - \frac{M_u}{\emptyset b \cdot d^2} \quad (2.18)$$

- Hitung nilai m

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c'} \quad (2.19)$$

- Hitung rasio penulangan (ρ)

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot k}{f_y}} \right) \quad (2.20)$$

- Hitung rasio penulangan minimum (ρ_{\min})

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} \quad (2.21)$$

- Hitung rasio penulangan seimbang (ρ_{balance})

$$\rho_b = \frac{0,85\beta t f_c'}{f_y} \left(\frac{600}{600+f_y} \right) \quad (2.22)$$

- Hitung rasio penulangan maksimum (ρ_{maks})

$$\rho_{maks} = 0,75 \rho_b \quad (2.23)$$

- Kondisi :

Jika $\rho_{min} < \rho < \rho_{maks}$, maka nilai ρ yang digunakan

Jika $\rho < \rho_{min} < \rho_{maks}$, maka nilai ρ_{min} yang digunakan

Jika $\rho_{maks} < \rho$, maka digunakan penulangan rangkap

- Hitung luas tulangan As (mm^2) yang diperlukan

$$A_{s \text{ perlu}} = \rho \cdot b \cdot d \quad (2.23)$$

- Periksa apakah tulangan yang dipasang memenuhi persyaratan lebar balok yang ada
- Buatlah sketsa hasil rancangan.

2.6.2 Penulangan Balok T

Apabila balok beton dicor monolit dengan lantai atau pelat, maka lendutan pada balok akan mengakibatkan bagian lantai yang bersebelahan harus ikut melendut. Tegangan tekan timbul, baik pada bagian badan balok persegi maupun pada bagian sambungan lantai.

Jelas tentunya bahwa di dalam perhitungan sangat perlu diketahui berapa bagian lebar lantai yang ikut menerima distribusi gaya – gaya dalam balok, dengan kata lain yakni berapa lebih efektif flens.

Pelat akan berlaku sebagai lapis flens tekan dan balok – balok sebagai badan. Dalam hal ini, plat yang berfungsi sebagai flens dari balok T harus tetap direncana dan diperhitungkan sendiri terhadap lenturan pada arah melintang terhadap balok – balok pendukungnya. Dengan demikian, plat yang berfungsi

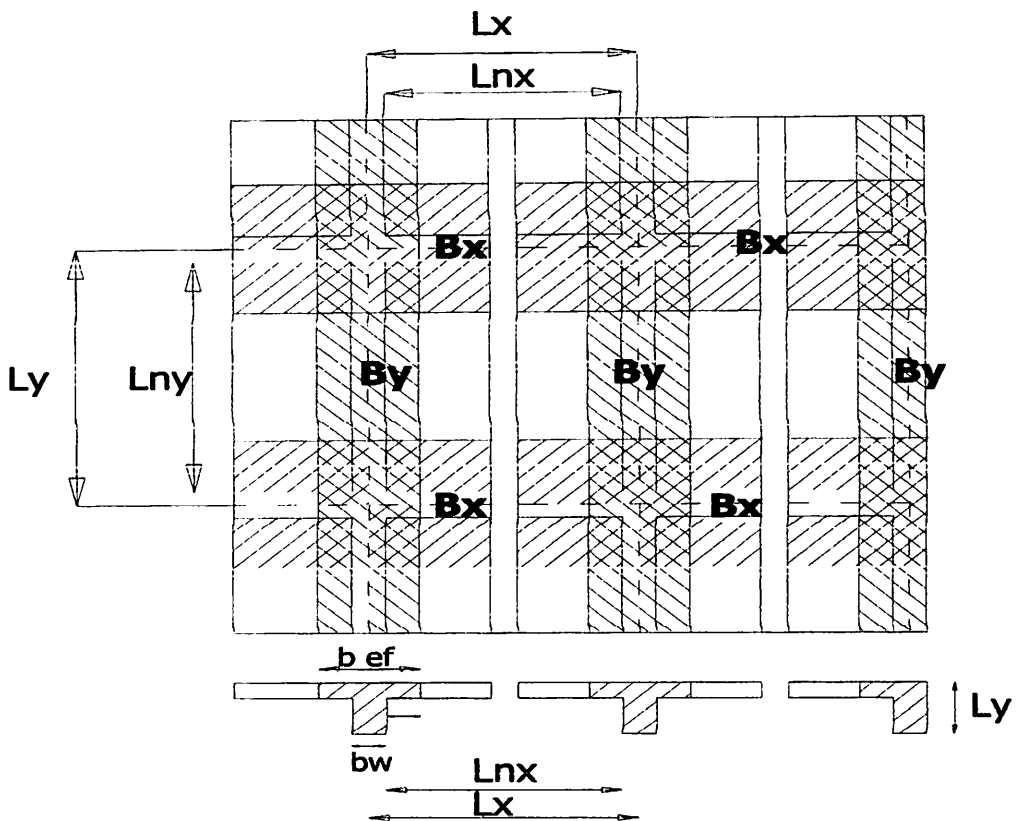
sebagai flens tersebut akan berperilaku sebagai komponen struktur yang bekerja pada dua arah lenturan yang saling tegak lurus. Pada perpotongan antar balok T, struktur akan mendukung momen lentur negatif di mana tepi atas plat berada dalam keadaan tertarik sedangkan badan balok bagian bawah dalam keadaan terdesak. Hal demikian akan tampak lebih jelas pada tumpuan bentangan sebelah dalam (interior) struktur balok bentangan menerus.

Standar SK SNI 03 – 2847 – 2002 memberikan batasan penentuan lebar efektif flens balok T sebagai berikut:

- Pada konstruksi balok –T, bagian sayap dan badan balok harus dibuat menyatu (monolit) atau harus dilekatkan secara efektif sehingga menjadi satu kesatuan.
- Lebar plat yang secara efektif bekerja sebagai suatu flens dari balok – T tidak boleh melebihi seperempat bentang dari balok, dan lebar efektif dari flens yang membentang pada setiap sisi badan balok tidak boleh melebihi :
 - a) Delapan kali tebal plat
 - b) Setengah jarak bersih dari badan balok yang bersebelahan
- Untuk balok yang hanya mempunyai plat hanya pada satu sisi, lebar efektif flens yang membentang tidak boleh lebih dari :
 - a) Seper duabelas dari bentang balok
 - b) Enam kali tebal plat
 - c) Setengah jarak bersih dari badan balok yang bersebelahan
- Balok tunggal, dimana balok T – nya diperlukan untuk menambah luas daerah tekan harus mempunyai ketebalan flens tidak kurang dari setengah lebar badan balok, dan lebar efektif flens tidak lebih dari empat kali lebar

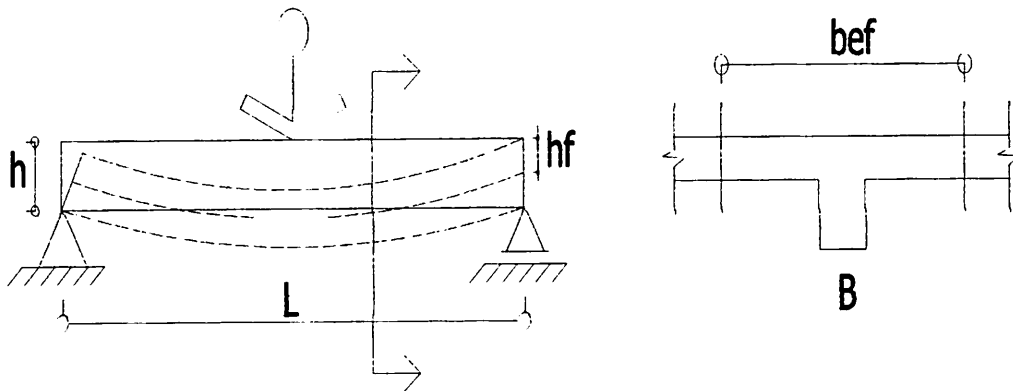
badan balok.

- Bila tulangan lentur utama pelat, yang merupakan bagian dari sayap balok – T (terkecuali untuk konstruksi pelat rusuk), dipasang sejajar dengan balok, maka harus disediakan penulangan di sisi atas pelat yang dipasang tegak lurus terhadap balok berdasarkan ketentuan berikut
- Tulangan transversal tersebut harus direncanakan untuk memikul beban terfaktor selebar efektif pelat yang dianggap berperilaku sebagai kantilever. Untuk balok – T tunggal seluruh lebar dari sayap yang membentang harus diperhitungkan. Untuk balok – T lainnya, hanya bagian pelat selebar efektifnya saja yang perlu diperhitungkan.
- Tulangan transversal harus dipasang dengan spasi tidak melebihi lima kali lipat pelat dan juga tidak melebihi 500 mm.



Gambar 2.12 Balok T sebagai bagian sistem lantai

Dalam merencanakan balok T, langkah awal disarankan untuk menentukan apakah balok berperilaku sebagai balok T persegi atau T murni. Apabila ditentukan sebagai balok T persegi maka prosedur perencanaan seperti yang dilakukan pada perencanaan balok persegi bertulangan tarik. Sedangkan apabila sebagai balok T murni, perencanaan dilakukan dengan cara perkiraan yang kemudian diikuti dengan analisis. Berdasarkan pada bentuknya, umumnya flens menyediakan daerah tekan lebih dari cukup sehingga balok tegangan tekan seluruhnya terletak di dalam daerah flens. Sehingga hamper selalu dijumpai bahwa balok T umumnya dianalisa atau direncanakan sebagai balok T persegi.



Gambar 2.13 Analisa balok T

Berikut ini ikhtisar perencanaan balok T

- Menghitung momen rencana M_u
- Hitung d' (jarak titik pusat tulangan tarik terhadap sisi terluar dari balok)

$$d' = p \text{ (selimut beton)} - \varnothing \text{ sengkang} - \frac{1}{2} \rho \varnothing_{\text{ tul pokok}} \quad (2.24)$$
- Menetapkan tinggi efektif, $d = h - d'$ (2.25)
- Menetapkan lebar flens efektif
- Menghitung momen tahanan M_R dengan anggapan bahwa seluruh daerah flens efektif untuk tekan

$$M_R = \varnothing (0,85 f_c') b h_f (d - \frac{1}{2} h_f) \quad (2.26)$$

- Apabila kondisi flens terletak pada daerah bidang tekan serta $M_R > M_U$, balok akan berperilaku sebagai balok T persegi dengan lebar b adalah lebar efektif flens dan apabila $M_r < M_u$ balok berperilaku sebagai balok T murni
Apabila dihitung sebagai balok T persegi langkah selanjutnya sebagai berikut :
- Merencanakan sebagai balok T persegi dengan nilai b dan d yang sudah diketahui, selanjutnya menghitung k perlu,

$$K_{\text{perlu}} = \frac{M_u}{\varnothing b \cdot d^2} \quad (2.26)$$

- Hitung rasio penulangan (ρ)

$$(\rho) = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2.m.k}{f_y}} \right) \quad (2.27)$$

- Menghitung $A_s_{\text{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d$ (2.28)
- Pilih batang tulangan baja tarik dan periksa lebar balok. Periksalah d aktual dibandingkan dengan d yang ditetapkan, bila d_{actual} melebihi d yang dihitung (teoritis) berarti rancangan agak aman. Apabila d_{actual} kurang dari d teoritis berarti rancangan tidak aman dan kemungkinan perancangan harus diulang.
- Memeriksa ρ_{min}

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y} \text{ dan } \rho_{\text{aktual}} = \frac{A_s}{b \cdot w \cdot d} \quad (2.29)$$

ρ_{aktual} harus lebih besar dari ρ_{min} , apabila tidak dirancang ulang.

- Pemeriksaan A_s_{maks} dari tabel 3.1 (struktur beton bertulang, hal 73)

A_s_{maks} harus lebih besar A_s_{aktual}

- Berikan sketsa rancangan

Apabila dihitung sebagai balok T murni, langkah – langkahnya sebagai berikut :

- Menentukan $z = d - \frac{1}{2}hf$ (2.30)

- Menghitung A_s yang diperlukan berdasarkan nilai z

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \cdot z} \quad (2.31)$$

- Memilih batang tulangan tarik dan periksa lebar balok.
- Menentukan tinggi efektif actual (d_{actual}) dan lakukan analisis balok
- Berikan sketsa rancangan

2.6.3 Analisa Balok Lentur Bertulang Rangkap (Kondisi I)

Analisa balok lentur persegi bertulangan rangkap seperti dijelaskan dengan gambar 2.10 menyangkut penentuan kuat nominal lentur M_n suatu penampang dengan nilai – nilai $b, d, d', A_s, A_s', f_c',$ dan f_y yang sudah tertentu. Anggapan – anggapan dasar yang digunakan untuk analisis balok beton bertulang rangkap pada dasarnya sama dengan balok bertulang tarik saja. Hanya ada satu tambahan anggapan yang penting ialah bahwa tegangan tulangan baja tekan (f_s') merupakan fungsi dari regangannya tepat pada titik berat tulangan baja tekan. Tulangan baja hanya berperilaku elastic hanya sampai pada tingkat dimana regangannya mencapai luluh (ϵ_y). Dengan kata lain, apabila regangan baja tekan (ϵ_s') sama atau lebih besar dari regangan luluhnya (ϵ_y), maka sebagai batas maksimum tegangan tekan baja (f_s') diambil sama dengan tegangan luluhnya (f_y). Sedangkan apabila regangan tekan baja yang terjadi kurang dari regangan luluhnya maka tegangan tekan baja $f_s' = (\epsilon_s') \cdot E_s$, dimana E_s adalah modulus elastisitas baja. Tercapainya masing – masing keadaan tersebut tergantung pada posisi garis netral penampang.

Kasus dimana kedua penulangan baik tekan maupun tarik telah meluluh sebelum atau paling tidak pada saat regangan beton tekan mencapai 0.003 digolongkan sebagai kondisi I,

2.6.4 Perencanaan Balok Bertulangan Rangkap

Untuk suatu penampang dengan komponen dengan kuat bahan tertentu, kuat momen atau momen tahanan maksimum dihitung dengan menggunakan nilai k yang sesuai dengan nilai ρ_{maks} yang bersangkutan. Seperti telah diketahui, nilai k merupakan fungsi dari rasio penulangan ρ , sedangkan batas

ρ_{maks} untuk penampang balok beton bertulang tarik saja ditetapkan, yaitu :

$$\rho_{maks} = 0,75 \rho_b \quad (2.32)$$

Apabila penampang tersebut dikehendaki menopang beban yang lebih besar dari kapasitasnya, sedangkan di lain pihak seringkali pertimbangan teknis pelaksanaan dan struktural membatasi dimensi balok, maka diperlukan usaha – usaha lain untuk memperbesar kuat momen penampang balok yang sudah tentu dimensinya tersebut. Apabila hal demikian dihadapi, SK SNI 03 – 2002 pasal memperbolehkan penambahan tulangan baja tarik lebih dari nilai batas ρ_{maks} bersamaan dengan penambahan tulangan baja di daerah tekan penampang balok. Hasilnya balok dengan penulangan rangkap dimana tulangan baja tarik dipasang di daerah tarik dan tulangan tekan di daerah tekan. Pada keadaan demikian berarti tulangan baja tekan bermanfaat untuk memperbesar kekuatan balok.

Dengan demikian ringkasan langkah – langkah perencanaan balok bertulang rangkap adalah sebagai berikut :

Ukuran penampang balok ditentukan sebagai berikut :

- Hitung tinggi d efektif
- Dari analisa statika didapat nilai M_u
- Dilakukan pemeriksaan apakah benar – benar balok bertulang rangkap. Dari tabel Apendiks A – 9 & A – 10 diperoleh nilai k maksimum untuk digunakan menghitung M_R balok bertulangan baja tarik saja.

$$M_R \text{ maksimum} = \phi b \cdot d^2 \cdot k \quad (2.33)$$

- Apabila $M_R < M_u$, rencanakan balok sebagai balok bertulangan rangkap dan apabila $M_R \geq M_u$ balok direncanakan sebagai balok bertulangan tarik saja.

Apabila harus direncanakan sebagai balok bertulangan rangkap :

- Menghitung rasio penulangan pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik, $\rho = 0,90 (\rho_{maks}) = 0,90 (0,75 \rho . b)$ (2.34)

Nilai ρ tersebut digunakan untuk mencari K pada tabel.

- Menentukan nilai kapasitas pada momen dari pasangan kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik,

$$M_{R1} = \phi . b . d^2 . k \quad (2.35)$$

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

$$As \text{ perlu} = \rho . b . d \quad (2.36)$$

- Menghitung selisih momen atau momen yang harus ditahan oleh pasangan gaya tulangan baja tekan dan tarik tambahan.

$$M_{R2} = M_u - M_{R1} \quad (2.37)$$

- Dengan berdasarkan pada kopel gaya tulangan baja tekan dan tarik tambahan, hitung gaya tekan pada tulangan yang diperlukan.

$$N_{D2} = \frac{M_{R2}}{\phi(d-d')}$$

3. Dengan $N_{D2} = As' fs'$, hitung fs' sehingga dengan demikian As' dapat ditentukan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan letak garis netral dari pasangan gaya beton tekan dan tulangan baja tarik kemudian memeriksa regangan $\epsilon_{s'}$ pada tulangan tekan.

$$\alpha = \frac{As' . fy}{(0,85)b} \quad (2.38)$$

$$c = \frac{\alpha}{\beta_1}$$

$$\epsilon_{s'} = \frac{c-d'}{c} (0.003)$$

Apabila $\epsilon_s' \geq \epsilon_y$, tulangan baja tekan telah meluluh pada momen ultimit dan $f_s' = f_y$, sedangkan apabila $\epsilon_s' < \epsilon_y$, hitunglah $f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s$ dan gunakan tegangan tersebut untuk langkah berikutnya.

- Karena $N_{D2} = A_s' f_s'$

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

- Menghitung A_{s2} perlu

$$A_{s2} \text{ perlu} = \frac{f_s' \cdot A_s'}{f_y}$$

- Menghitung jumlah luas tulangan baja tarik total yang diperlukan.

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

- Memilih batang tulangan baja tekan A_s'
- Pilih tulangan baja tarik A_s dan periksa lebar balok, usahakan agar tulangan dapat dipasang dalam satu lapis saja untuk kemudian berikan sketsa rancangan.

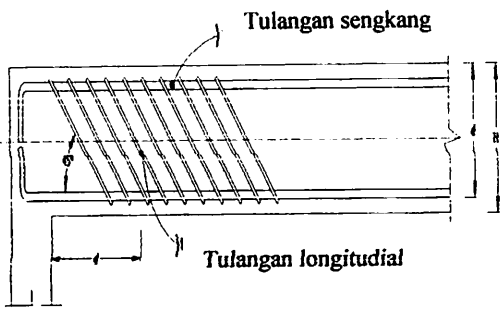
2.6.5 Penulangan Geser dan Torsi Balok Terlentur

Dalam membahas balok terlentur hendaknya mempertimbangkan pula bahwa pada saat yang sama balok juga menahan gaya geser akibat lenturan. Kondisi kritis geser akibat lentur ditunjukkan dengan timbulnya tegangan – tegangan tarik tambahan di tempat – tempat tertentu pada komponen struktur terlentur. Untuk komponen struktur beton bertulang, apabila gaya geser yang bekerja sedemikian besar hingga di luar kemampuan beton untuk menambahnya, perlu memasang batang tulangan tambahan untuk menahan geser tersebut.

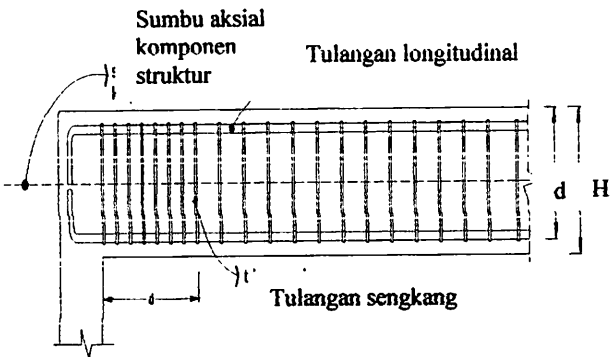
Ada beberapa jenis penulangan geser yang dapat dilakukan pada perencanaan penulangan geser sesuai dengan SK SNI 03 – 2847 – 2002, jenis

tulangan geser sebagai berikut :

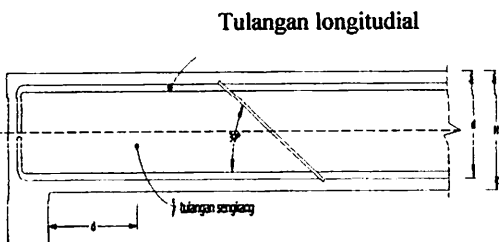
- 1) Tulangan geser dapat terdiri dari :
 - a) Sengkang yang tegak lurus dengan sumbu aksial komponen struktur
 - b) Jaringan kawat baja las dengan kawat yang dipasang tegak lurus terhadap sumbu aksial komponen struktur
- 2) Untuk komponen struktur non pratekan, tulangan geser dapat juga terdiri dari:
 - a) Sengkang yang membuat sudut 45° atau lebih terhadap tulangan tarik longitudinal;
 - b) Tulangan longitudinal dengan bagian yang dibengkokkan untuk membuat sudut 30° atau lebih terhadap tulangan tarik longitudinal;
 - c) Kombinasi dari sengkang dan tulangan longitudinal yang dibengkokkan;
 - d) Spiral



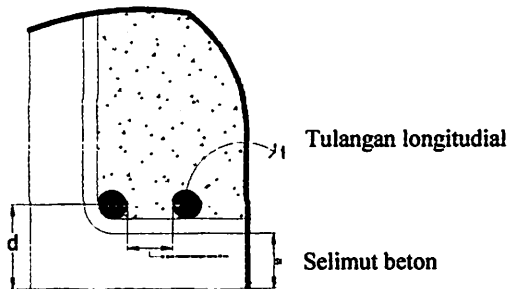
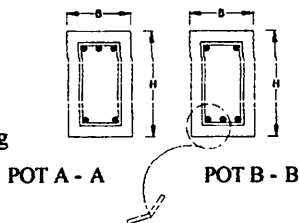
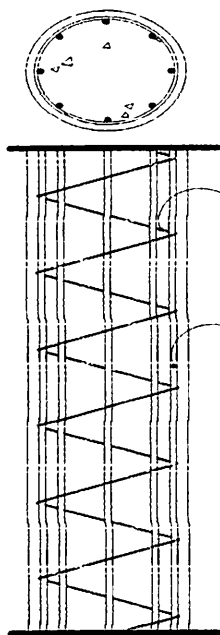
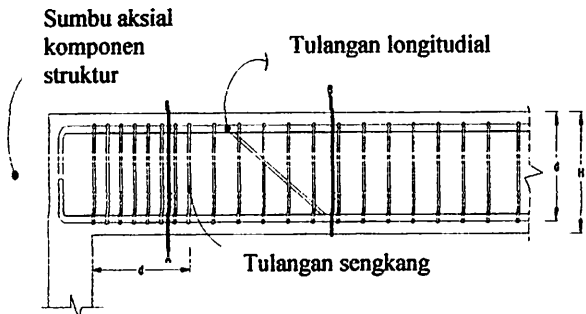
Gambar tulangan sengkang yang membuat sudut 45° atau lebih terhadap tulangan longitudinal



Gambar tulangan sengkang yang tegak lurus terhadap sumbu aksial komponen struktur



Gambar tulangan longitudinal yang dibengkokkan membentuk sudut 30° atau lebih terhadap tulangan longitudinal



Gambar 2.14 Beberapa jenis tulangan geser

Cara yang sering dilaksanakan pada penulangan geser ialah dengan menggunakan sengkang, pelaksanaannya lebih mudah juga menjamin ketetapan pemasangannya dan terbukti mampu memberikan sumbangan untuk peningkatan kuat geser ultimit komponen struktur yang mengalami kelenturan.

Apabila gaya geser yang bekerja V_u lebih besar dari kapasitas geser beton ϕV_c , maka diperlukan penulangan geser untuk memperkuatnya.

$$V_c = \left(\sqrt{\frac{f_{cr}}{6}} \right) b_w d \quad (2.39)$$

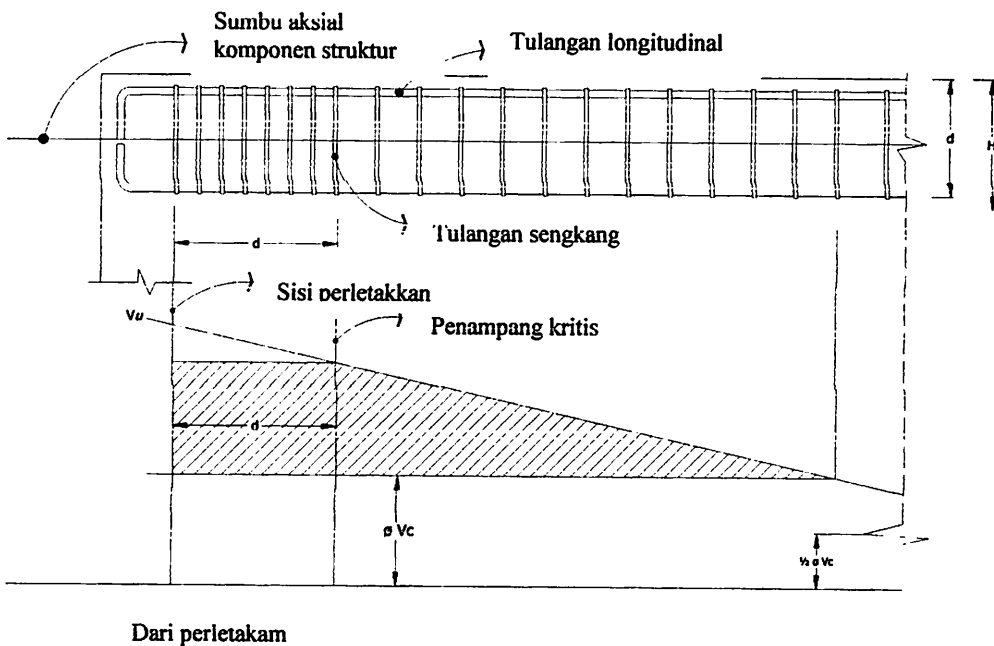
dimana

V_c = Kuat geser yang disumbangkan beton

ϕ = faktor reduksi kuat bahan (untuk geser 0,60)

d = Tinggi efektif balok (mm)

b_w = Lebar badan balok (mm)



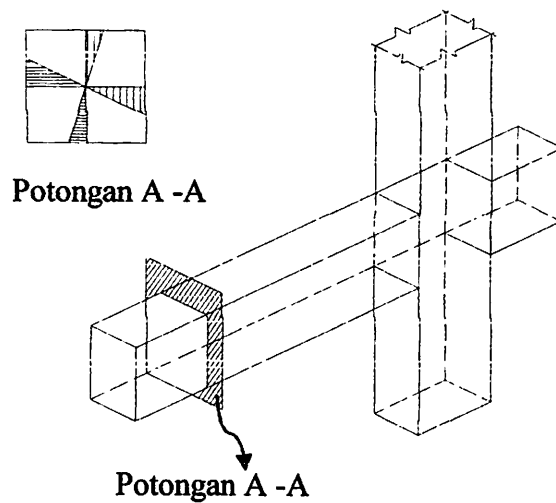
Gambar 2.15 Diagram geser untuk perencanaan tulangan sengkang

Dengan demikian prosedur umum perencanaan tulangan sengkang adalah :

- Hitung nilai geser berdasarkan diagram geser V_u untuk bentang bersih
- Tentukan apakah dibutuhkan tulangan sengkang atau tidak, dengan ketentuan
 - Akan diperlukan tulangan sengkang apabila $V_u \geq \phi V_c$, tetapi
 - Secara teoritis tidak diperlukan tulangan geser apabila $V_u \leq \phi V_c$
 - Tetapi peraturan mengharuskan untuk selalu menyediakan tulangan geser minimum kecuali apabila :
 1. $V_u \leq \frac{1}{2} \phi V_c$
 2. Serta plat dan fondasi plat
 3. Struktur balok beton rusuk seperti yang ditentukan dalam SK SNI 03 – 2847 – 2002
 4. Balok yang tinggi totalnya tidak lebih dari 250 mm atau 2,5 kali tebal flens atau 1,5 kali lebar badan balok (diambil mana yang terbesar)
- Tentukan bagian dari tulangan yang memerlukan tulangan sengkang.
- Pilih ukuran diameter batang tulangan sengkang (gunakan sengkang vertikal).
- Tentukan jarak spasi sengkang maksimum sesuai syarat SK SNI 03 – 2847 – 2002.
- Hitung kebutuhan jarak spasi sengkang berdasarkan kekuatan yang mampu disumbangkan oleh tulangan sengkang.
- Tentukan pola dan tata letak sengkang secara keseluruhan dan buatlah gambar sketsanya.

Sedangkan penulangan torsi (puntiran) pada umumnya terjadi akibat perputaran balok gelagar atau kolom terhadap sumbunya. Perputaran demikian dapat diakibatkan oleh beban yang titik kerjanya tidak terletak pada sumbu

simetri vertikal.



Gambar 2.16

Momen torsi yang bekerja pada suatu komponen struktural seperti pada balok tepi dapat dihitung menggunakan prosedur analisis struktur yang lazim dan perencanaan komponen ini didasarkan atas keadaan batas keruntuhan. Dengan demikian perilaku sistem struktur setelah mengalami retak akibat torsi dapat dirumuskan dengan menggunakan salah satu dari dua kondisi, yaitu (1) Torsi statis tertentu, dimana tidak ada retribusi tegangan horizontal ke batang struktural lain setelah terjadi retak karena keseimbangan dan (2) torsi statis tak tentu dimana retribusi tegangan torsional dan momen – momen setelah terjadi retak mempengaruhi keserasian antara komponen – komponen struktur yang bertemu pada satu titik buhul.

Ketentuan perencanaan tulangan torsi diberikan dalam SK SNI 03 – 2847 – 2002, dimana ditetapkan untuk komponen struktur beton bertulang penampang peregi dengan flens yang menerima beban kombinasi geser dan torsi serta pengaruh torsi harus diperhitungkan bersama geser dan lentur apabila momen

torsi terfaktor T_u pada komponen tersebut melampaui

$$\phi \left[\left(\frac{1}{20} \sqrt{f_c'} \right) \sum x^2 y^2 \right] \quad (2.40)$$

Apabila komponen struktur memerlukan penulangan torsi maka harus dipasang batang baja yang merupakan tambahan terhadap penulangan yang sudah ada yakni penulangan untuk menahan gaya geser lentur atau aksial. Penulangan yang diperlukan untuk menahan gaya torsi pemasangannya dapat dikombinasikan dengan yang diperlukan untuk menahan gaya – gaya lain asalkan luas penampang tulangan total yang terpasang merupakan jumlah dari masing – masing kebutuhan penulangan yang perlu untuk menahan gaya – gaya aksial tersebut dan juga memenuhi persyaratan – persyaratan untuk spasi dan penempatan penulangannya.

Adapun ringkasan atau ikhtisar langkah – langkah perencanaan penulangan torsi pada umumnya dilakukan dengan urutan sebagai berikut.

- Tentukan apakah momen torsi berupa torsi keseimbangan atau keserasian.
- Tentukan penampang kritis, umumnya berjarak $d(mm)$ dari muka tumpuan.

Hitung momen torsi rencana T_u (KNm)

Apabila $T_u < \phi \left[\left(\frac{1}{24} \sqrt{f_c'} \right) \sum x^2 y \right]$ efek torsi tidak boleh diabaikan.

- Menghitung kuat torsi nominal T_c (KNm) badan beton sederhana sebagai berikut:

$$T_c = \frac{\left(\frac{1}{15} \sqrt{f_c'} \right) \sum x^2 y}{\sqrt{1 + \left(\frac{0,4 V_u}{C_t T_u} \right)}} \quad (2.41)$$

$$\text{Dimana } C_t = \frac{bwd}{\sum x^2 y}$$

Apabila komponen struktur mengalami gaya tarik aksial cukup besar, tulangan

torsi harus direncanakan untuk memikul momen torsi total dan nilai T_c dikalikan

dengan, $\left(1 + 0,30 \frac{Nu}{Ag}\right)$, dimana Nu bernilai negatif untuk tarik.

Diperiksa apakah $T_u > \phi T_c$, apabila tidak maka efek torsi boleh diabaikan.

Apabila $T_u > \phi T_c$, hitunglah T_s , yaitu momen torsi yang harus ditahan oleh tulangan dengan batasan sebagai berikut:

Untuk torsi keseimbangan, $T_s = T_n - T_c$ dan untuk torsi keserasian : $T_s = \left(\frac{1}{3}\sqrt{f_y'}\right) \sum \frac{1}{3} x^2 y T_c$, yang dipakai terkecil. Sesuai dengan SK SNI 03 – 2847 – 2002, ditentukan bahwa untuk suatu komponen struktur yang menerima beban kombinasi geser dan torsi harus diperhitungkan bersama geser dan lentur apabila :

$$T_u > \phi \left[\left(\frac{1}{20} \sqrt{f_y'} \right) \sum x^2 y \right] \quad (2.42)$$

- Nilai T_n tidak kurang dari T_u/ϕ dan apabila $T_s > 4T_c$ penampang harus diperbesar.
- Pilihlah tulangan sengkang tertutup sebagai tulangan melintang dan gunakan diameter minimum D10. Apabila jarak spasi sengkang S , hitunglah luas sengkang untuk torsi setiap satuan jarak lengan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{A_t}{S} = \frac{T_s}{\alpha_{1x_1y_1} f_y} \quad (2.43)$$

- Hitung penulangan geser yang diperlukan untuk A_v (mm^2) tiap satuan jarak di dalam penampang melintang dengan V_u (kgm) adalah gaya geser luar rencana pada penampang kritis, sedangkan V_c (kgm) adalah kuat geser nominal badan beton dan V_s adalah gaya geser yang harus dipikul oleh sengkang:

$$\frac{Av}{s} = \frac{Vs}{fyd} \text{ dimana } Vs = Vn - Vc$$

$$Vc = \frac{\left(\frac{1}{6}\sqrt{fc}\right)bwd}{\sqrt{1 + \left(2,5 Ct \frac{Tu}{Vu}\right)}} \text{ nilai } Vn \text{ tidak boleh kurang dari } vu/\phi$$

- Hitunglah luas tulangan memanjang A_t yang diperlukan untuk torsi dimana :

$$A_t = 2 A_t \frac{x_1 + y_1}{s}$$

$$A_t = \left\{ \frac{2,8 x s}{fs} \left(\frac{Tu}{Tu + \frac{Vu}{3 Ct}} \right) - 2 A_t \frac{x_1 + y_1}{s} \right.$$

Digunakan mana yang lebih besar dan apabila dihitung dengan menggunakan persamaan yang kedua tidak boleh melebihi

$$A_t = \left[\frac{2,8 X s}{fy} \left[\frac{Tu}{Tu + \frac{Vu}{3 Ct}} \right] - \frac{2}{3} \left(\frac{bw s}{fy} \right) \right] \frac{x_1 + y_1}{s}$$

- Rencanakan tulangnya

BAB III

ANALISA DATA STRUKTUR

3.1 DATA PERENCANAAN

A. DATA UMUM

Nama Gedung : Ballroom Ijen Padjajaran Suites Hotel Malang

Lokasi gedung : Malang Kota

B. DATA STRUKTUR

Fungsi bangunan : Ballroom

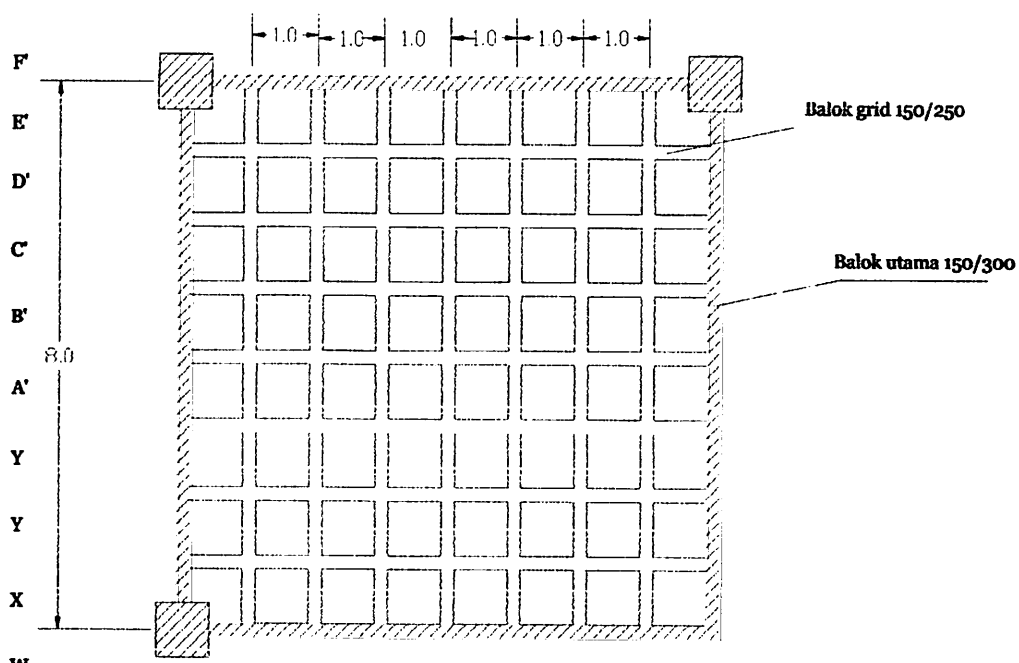
Panjang bangunan : 66 m

Lebar bangunan : 64 m

Dimensi balok utama : 150/300

Dimensi balok grid : 150/250

Struktur utama : Struktur beton bertulang



C. DATA PEMBEBANAN

Sesuai dengan peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung 1983, maka beban hidup di atur sebagai berikut :

- Beban hidup lantai (hotel) = 250 kg /m²
- Beban hidup lantai 2 (ruang sidang) = 400 kg / m²
- Berat jenis pasangan batu bata merah = 1700 kg/m³
- Berat spesi per cm tebal = 21 kg/m²
- Berat keramik per cm tebal = 22 kg/m²
- Berat plafon per cm tebal = 11 kg/m²
- Berat penggantung plafon = 7 kg/m²

3.2 PERHITUNGAN PEMBEBANAN STRUKTUR

3.2.1 Pembebanan pada Atap

- Beban hidup pada atap

$$\text{Beban guna} \quad 100 = 100 \text{ kg/m}^2$$

3.2.2 Pembebanan pada Lantai II

3.2.2a Pembebanan Plat Lantai

- Beban Mati (qd)

- Berat plafond + penggantung = 11 + 7 = 18 kg/m²
 - Berat spesi per 2 cm tebal = 2 x 21 = 42 kg/m²
 - Berat ducting AC = 15 kg/m²
 - Berat keramik per 1,2 cm tebal = 1,2 x 22 = 26 kg/m² +
- $$\text{qd} = 101 \text{ kg/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Berat tendon} &= 1 \times 1000 = \underline{1000 \text{ kg/m}^2} \\
 &q_d = 1000 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

Note : Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan plat mesing, sehingga berat sendiri, plat, kolom dan balok tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada self weight/ berat sendiri (program bantu computer STAAD Pro)

- **Beban hidup (ql)**

$$\begin{aligned}
 \text{Beban beban guna (ruang sidang)} &= 400 = \underline{400 \text{ kg/m}^2} \\
 q_l &= 400 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

3.2.2b Pembebanan pada Balok Lantai II

➤ Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang) dengan dimensi balok (15/30) untuk bentang 8 m

• **Beban Mati (qd)**

- Tinggi dinding utama = $4.5 - 0.8 = 3,7 \text{ m}$

- Tebal tembok = 0.15 m

- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)

- Berat jenis pasangan batu merah = 1700 kg/m^3

- Berat dinding = $3,7 \times 0,15 \times 1 \times 1700 = \underline{943,5 \text{ kg/m}}$

$$q_d = 943,5 \text{ kg/m}$$

➤ Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

Pembebanan balok induk melintang merupakan balok dengan dimensi (15/30)

• **Beban Mati (qd)**

- Tinggi dinding utama = $4.5 - 0.8 = 3,7 \text{ m}$

- Tebal tembok = 0.15 m

- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis pasangan batu merah = 1700 kg/m³
- Berat dinding = 3,7 x 0,15 x 1 x 1700 = 943,5 kg/m

$$\underline{\hspace{10em}} \\ qd = 943,5 \text{ kg/}$$

3.2.3 Pembebanan pada Lantai I

3.2.3a Pembebanan plat Lantai

- **Beban Mati (qd)**
 - Berat plafond + penggantung = 11 + 7 = 18 kg/m²
 - Berat spesi per 2 cm tebal = 2 x 21 = 42 kg/m²
 - Berat ducting AC = 15 kg/m²
 - Berat keramik per 1,2 cm tebal = 1,2 x 22 = 26 kg/m² +
- $$\underline{\hspace{10em}} \\ qd = 101,4 \text{ kg/m}^2$$

- **Beban Hidup (ql)**

$$\text{Beban hidup kantor} = 250 \text{ kg/m}^2$$

3.2.3b Pembebanan pada Balok Lantai II

Pembebanan balok induk melintang pada line A,B,C, dengan dimensi (15/30)

dengan bentang 8 m

- **Beban mati (qd)**

- Tinggi dinding = 4,2 m
 - Tebal tembok = 0,15 m
 - Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
 - Berat jenis pasangan batu merah = 1700 kg/m³
- $$\text{Berat dinding} = 4,2 \times 0,15 \times 1 \times 1700 = 944 \text{ kg/m} +$$
- $$\underline{\hspace{10em}}$$

$$q_d = 944 \text{ kg/m}$$

- **Beban mati (q_d)**

- Tinggi dinding = 4,2 m
- Tebal tembok = 0,15 m
- Panjang tembok = 1 m (diambil per 1 meter panjang)
- Berat jenis pasangan batu merah = 1700 kg/m³

$$\text{Berat dinding} = 4,2 \times 0,2 \times 1 \times 1700 = 944 \text{ kg/m} \quad +$$

$$q_d = 944 \text{ kg/m}$$

3.2.3c Pembebanan pada tangga atau bordes

➤ Pembebanan pada tangga atau bordes lantai 1

- **Beban mati (q_d)**

- Berat spesi per 2 cm tebal = 2 x 21 = 42 kg/m²
- Berat keramik per cm tebal = 1,2 x 22 = 26 kg/m²

$$q_d = 68 \text{ kg/m}^2$$

- **Beban hidup (q_l)**

$$\text{Berat beban guna untuk tangga / bordes} = 300 \text{ kg/m}^2$$

$$q_l = 300 \text{ kg/m}^2$$

3.3 Langkah – langkah pendimensian Struktur 3 D pada Staad Pro 2004:

Pemodelan Struktur:

Open Staad Pro 2004 → Space kemudian (isi file name, lokasi penyimpanan file, Title/judul tugas) → Pilih Unit (Meter, Kilogram) kemudian pilih Next → Yes → Add Beam → finish, Digambar dengan menggunakan sumbu global X,Z kemudian gambar denah sesuai ukurang bangunan pake Snap Node/Beam → Geometri: Intersect selected members → Enter tolerace = 0 → kemudian Okey → Yes → Untuk mengambar stuktur lantai atas di pilih menu Translational repeat → Global direction pilih Y → Default step spacing = 5 m (sesuai tinggi lantai dari lantai dasar ke lantai berikutnya) → Number of step (diisi sesuai dengan jumlah tingkat yang ada dalam struktur) → pilih Link Steps → Ok → Kemudian dihapus batang pada lantai dasar

Pendimensian:

Pilih menu commands → member property → Prismatic → pilih Rectangle untuk kolom / balok yang berbentuk persegi, pilih Circle untuk kolom/ balok yang berbentuk bulat, diisi sesuai ukurang: $YD = h$ $ZD = b$ → 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 Faktor/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 (q_l) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987(Tabel 3.1 hal. 12)

New Load: diisi nama beban **Ke-3** (beban gempa arah T - S) yang bekerja pada struktur bangunan pusat massa yaitu pada arah sumbu X dan Z,dan diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan,

New Load: diisi nama beban **Ke-4** (beban gempa arah S - T) yang bekerja pada struktur bangunan pusat massa yaitu pada arah sumbu X dan Z,dan diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan,

New Load: diisi nama beban **Ke-5** (beban gempa arah B - U) yang bekerja pada struktur bangunan pusat massa yaitu pada arah sumbu X dan Z,dan diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan,

New Load: diisi nama beban **Ke-6** (beban gempa arah U - B) yang bekerja pada struktur bangunan pusat massa yaitu pada arah sumbu X dan Z,dan diisi nilai pembebanan sesuai dengan perhitungan,

Untuk mensimulasi arah pengaruh gempa yang sembarang terhadap struktur gedung, pengaruh pembebanan gempa dalam arah utama yang ditentukan menurut pasal 5.8.1 harus dianggap efektif 100 % dan harus dianggap terjadi bersamaan dengan pengaruh pembebanan gempa dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan tadi, tetapi dengan efektifitas hanya 30%. Sehingga dalam parameter Specturm Load

New Load Combination:

Load comb 7 kombinasi 1

1 1.2 2 1.6 → (1,2 D + 1,6 L)

Load comb 8 kombinasi 2

1 1.2 2 1.0 3 1.0 → (1,2 D + 1,0 L + 1,0 E arah T - S)

Load comb 9 kombinasi 3

1 1.2 2 1.0 3 1.0 → (1,2 D + 1,0 L + 1,0 E arah S-T)

Load comb 10 kombinasi 4

1 1.2 2 1.0 3 1.0 → (1,2 D + 1,0 L + 1,0 E arah U-B))

Load comb 11 kombinasi 5

1 1.2 2 1.0 3 1.0 → (0,9 D + 1,0 E arah B - U))

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 Drift

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.

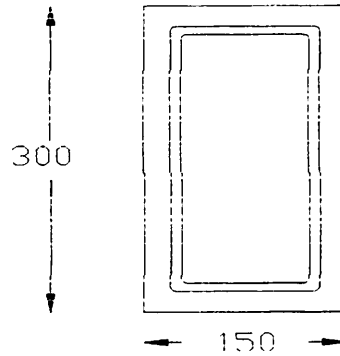
BAB IV
PERHITUNGAN PENULANGAN STRUKTUR

4.1 Perhitungan penulangan tumpuan

Dimensi balok 150/300 balok 5126

$$h = 300 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm}$$



$$M_u = 35.58 \text{ kNm} = 35579000.00 \text{ Nmm}$$

Diperkirakan akan dipasang tulangan satu lapis

Dipakai tulangan tarik D 16

$$\begin{aligned} d' &= \text{selimut beton} + \emptyset \text{ sengkang} + \frac{1}{2} \emptyset \text{ tul. Pokok} \\ &= 20.00 + 8.00 + \frac{1}{2} 16.00 \\ &= 36.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= h - d' \\ &= 300.00 - 36.00 \\ &= 264.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{35.58}{0.80} = 44.47 \text{ KNm} \\ &= 44473750.00 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\text{As perlu} = \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right)$$

$$= \frac{0.85 \times 30.00 \times 150 \times 264}{240.00} \times$$

$$\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 4447375000}{0.85 \times 30 \times 150 \times 264 \times 0.002}} \right)$$

$$= 772.91 \text{ mm}^2$$

As maks = 0.75.Asb

$$= \frac{0.75 \times 0.85 \times f_c' \times \beta \times b}{f_y} \times$$

$$\frac{600 \times d}{f_y + 600}$$

$$= \frac{0.75 \times 0.85 \times 30 \times 0.85 \times 150}{240}$$

$$\times \frac{600 \times 264}{240 + 600}$$

$$= 1915.92 \text{ mm}^2$$

As min = $\frac{\sqrt{f_c'}}{4.00 \times f_y} \times b_w \times d$

$$= \frac{4.00 \times f_y}{\sqrt{30}} \times 150 \times 264.00$$

$$4.00 \times 240$$

$$= 225.94 \text{ mm}^2$$

tidak boleh lebih dari

$$\text{As min} = \frac{1.40}{f_y} b_w \times d = \frac{1.4}{240} \times 150 \times 264$$

$$= 231.00 \text{ mm}^2$$

$$\text{As perlu} = 772.91 > \text{As min} = 231 <$$

$$\text{As maks} = 1915.92 \text{ mm}^2$$

$$\text{maka dipakai As perlu} = 772.9 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 16.00^2 \\ &= 200.96 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$n = \frac{A_s \text{ perlu}}{A_s} = \frac{772.9}{201.0} = 3.85 \text{ buah} \approx 4 \text{ buah}$$

Dipakai tulangan tarik 4 D 16 (atas)
 2 D 16 (bawah)

KONTROL bw,dx,d dan d' AKTUAL

$$\begin{aligned} bw &= 2 \times 20.00 + 2 \times 8 + 4 \times 16 + \\ &\quad 6 \times 25.00 \\ &= 270 \text{ mm} > 150 \text{ mm (tulangan harus dipasang dua lapis)} \end{aligned}$$

Maka dicoba lagi menghitung tulangan tarik 2 lapis serta disesuaikan dengan kondisi real tulangan dengan memakai hitungan tulangan rangkap

Dicoba tulangan pokok tarik (As) = 4 Ø 16

Dicoba tulangan pokok tekan (As') = 2 Ø 16

jumlah tulangan dalam satu lapis

$$\begin{aligned} &1 + (Bw - (2.SB) - (2.ØTS) - Tp) : (ØTP + \text{jarak TP}) \\ &1 + ((150 - 40 - 16 - 16) : (16 + 25)) \\ &= 2.90 \approx 3 \text{ batang} \end{aligned}$$

Tulangan tarik

Lapis 1 = 2 batang A1 = 401.9 mm² y1 = 36 mm

Lapis 2 = 2 batang A2 = 401.92 mm² y1' = 84 mm

Tulangan tekan

Lapis 1 = 3 batang A1 = 401.92 y2 = 36 mm

$$d = \frac{A1 \times y1 + A2 \times y2}{A1 + A2}$$

$$= \frac{401.9 \times 36.00 + 401.9 \times 84.00}{401.92 + 401.92}$$

$$= 60.00 \text{ mm}$$

$$d' = \frac{A1' \times y1'}{A1'} = \frac{401.9 \times 36.00}{401.92} = 36 \text{ mm}$$

$$dx = h - d = 300.0 - 60.00 = 240 \text{ mm}$$

Bila dianggap bahwa semua penulangan telah meluluh, maka $f_s' = f_y$ dan $f_s = f_y$ Dengan demikian,

AS = Luas total tulangan tarik

AS' = Luas total tulangan tekan

AS1 = Luas tulangan tarik akibat kopel beton tekan dengan tulangan baja tarik

AS2 = Luas tulangan tarik akibat kopel baja tekan dengan baja tarik tambahan

$$AS2 = AS'$$

$$AS = AS1 + AS2$$

$$AS1 = AS - AS' = 803.84 - 401.92$$

$$= 401.92 \text{ mm}^2$$

Dari pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dicari balok tegangan tekan

$$a = \frac{f_y \cdot (AS - AS')}{(0.85 \cdot f_c') \cdot bw}$$

$$a = \frac{401.92 \times 240.00}{(0.85 \times 30.00) \cdot 150.00} = 25.22 \text{ mm}$$

Kemudian dapat ditentukan letak garis netral

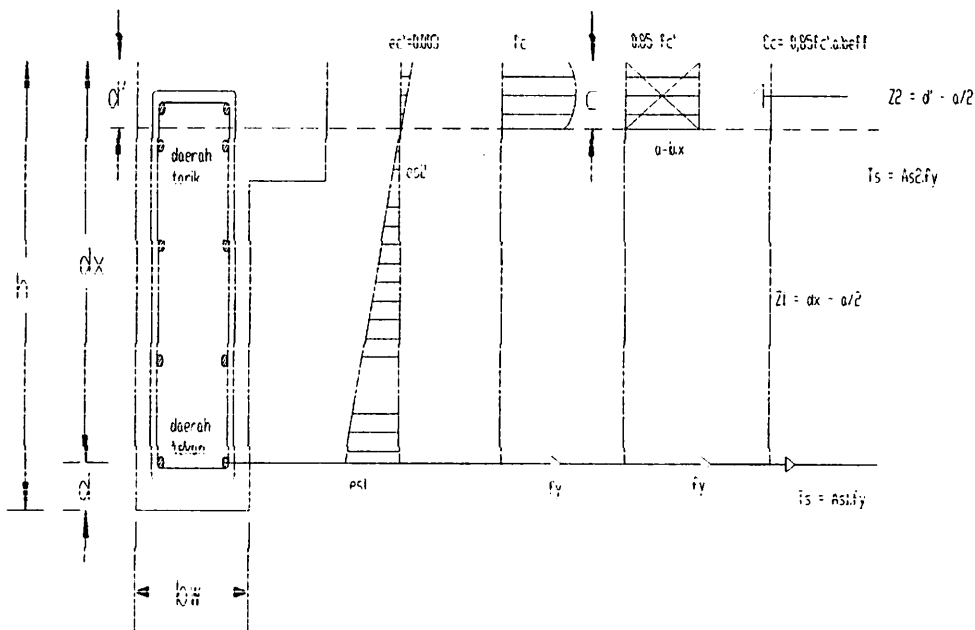
$$x = \frac{a}{\beta} = \frac{25.22}{0.85} = 29.67 \quad \text{mm}$$

pemeriksaan regangan - regangan untuk mengetahui apakah asumsi awal benar

$$\begin{aligned} \epsilon_s' &= \frac{d' - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{36.00 - 29.67}{36.00} \times 0.003 = 0.0005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_s &= \frac{dx - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{240 - 29.67}{29.67} \times 0.003 \\ &= 0.02 \end{aligned}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{240.00}{200000} = 0.001$$

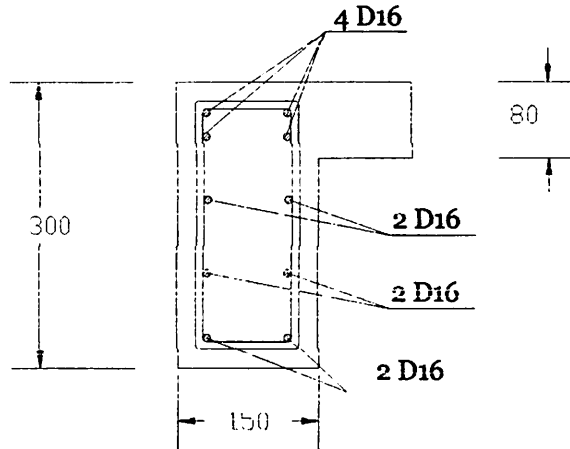


Gambar : Ilustrasi diagram regangan dan tegangan yang terjadi pada balok daerah tumpuan

Kondisi penulngar :

Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y = f_y/\epsilon_s$ berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan diulang

Jika $\epsilon_s' > \epsilon_y = f_y/\epsilon_s$, berarti tulangan tekan leleh, perhitungan dilanjutkan



$$A_s = 803.8 \text{ mm}^2 \quad f_c' = 30.00 \text{ Mpa}$$

$$A_s' = 401.92 \text{ mm}^2 \quad b_w = 150 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0.85 \quad d' = 36 \text{ mm}$$

$$f_y = 240.00 \text{ Mpa}$$

$$\Sigma H = 0 \quad \longrightarrow \quad C_c + C_s = T_s$$

$$a = \frac{f_y (A_s - A_s')}{0.85 \times f_c' \times b}$$

$$= \frac{240.00 \times (803.84 - 401.9)}{0.85 \times 30 \times 150}$$

$$= 25.22 \text{ mm}$$

Tinggi garis netral

$$x = \frac{a}{\beta_1} = \frac{25.22}{0.85} = 29.67 \text{ mm}$$

$$f_s' = \frac{(d'-x)}{x} \times 600 = \frac{(36.00 - 29.67)}{29.67} \times 600$$

$$= 128.04 \text{ Mpa} > 240.00 \text{ Mpa}$$

berarti tulang tekan belum leleh, maka perhitungan dilanjutkan.

Sehingga untuk mendapatkan nilai x digunakan persamaan sebagai berikut

$$(0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta_1) c^2 + (600 \cdot A_s' - A_s \cdot f_y) c - 600 \cdot d' \cdot A_s' = 0$$

$$(0.85 \times 30 \times 150 \times 0.85) c^2 + (600 \times 401.9 - 803.8 \times 240.0) c - 600 \times 36.00 \times 401.9 = 0$$

$$3251.25 c^2 + 48230.40 c - 8681472.000$$

$$c^2 + 14.83 c - 2670.20 = 0$$

Dengan rumus ABC, maka didapat:

$$\frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$= \frac{-14.83 \pm \sqrt{14.83^2 - 4.1 \cdot -2670.20}}{2.00}$$

$$= \frac{-14.83 \pm 104.41}{2}$$

$$= 44.79$$

$$f_s' = \frac{x - d'}{x} \times 600 = \frac{44.79 - 36.00}{44.79} \times 600$$

$$= 117.71 \text{ Mpa} < 240.0 \text{ Mpa}$$

$$a = x \times \beta_1$$

$$= 44.79 \times 0.85 = 38.07$$

$$\text{Syarat: } C_c + C_s = T_s$$

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0.85 \times 30.00 \times 38.07 \times 150$$

$$= 145611.6 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_y' = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ N}$$

$$T_s = T_{s1} + T_{s2} = A_s \cdot f_y$$

$$T_1 = A_{s1} \cdot f_y = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ Nmm}$$

$$T_2 = A_{s2} \cdot f_y = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ Nmm}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$145611.6 + 96460.80 = 192921.60$$

$$242072.38 \text{ Nmm} = 192921.60 \text{ Nmm}$$

$$Z_1 = dx - \frac{a}{2} = 240 - \frac{38.07}{2.00}$$

$$= 220.97 \text{ mm}$$

$$Z_2 = dx - d' = 240 - 36.00$$

$$= 204.0 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z_1 + C_s \cdot Z_2$$

$$= 145611.6 \times 220.97 + 96460.80 \times 204.00$$

$$= 51853182.74 \text{ Nmm}$$

$$= 51.85 \text{ kNm}$$

$$MR = \phi \cdot M_n$$

$$0.80 \times 51.9$$

$$= 41.48 \text{ kNm} \geq M_u = 35.58 \text{ kNm} \quad \text{ok}$$

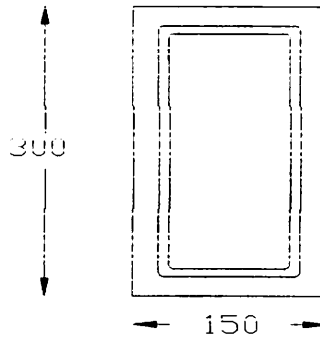
4.2 Penulangan Lentur Lapangan Balok 5124

$$M_u = 80.71 \text{ kNm}$$

Dengan dimensi 150/300

$$h = 300 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm}$$



$$\begin{aligned} d' &= \text{selimut beton} + \varnothing \text{ sengkang} + \frac{1}{2} \varnothing \text{ tul. Pokok} \\ &= 20.00 + 8.00 + \frac{1}{2} 16.00 \\ &= 36.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= h - d' \\ &= 300.00 - 36.00 \\ &= 264.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momen nominal} &= \frac{M_u}{\varnothing} = \frac{80.71}{0.8} \\ &= 100.88 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Lebar flens efektif,

$$\begin{aligned} b_e < b_w + (1/12 L) &= 150 + (1/12 \times 8000) \\ &= 816.67 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_e < b_w + 6 h_f &= 150 + (6 \times 80) \\ &= 630.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_e < b_w + \frac{1}{2} \text{ jarak bersih antar balok} \\ &= 150 + \frac{1}{2} (1000 - 75 - 75) \\ &= 575 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka dipakai yang terkecil yaitu $b = 575.00 \text{ mm}$

Momen tahanan M_R

$$\text{Misalkan } a = T = 80 \text{ mm}$$

$$M_R = (0,85 \cdot f_c') \cdot b \cdot a (d - 1/2 \cdot a)$$

$$= 0,85 \times 30 \times 575 \times 80 (264 - 0,5 \times 80,00)$$

$$= 262752000,00 \text{ Nmm}$$

$$= 262,75 \text{ kNm} > 100,88 \text{ kNm}$$

Dihitung sebagai balok persegi dengan lebar $b_e = 575,00 \text{ mm}$

Dipakai tulangan D 16

$$d' = \text{selimut beton} + \emptyset \text{ sengkang} + 1/2 \emptyset \text{ tul. Pokok}$$

$$= 20,00 + 8 + 1/2 \cdot 16$$

$$= 36,00 \text{ mm}$$

$$d = h - d'$$

$$= 300,00 - 36$$

$$= 264,00 \text{ mm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{80,71}{0,80} = 100,9 \text{ KNm}$$

$$= 100883750,0 \text{ Nmm}$$

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

$$= \frac{0,85 \times 30,00 \times 575 \times 264}{240,00} \times$$

$$\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 100883750,00}{0,85 \cdot 30 \cdot 150 \cdot 264^2}} \right)$$

$$= 1679,70 \text{ mm}^2$$

$$\text{As maks} = 0,75 \cdot \text{Asb}$$

$$= \frac{0,75 \times 0,85 \times f_c' \times \beta \times b}{f_y} \times$$

$$f_y$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{600 \times d}{f_y + 600} \\
 = & \frac{0.75 \times 0.85 \times 30.00 \times 0.85 \times 575}{240.00} \\
 & \times \frac{600 \times 264.00}{240 + 600.00} \\
 = & 7344.34 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{\sqrt{f_c'}}{4 \times f_y} \times b_w \times d \\
 &= \frac{\sqrt{30}}{4 \times 240} \times 150 \times 264 \\
 &= 225.94 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

tidak boleh lebih dari

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{1.40}{f_y} b_w \times d = \frac{1.40}{240} \times 150 \times 264 \\
 &= 231.00 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{As perlu} = 1679.70 > \text{As min} = 231.00 <$$

$$\text{As maks} = 7344.34$$

$$\text{maka dipakai As perlu} = 1679.70 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned}
 \text{As} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 16.00^2 \\
 &= 201 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As}} = \frac{1680}{201.0} = 8.36 \text{ buah} \approx 9 \text{ buah}$$

Dipakai tulangan tarik 9 D 16 (bawah)

Dipakai tulangan tekan 5 D 16 (atas)

$$\begin{aligned}
 bw &= 2 \times 20.00 + 2 \times 8 + 9 \times 16 + \\
 &\quad 8 \times 25.00 \\
 &= 400.0 \text{ mm} > 150.0 \text{ mm} \text{ (tulangan harus dipasang dua lapis)}
 \end{aligned}$$

Maka dicoba lagi menghitung tulangan tarik 2 lapis serta disesuaikan dengan kondisi real tulangan dengan memakai hitungan tulangan rangka

$$\text{Dicoba tulangan pokok tarik (As')} = 9 \text{ } \varnothing \text{ 16}$$

$$\text{Dicoba tulangan pokok tekan (As)} = 5 \text{ } \varnothing \text{ 16}$$

KONTROL bw,dx,d dan d' AKTUAL

jumlah tulangan dalam satu lapis

$$\begin{aligned}
 &1 + (bw - (2.SB) - (2.\varnothing TS) - T_p) : (\varnothing TP + \text{jarak TP}) \\
 &1 + ((150 - 40 - 16 - 16) : (16 + \#)) \\
 &= 2.90 \approx 3 \text{ batang}
 \end{aligned}$$

Tulangan tarik

$$\text{Lapis 1} = 5 \text{ batang } A_1 = 1004.8 \text{ mm}^2 \quad y_1 = 36 \text{ mm}$$

$$\text{Lapis 2} = 4 \text{ batang } A_2 = 803.8 \text{ mm}^2 \quad y_2 = 84 \text{ mm}$$

Tulangan tekan

$$\text{Lapis 1} = 5 \text{ batang } A_1' = 803.8 \quad y_1 = 36 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 d &= \frac{A_1 \times y_1 + A_2 \times y_2}{A_1 + A_2} \\
 &= \frac{1005 \times 36.00 + 803.8 \times 84}{1005 + 803.8} \\
 &= 57.33 \text{ mm} \\
 d' &= \frac{A_1' \times y_1'}{A_1'} = \frac{803.84 \times 36.00}{803.84} = 36.00 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$dx = h - d = 300.00 - 57.33 = 243 \text{ mm}$$

Bila dianggap bahwa semua penulangan telah meluluh, maka $f_s' = f_y$ dan

$f_s = f_y$ Dengan demikian,

AS = Luas total tulanga tarik

AS' = Luas total tulangan tekan

AS1 = Luas tulangan tarik akibat kopel beton tekan dengan tulangan baja tarik

AS2 = Luas tulangan tarik akibat kopel baja tekan dengan baja tarik tambahan

AS2 = AS'

AS = AS1 + AS2

AS1 = AS - AS' = 1808.64 - 904.32
= 904.32 mm²

Dari pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dicari balok tegangan tekan

$$a = \frac{f_y \cdot (A_s - A_s')}{(0.85 \cdot f_c') B_w}$$
$$= \frac{904.32 \times 240.00}{(0.85 \times 30.00) \times 150} = 56.74 \text{ mm}$$

Kemudian dapat ditentukan letak garis netral

$$x = \frac{a}{\beta} = \frac{56.74}{0.85} = 66.75 \text{ mm}$$

pemeriksaan regangan - regangan untuk mengetahui apakah asumsi awal benar

$$e_s' = \frac{d' - x}{x} \times \epsilon_c$$
$$= \frac{36.00 - 66.75}{66.75} \times 0.003 = -0.0014$$

$$e_s = \frac{d_x - x}{x} \times \epsilon_c$$

$$= \frac{242.67 - 66.75}{66.75} \times 0.003$$

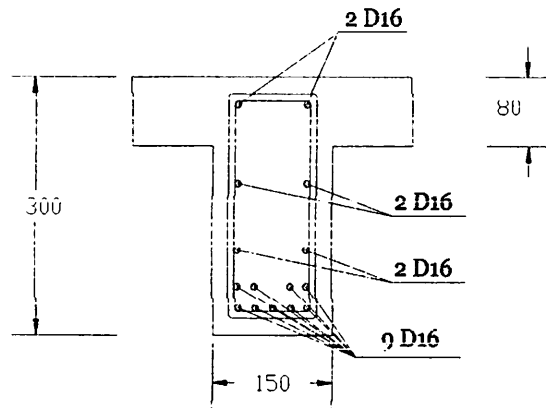
$$= 0.01$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{240.00}{200000} = 0.001$$

Kondisi penulngar :

Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y = f_y/E_s$ berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan diulang

Jika $\epsilon_s' > \epsilon_y = f_y/E_s$, berarti tulangan tekan leleh, perhitungan dilanjutkan



Diketahui :

$$A_s = 1809 \text{ mm}^2 \quad f_c' = 30.00 \text{ Mpa}$$

$$A_s' = 904.3 \text{ mm}^2 \quad b_w = 150.0 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0.85 \quad d' = 36.00 \text{ mm}$$

$$f_y = 240.0 \text{ Mpa}$$

$$\Sigma H = 0.00 \longrightarrow C_c + C_s = T_s$$

$$a = \frac{f_y (A_s - A_s')}{0.85 \times f_c' \times b}$$

$$= \frac{240.0 \times (1808.64 - 904.3)}{0.85 \times 30.00 \times 150.0}$$

$$= 56.74 \text{ mm}$$

Tinggi garis netral

$$x = \frac{a}{\beta_1} = \frac{56.74}{0.85} = 66.75 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} f_s' &= \frac{(x-d')}{x} \times 600 = \frac{(66.75 - 36.00)}{66.75} \times 600 \\ &= 276.43 \text{ Mpa} > 240.0 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Karena nilai $f_s' > f_y$ berarti tulangan tekan sudah leleh

$$\begin{aligned} C_c &= 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0.85 \times 30.00 \times 56.74 \times 150.0 \\ &= 217036.80 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_s &= A_s' \times f_s' = 904.3 \times 240 \\ &= 217036.80 \text{ N} \end{aligned}$$

$$T_s = T_{s1} + T_{s2} = A_s \cdot f_y$$

$$\begin{aligned} T_1 &= A_{s1} \cdot f_y = 904.3 \times 240 \\ &= 217036.80 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_2 &= A_{s2} \cdot f_y = 904.3 \times 240 \\ &= 217036.80 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$\begin{aligned} 217036.8 + 217036.80 &= 434073.60 \\ 434073.60 \text{ Nmm} &= 434073.60 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_1 &= d - \frac{a}{2} = 264.0 - \frac{56.74}{2.00} \\ &= 235.63 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_2 &= d - d' = 264.0 - 36.00 \\ &= 228.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= C_c \cdot Z_1 + C_s \cdot Z_2 \\ &= 217036.80 \times 235.63 + 217036.8 \times 228.00 \\ &= 100624592.85 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$= 100.62 \text{ kNm}$$

$$M_R = \phi \cdot M_n$$

$$0.80 \times 100.62$$

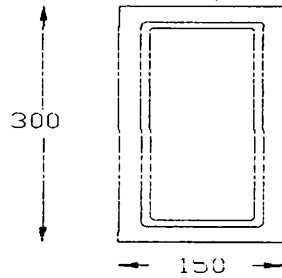
$$= 90.86 \text{ kNm} \geq M_u = 80.71 \text{ kNm} \quad \text{ok}$$

4.3 Perhitungan penulangan tumpuan balok utama

Dimensi balok 150/300 (balok 437)

$$h = 300.00 \quad \text{mm}$$

$$b = 150.00 \quad \text{mm}$$



$$M_u = 19.248 \quad \text{kNm}$$

Diperkirakan akan dipasang tulangan satu lapis

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned} d' &= \text{selimut beton} + \emptyset \text{ sengkang} + \frac{1}{2} \emptyset \text{ tul. Pokok} \\ &= 20.00 + 8.00 + \frac{1}{2} 16.00 \\ &= 36.00 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= h - d' \\ &= 300.0 - 36.00 \\ &= 264.0 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{19.25}{0.80} = 24.06 \quad \text{kNm} \\ &= 24060000.00 \quad \text{Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 30.00 \times 150 \times 264}{240.00} \times \\ &\quad \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 24060000.00}{0.85 \cdot 30 \cdot 300 \cdot 264,00^2}} \right) \\ &= 398.62 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{As maks} = 0.75 \cdot \text{Asb}$$

$$= 0.75 \times 0.85 \times f_c' \times \beta \times b \times d$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{600 \times d}{f_y + 600.0} \\
 = & \frac{0.75 \times 0.85 \times 30.00 \times 0.85 \times 150}{240.00} \\
 & \times \frac{600 \times 264.00}{240 + 600.00} \\
 = & 1916 \text{ mm}^2 \\
 \text{As min} = & \frac{\sqrt{f_c'}}{4.00 \times f_y} \times b_w \times d \\
 = & \frac{\sqrt{30}}{4.00 \times 240.0} \times 150.0 \times 264.00 \\
 = & 225.94 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

tidak boleh lebih dari

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{1.40}{f_y} b_w \times d = \frac{1.40}{240} \times 150 \times 264 \\
 &= 231.00 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{As perlu} = 398.62 > \text{As min} = 231.0 <$$

$$\text{As maks} = 1915.92$$

$$\text{maka dipakai As perlu} = 398.6 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned}
 \text{As} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 16.00^2 \\
 &= 201.0 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As}} = \frac{398.6}{201.0} = 1.98 \text{ buah} \approx 2 \text{ buah}$$

Dipakai tulangan tarik 2 D 16 (atas)

1 D 16 (bawah)

$$bw = 2 \times 20.00 + 2 \times 8 + 2 \times 16 + 2 \times 25.00$$

$$= 138 \text{ mm} > 150 \text{ mm} (\text{tulangan cukup dipasang satu lapis})$$

$$1 + (bw - (2.SB) - (2.\emptyset TS) - Tp) : (\emptyset TP + \text{jarak TP})$$

$$= 1 + ((150 - 40 - 16 - 16) : (16 + 25)) = 2.90 \approx 2 \text{ batang}$$

Bila dianggap bahwa semua penulangan telah meluluh, maka $f_s' = f_y$ dan $f_s = f_y$ Dengan demikian,

AS = Luas total tulanga tarik

AS' = Luas total tulangan tekan

$$AS = 200.96 \times 2 = 401.9 \text{ mm}^2$$

$$AS' = 200.96 \times 2 = 401.9 \text{ mm}^2$$

Dari pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dicari balok tegangan tekan

$$a = \frac{f_y \cdot AS}{(0.85 \cdot f_c') \cdot bw} = \frac{200.96 \times 240.00}{(0.85 \times 30.00) \cdot 150} = 12.61 \text{ mm}$$

Kemudian dapat ditentukan letak garis netral

$$x = \frac{a}{\beta} = \frac{12.61}{0.85} = 14.83 \text{ mm}$$

pemeriksaan regangan - regangan untuk mengetahui apakah asumsi awa benar

$$\epsilon_s' = \frac{d' - x}{x} \times \epsilon_c = \frac{36.00 - 14.83}{14.83} \times 0.002 = 0.0012$$

$$\frac{14.83}{264.00 - 14.83} \times 0.003 = 0.0012$$

$$\epsilon_s = \frac{d - x}{x} \times \epsilon_c$$

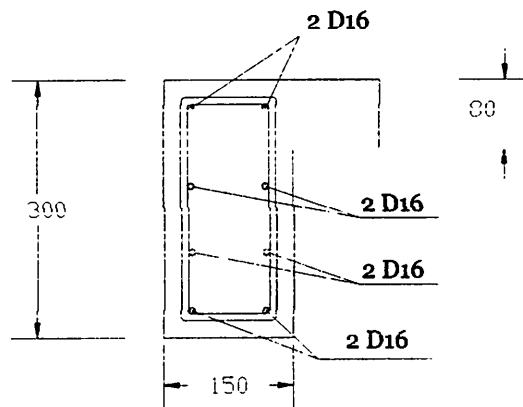
$$= \frac{264.00 - 14.83}{14.83} \times 0.003 = 0.05$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{240.00}{200000} = 0.0012$$

Kondisi penulangan :

Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y = f_y/E_s$ berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan diulang

Jika $\epsilon_s' > \epsilon_y = f_y/E_s$, berarti tulangan tekan leleh, perhitungan dilanjutkan



Diketahui :

$$f_c' = 30.00 \text{ Mpa} \quad d' = 36 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0.85 \quad b_w = 150.0 \text{ mm}$$

$$f_y = 240.0 \text{ Mpa}$$

$$\Sigma H = 0 \quad \longrightarrow \quad C_c + C_s = T_s$$

$$a = \frac{f_y \times A_s}{0.85 \times f_c' \times b} = \frac{240.0 \times 401.92}{0.85 \times 30 \times 150.00}$$

$$= 25.22 \text{ mm}$$

Tinggi garis netral

$$x = \frac{a}{\beta_1} = \frac{25.22}{0.85} = 29.67 \text{ mm}$$

$$f_s' = \frac{(d'-x)}{x} \times 600 = \frac{(36.00 - 29.67)}{29.67} \times 600$$

$$= 128.04 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s' > f_y$ berarti tulangan tekan leleh

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0.85 \times 30.00 \times 25.22 \times 150$$

$$= 96460.80 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_y' = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ N}$$

$$T_s = T_{s1} + T_{s2} = A_s \cdot f_y$$

$$T_1 = A_{s1} \cdot f_y = 401.92 \times 240.0$$

$$= 96460.80 \text{ Nmm}$$

$$T_2 = A_{s2} \cdot f_y = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ Nmm}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$96460.80 + 96460.80 = 192921.60$$

$$192921.60 \text{ Nmm} = 192921.60 \text{ Nmm}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 264 - \frac{25.22}{2.00}$$

$$= 251.39 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d' = 264 - 36.00$$

$$= 228.00 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z_1 + C_s \cdot Z_2$$

$$= 96460.80 \times 251.39 + 96460.80 \times 228.00$$

$$= 46242414.78 \quad \text{Nmm}$$

$$= 46.24 \quad \text{kNm}$$

$$\text{MR} = \phi \cdot M_n$$

$$0.80 \times 46.24$$

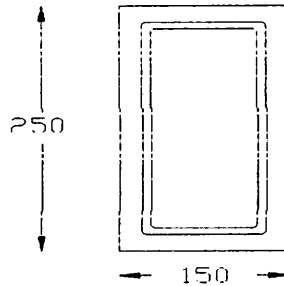
$$= 36.99 \quad \text{kNm} \geq M_u = 19.25 \quad \text{kNm} \quad \text{ok}$$

4.4 Perhitungan penulangan tumpuan balok grid (balok 5096)

Dimensi balok 150/250

$$h = 250.0 \quad \text{mm}$$

$$b = 150.0 \quad \text{mm}$$



$$M_u = 14.23 \quad \text{kNm} = 14231000.00 \quad \text{Nmm}$$

Diperkirakan akan dipasang tulangan satu lapis

Dipakai tulangan tarik D 16

$$\begin{aligned} d' &= \text{selimut beton} + \emptyset \text{ sengkang} + \frac{1}{2} \emptyset \text{ tul. Pokok} \\ &= 20.00 + 8.00 + \frac{1}{2} 16.00 \\ &= 36.00 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= h - d' \\ &= 250.00 - 36.00 \\ &= 214.00 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{14.23}{0.80} = 17.79 \quad \text{KNm} \\ &= 17788750.00 \quad \text{Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 30.00 \times 150 \times 214.0}{240.00} \times \\ &\quad \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 266375000}{0.85 \cdot 30 \cdot 150 \cdot 214,00^2}} \right) \\ &= 365.99 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{As maks} &= 0.75 \cdot \text{Asb} \\
&= \frac{0.75 \times 0.85 \times f_c' \times \beta \times b}{f_y} \times \frac{600.0 \times d}{f_y + 600.0} \\
&= \frac{0.75 \times 0.85 \times 30.00 \times 0.85 \times 150.0}{240.00} \\
&\quad \times \frac{600 \times 214.0}{240 + 600.0} \\
&= 1553.05 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{As min} &= \frac{\sqrt{f_c'}}{4.00 \times f_y} \times b_w \times d \\
&= \frac{\sqrt{30}}{4.00 \times 240} \times 150 \times 214.00 \\
&= 183.14 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

tidak boleh lebih dari

$$\begin{aligned}
\text{As min} &= \frac{1.40}{f_y} b_w \times d = \frac{1.4}{240} \times 150 \times 214 \\
&= 187.25 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

$$\text{As perlu} = 365.99 > \text{As min} = 187 <$$

$$\text{As maks} = 1553.05 \text{ mm}^2$$

$$\text{maka dipakai As perlu} = 366 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned}
\text{As} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 16.00^2 \\
&= 200.96 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

$$n = \frac{As \text{ perlu}}{As} = \frac{366.0}{201.0} = 1.82 \text{ buah} \approx 2 \text{ buah}$$

Dipakai tulangan tarik 2 D 16 (atas)
 2 D 16 (bawah)

KONTROL bw,dx,d dan d' AKTUAL

$$bw = 2 \times 20.00 + 2 \times 8 + 2 \times 16 + 1 \times 25.00 = 113 \text{ mm} < 150 \text{ mm} \text{ (tulangan dipasang satu lapis)}$$

Dicoba tulangan pokok tarik (As) = 2 Ø 16

Dicoba tulangan pokok tekan (As') = 2 Ø 16

jumlah tulangan dalam satu lapis

$$1 + (bw - (2.SB) - (2.ØTS) - Tp) : (ØTP + \text{jarak TP})$$

$$1 + ((150 - 40 - 16 - 16) : (16 + 25)) = 2.90 \approx 2 \text{ batang}$$

Tulangan tarik = 2 batang A1 = 401.9 mm² y1 = 36 mm

Tulangan tekan = 2 batang A1' = 401.9 mm² y2 = 36 mm

Bila dianggap bahwa semua penulangan telah meluluh, maka fs' = fy dan fs = fy Dengan demikian,

AS = Luas total tulanga tarik

AS' = Luas total tulangan tekan

AS = 401.92 mm²

Dari pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dicari balok

tegangan tekan

$$a = \frac{AS.fy}{(0.85.fc')bw}$$

$$= \frac{401.92 \times 240.00}{(0.85 \times 30.00) 150.00} = 25.22 \text{ mm}$$

Kemudian dapat ditentukan letak garis netral

$$x = \frac{a}{\beta} = \frac{25.22}{0.85} = 29.67 \quad \text{mm}$$

pemeriksaan regangan - regangan untuk mengetahui apakah asumsi awal benar

$$\begin{aligned} \epsilon_s' &= \frac{d' - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{36.00 - 29.67}{36.00} \times 0.003 = 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_s &= \frac{d - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{214.0 - 29.67}{29.67} \times 0.003 \\ &= 0.02 \end{aligned}$$

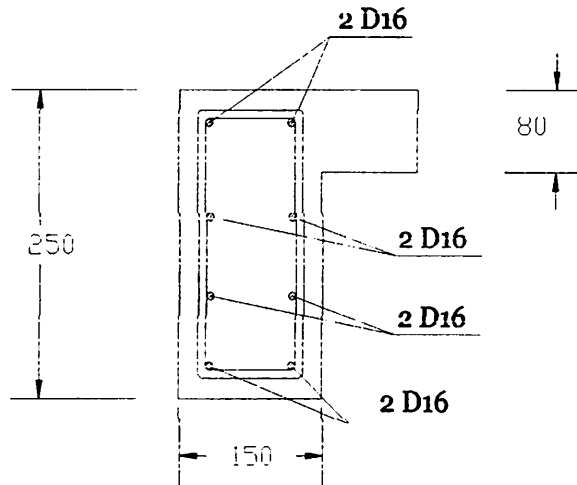
$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{240.00}{200000} = 0.001$$

Kondisi penulangan :

Kondisi penulangan :

Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y = f_y/E_s$ berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan diulang

Jika $\epsilon_s' > \epsilon_y = f_y/E_s$, berarti tulangan tekan leleh, perhitungan dilanjutkan



Diketahui :

$$A_s = 401.92 \text{ mm}^2 \quad f_c' = 30.00 \text{ Mpa}$$

$$A_s' = 401.92 \text{ mm}^2 \quad b_w = 150 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0.85 \quad d' = 36 \text{ mm}$$

$$f_y = 240.00 \text{ Mpa}$$

$$\Sigma H = 0 \quad \longrightarrow \quad C_c + C_s = T_s$$

$$a = \frac{f_y (A_s - A_s')}{0.85 \times f_c' \times b} = \frac{240.00 \times 401.92}{0.85 \times 30 \times 150.0} = 25.22 \text{ mm}$$

Tinggi garis netral

$$x = \frac{a}{\beta_1} = \frac{25.22}{0.85} = 29.67 \text{ mm}$$

$$f_s' = \frac{(d'-x)}{x} \times 600 = \frac{(36.00 - 29.67)}{29.67} \times 600 = 128.04 \text{ Mpa} > 240.00 \text{ Mpa}$$

berarti tulang tekan leleh

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0.85 \times 30.00 \times 25.22 \times 150$$

$$= 96460.80 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_y' = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ N}$$

$$T_s = T_{s1} + T_{s2} = A_s \cdot f_y$$

$$T_1 = A_s \cdot f_y = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ Nmm}$$

$$T_2 = A_s' \cdot f_y = 401.9 \times 240$$

$$= 96460.80 \text{ Nmm}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$96460.8 + 96460.80 = 192921.60$$

$$192921.60 \text{ Nmm} = 192921.60 \text{ Nmm}$$

$$Z_1 = dx - \frac{a}{2} = 214 - \frac{25.22}{2.00}$$

$$= 201.39 \text{ mm}$$

$$Z_2 = dx - d' = 214 - 36.00$$

$$= 178.0 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z_1 + C_s \cdot Z_2$$

$$= 96460.80 \times 201.39 + 96460.80 \times 178.00$$

$$= 36596334.78 \text{ Nmm}$$

$$= 3.66 \text{ kNm}$$

$$M_R = \phi \cdot M_n$$

$$0.80 \times 3.7$$

$$= 2.93 \text{ kNm} \geq M_u = 14.23 \text{ kNm} \quad \text{ok}$$

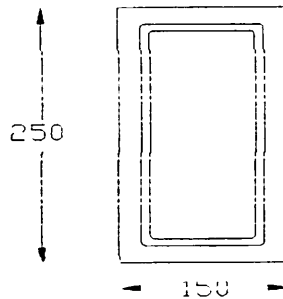
4.5 Penulangan Lentur Lapangan Balok Grid (balok 5139)

$$M_u = 22.82 \text{ kNm}$$

Dimensi balok 150/250

$$h = 250.0 \text{ mm}$$

$$b = 150.0 \text{ mm}$$



Menentukan b_e :

$$b_e < b_w + (\frac{1}{4}L) = 150.0 + \frac{1}{4} 1000$$

$$= 400.00 \text{ mm}$$

$$< b_w + 16.h_f = 150.0 + (16 \times 80.00)$$

$$= 1430 \text{ mm}$$

$$< b_w + (\frac{1}{2} \text{ jarak bersih antar balok})$$

$$= 150.0 + (0.5 \times (1000 - (200/2 + 200/2)))$$

$$= 600.0 \text{ mm}$$

Digunakan b_e yang terkecil = 400.0 mm

$$\text{Momen nominal} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{22.82}{0.8}$$

$$= 28.52 \text{ kNm}$$

Dipakai tulangan tarik D 16

$$d' = \text{selimut beton} + \emptyset \text{ sengkang} + \frac{1}{2} \emptyset \text{ tul. Pokok}$$

$$= 20.00 + 8 + \frac{1}{2} 16$$

$$= 36.00 \text{ mm}$$

$$d = h - d'$$

$$= 250.00 - 36$$

$$= 214.00 \text{ mm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{22.82}{0.80} = 28.52 \text{ KNm}$$

$$= 28520000.00 \text{ Nmm}$$

Misalkan $a = T = 80 \text{ mm}$

$$M_R = (0.85 \cdot f_c') \cdot b \cdot a (d - 1/2 \cdot a)$$

$$= 0.85 \times 30 \times 400 \times 80 (214 - 0.5 \times 80.00)$$

$$= 141984000.00 \text{ Nmm}$$

$$= 141.98 \text{ kNm} > 28.52 \text{ kNm}$$

Dihitung sebagai balok persegi dengan lebar $b_e = 400.00 \text{ mm}$

$$\text{As perlu} = \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right)$$

$$= \frac{0.85 \times 30.00 \times 400 \times 214}{240.00} \times$$

$$\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 241828750,00}{0.85 \cdot 30 \cdot 450 \cdot 744,^2}} \right)$$

$$= 573.37 \text{ mm}^2$$

$$\text{As maks} = 0.75 \cdot A_{sb}$$

$$= \frac{0.75 \times 0.85 \times f_c' \times \beta \times b}{f_y} \times$$

$$\frac{600 \times d}{f_y + 600.0}$$

$$= \frac{0.75 \times 0.85 \times 30.00 \times 0.85 \times 400}{240.00}$$

$$\times \frac{600 \times 214.00}{240 + 600.00}$$

$$= 4141.47 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{\sqrt{f_c'}}{4 \times f_y} \times b_w \times d \\
 &= \frac{\sqrt{30}}{4 \times 240.0} \times 150 \times 214.0 \\
 &= 183.14 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

tidak boleh lebih dari

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{1.40}{f_y} b_w \times d = \frac{1.40}{240} \times 150 \times 214 \\
 &= 187.25 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{As perlu} = 573.37 > \text{As min} = 187.3 <$$

$$\text{As maks} = 4141.47$$

$$\text{maka dipakai As perlu} = 573.4 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned}
 \text{As} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 16.00^2 \\
 &= 201.0 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As}} = \frac{573.4}{201.0} = 2.85 \text{ buah} \approx 3 \text{ buah}$$

Dipakai tulangan tarik 3 D 16 (bawah)

Dipakai tulangan tekan 3 D 16 (atas)

$$\begin{aligned}
 b_w &= 2 \times 20.00 + 2 \times 8 + 3 \times 16 + \\
 &\quad 2 \times 25.00
 \end{aligned}$$

$$= 154 \text{ mm} < 150 \text{ mm} \text{ (tulangan cukup dipasang satu lapis)}$$

$$\text{Dicoba tulangan pokok tarik (As')} = 3 \text{ } \emptyset \text{ 16}$$

$$\text{Dicoba tulangan pokok tekan (As)} = 3 \text{ } \emptyset \text{ 16}$$

KONTROL bw,dx,d dan d' AKTUAL

jumlah tulangan dalam satu lapis

$$1 + (bw - (2.SB) - (2.ØTS) - Tp) : (ØTP + \text{jarak TP})$$

$$1 + ((150 - 40 - 16 - 16) : (16 + 25))$$

$$= 2.90 \approx 2 \text{ batang}$$

Tulangan tekan

$$\text{Lapis 1} = 2 \text{ batang } A1 = 401.9 \text{ mm}^2 \quad y1 = 36 \text{ mm}$$

Tulangan tarik

$$\text{Lapis 1} = 3 \text{ batang } A1' = 401.9 \quad y1 = 36 \text{ mm}$$

Bila dianggap bahwa semua penulangan telah meluluh, maka $f_s' = f_y$ dan $f_s = f_y$ Dengan demikian,

AS = Luas total tulanga tarik

AS' = Luas total tulangan tekan

AS1 = Luas tulangan tarik akibat kopel beton tekan dengan tulangan baja tarik

AS2 = Luas tulangan tarik akibat kopel baja tekan dengan baja tarik tambahan

$$AS2 = AS'$$

$$AS = AS1 + AS2$$

$$AS1 = AS - AS' = 602.88$$

$$= 602.88 \text{ mm}^2$$

Dari pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dicari balok tegangan tekan

$$a = \frac{f_y.(AS-As')}{(0.85.f_c')Bw}$$

$$= \frac{602.88 \times 240.00}{(0.85 \times 30.00) \times 150} = 37.83 \text{ mm}$$

Kemudian dapat ditentukan letak garis netral

$$x = \frac{a}{\beta} = \frac{37.83}{0.85} = 44.50 \text{ mm}$$

pemeriksaan regangan - regangan untuk mengetahui apakah asumsi awal benar

$$\begin{aligned} \epsilon_s' &= \frac{d' - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{36.00 - 44.50}{44.50} \times 0.003 = -0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_s &= \frac{d - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{214.00 - 44.50}{44.50} \times 0.003 = 0.01 \end{aligned}$$

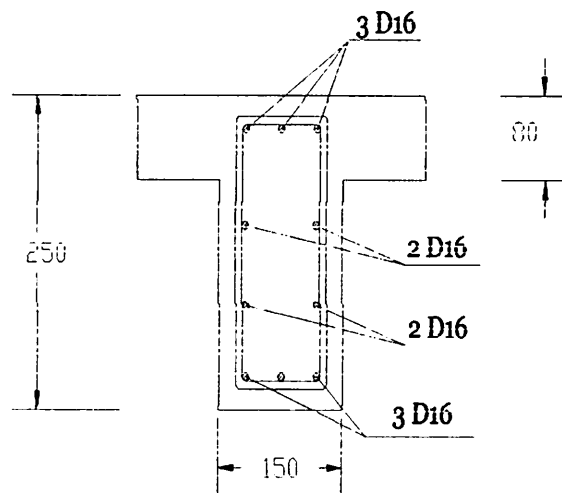
$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{240.00}{200000} = 0.0012$$

Kondisi penulangan :

Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y = f_y/E_s$ berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan diulang

Jika $\epsilon_s' > \epsilon_y = f_y/E_s$, berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan dilanjutkan

Diketahui :



$$A_s = 602.9 \text{ mm}^2 \quad f_c' = 30.00 \text{ Mpa}$$

$$A_s' = 602.9 \text{ mm}^2 \quad b_w = 150.0 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0.85 \quad d' = 36.00 \text{ mm}$$

$$f_y = 240.0 \text{ Mpa} \quad b_e = 400.0$$

$$\Sigma H = 0.00 \longrightarrow C_c + C_s = T_s$$

$$a = \frac{f_y (A_s - A_s')}{0.85 \times f_c' \times b}$$

$$= \frac{240.0 \times 602.88}{0.85 \times 30.00 \times 400.0}$$

$$= 14.19 \text{ mm}$$

Tinggi garis netral

$$x = \frac{a}{\beta_1} = \frac{14.19}{0.85} = 16.69 \text{ mm}$$

$$f_s' = \frac{(d'-x)}{x} \times 600 = \frac{(36.00 - 16.69)}{16.69} \times 600$$

$$= 694.29 \text{ Mpa} > 240.0 \text{ Mpa}$$

Karena nilai $f_s' > f_y$ berarti tulangan tekan sudah leleh

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0.85 \times 30.00 \times 14.19 \times 400.0$$

$$= 144691.20 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s' = 602.9 \times 240$$

$$= 144691.20 \text{ N}$$

$$T_s = T_{s1} + T_{s2} = A_s \cdot f_y$$

$$T_1 = A_s \cdot f_y = 602.9 \times 240$$

$$= 144691.20 \text{ Nmm}$$

$$T_2 = A_s \cdot f_y = 602.9 \times 240$$

$$= 144691.20 \text{ Nmm}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$144691.2 + 144691.20 = 289382.40$$

$$289382.40 \text{ Nmm} = 289382.40 \text{ Nmm}$$

$$Z1 = d - \frac{a}{2} = 214.0 - \frac{14.19}{2.00}$$

$$= 206.91 \text{ mm}$$

$$Z2 = d - d' = 214.0 - 36.00$$

$$= 178.00 \text{ mm}$$

$$Mn = Cc \cdot Z1 + Cs \cdot Z2$$

$$= 144691.20 \times 206.91 + 144691.2 \times 178.00$$

$$= 55692698.27 \text{ Nmm}$$

$$= 55.69 \text{ kNm}$$

$$MR = \phi \cdot Mn$$

$$0.80 \times 56$$

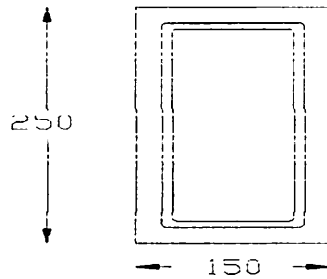
$$= 44.55 \text{ kNm} \geq Mu = 22.82 \text{ kNm} \quad \text{ok}$$

4.6 Perhitungan penulangan tumpuan balok grid (balok 5308)

Dimensi balok 150/250

$$h = 250.0 \quad \text{mm}$$

$$b = 150.0 \quad \text{mm}$$



$$M_u = 21.82 \quad \text{kNm} = 21815000.00 \quad \text{Nmm}$$

Diperkirakan akan dipasang tulangan satu lapis

Dipakai tulangan tarik D 16

$$\begin{aligned} d' &= \text{selimut beton} + \emptyset \text{ sengkang} + \frac{1}{2} \emptyset \text{ tul. Pokok} \\ &= 20.00 + 8.00 + \frac{1}{2} 16.00 \\ &= 36.00 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= h - d' \\ &= 250.00 - 36.00 \\ &= 214.00 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{21.82}{0.80} = 27.27 \quad \text{KNm} \\ &= 27268750.00 \quad \text{Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_n}{0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 30.00 \times 150 \times 214}{240.00} \times \\ &\quad \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 27268750.00}{0.85 \cdot 30 \cdot 150 \cdot 214,00^2}} \right) \\ &= 580.30 \quad \text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{As maks} &= 0.75 \cdot \text{Asb} \\
 &= \frac{0.75 \times 0.85 \times f_c' \times \beta \times b}{f_y} \times \frac{600.0 \times d}{f_y + 600.0} \\
 &= \frac{0.75 \times 0.85 \times 30.00 \times 0.85 \times 150.0}{240.00} \\
 &\quad \times \frac{600 \times 214.0}{240 + 600.0} = 1553.05 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{\sqrt{f_c'}}{4.00 \times f_y} \times b_w \times d \\
 &= \frac{\sqrt{30}}{4.00 \times 240.0} \times 150 \times 214.00 \\
 &= 183.14 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

tidak boleh lebih dari

$$\begin{aligned}
 \text{As min} &= \frac{1.40}{f_y} b_w \times d = \frac{1.4}{240} \times 150.0 \times 214.0 \\
 &= 187.25 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{As perlu} = 580.30 > \text{As min} = 187 <$$

$$\text{As maks} = 1553.05 \text{ mm}^2$$

$$\text{maka dipakai As min} = 187.3 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan D 16

$$\begin{aligned}
 \text{As} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 16.00^2 \\
 &= 200.96 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$n = \frac{\text{As perlu}}{\text{As}} = \frac{580.3}{201.0} = 2.89 \text{ buah} \approx 3 \text{ buah}$$

Dipakai tulangan tarik 3 D 16 (atas)
 3 D 16 (bawah)

KONTROL bw,dx,d dan d' AKTUAL

$$\begin{aligned}
 bw &= 2 \times 20.00 + 2 \times 8 + 3 \times 16 + \\
 &\quad 2 \times 25.00 \\
 &= 154 \text{ mm} < 150 \text{ mm} \text{ (tulangan harus dipasang dua lapis)}
 \end{aligned}$$

Maka dicoba lagi menghitung tulangan tarik 2 lapis serta disesuaikan dengan kondisi real tulangan dengan memakai hitungan tulangan rangkap

Dicoba tulangan pokok tarik (As) = 3 Ø 16

Dicoba tulangan pokok tekan (As') = 3 Ø 16

jumlah tulangan dalam satu lapis

$$\begin{aligned}
 &1 + (bw - (2.SB) - (2.\text{ØTS}) - T_p) : (\text{ØTP} + \text{jarak TP}) \\
 &1 + ((150 - 80 - 16 - 16) : (16 + 25)) \\
 &= 1.93 \approx 2 \text{ batang}
 \end{aligned}$$

Tulangan tarik

Lapis 1 = 2 batang A1 = 401.92 mm² y1 = 36 mm

Tulangan tekan

Lapis 1 = 2 batang A1 = 401.92 mm² y2 = 36 mm

Bila dianggap bahwa semua penulangan telah meluluh, maka fs' = fy dan fs = fy Dengan demikian,

AS = Luas total tulanga tarik

AS' = Luas total tulangan tekan

AS = = 602.88 mm²

Dari pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dicari balok tegangan tekan

$$a = \frac{fy.AS}{(0.85.fc')bw}$$

$$= \frac{602.88 \times 240.00}{(0.85 \times 30.00) \times 150.00} = 37.83 \text{ mm}$$

Kemudian dapat ditentukan letak garis netral

$$x = \frac{a}{\beta} = \frac{37.83}{0.85} = 44.50 \text{ mm}$$

pemeriksaan regangan - regangan untuk mengetahui apakah asumsi awal benar

$$\begin{aligned} \epsilon_s' &= \frac{d' - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{36.00 - 44.50}{36.00} \times 0.003 = -0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_s &= \frac{d - x}{x} \times \epsilon_c \\ &= \frac{214.0 - 44.50}{44.50} \times 0.003 \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{240.00}{200000} = 0.001$$

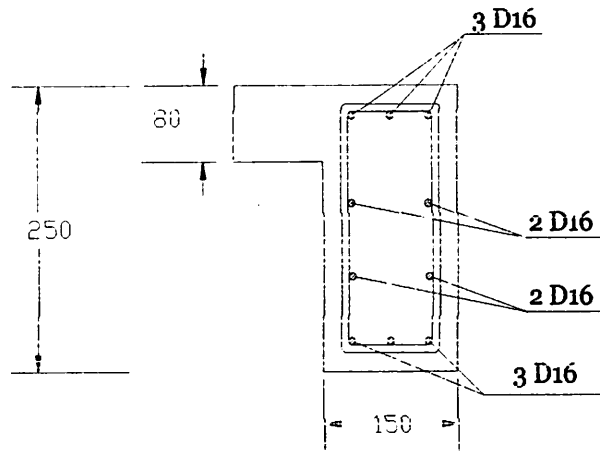
Kondisi penulangan :

Kondisi penulangan :

Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y = f_y/E_s$ berarti tulangan tekan belum leleh, perhitungan diulang

Jika $\epsilon_s' > \epsilon_y = f_y/E_s$, berarti tulangan tekan leleh, perhitungan dilanjutkan

Diketahui :



$$\Lambda_s = 602.9 \text{ mm}^2 \quad f_c' = 30.00 \text{ Mpa}$$

$$A_{s'} = 602.88 \text{ mm}^2 \quad b_w = 150 \text{ mm}$$

$$\beta_1 = 0.85 \quad d' = 36 \text{ mm}$$

$$f_y = 240.00 \text{ Mpa}$$

$$\Sigma H = 0 \quad \longrightarrow \quad C_c + C_s = T_s$$

$$a = \frac{f_y (A_s - A_{s'})}{0.85 \times f_c' \times b} = \frac{240.00 \times 602.88}{0.85 \times 30 \times 150.0} = 37.83 \text{ mm}$$

Tinggi garis netral

$$x = \frac{a}{\beta_1} = \frac{37.83}{0.85} = 44.50 \text{ mm}$$

$$f_s' = \frac{(d'-x)}{x} \times 600 = \frac{(36.00 - 44.50)}{44.50} \times 600 = -114.64 \text{ Mpa} > 240.00 \text{ Mpa}$$

berarti tulang tekan leleh

$$C_c = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0.85 \times 30.00 \times 37.83 \times 150 = 144691.2 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_y' = 602.9 \times 240$$

$$= 144691.2 \text{ N}$$

$$T_s = T_{s1} + T_{s2} = A_s \cdot f_y$$

$$T_1 = A_s \cdot f_y = 602.9 \times 240$$

$$= 144691.2 \text{ Nmm}$$

$$T_2 = A_s \cdot f_y = 602.9 \times 240$$

$$= 144691.2 \text{ Nmm}$$

$$C_c + C_s = T_s$$

$$144691.2 + 144691.20 = 289382.40$$

$$289382.40 \text{ Nmm} = 289382.40 \text{ Nmm}$$

$$Z_1 = d - \frac{a}{2} = 214 - \frac{37.83}{2.00}$$

$$= 195.09 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d_x - d' = 214 - 36.00$$

$$= 178.0 \text{ mm}$$

$$M_n = C_c \cdot Z_1 + C_s \cdot Z_2$$

$$= 144691.2 \times 195.09 + 144691.2 \times 178.00$$

$$= 53982278.07 \text{ Nmm}$$

$$= 53.98 \text{ kNm}$$

$$MR = \phi \cdot M_n$$

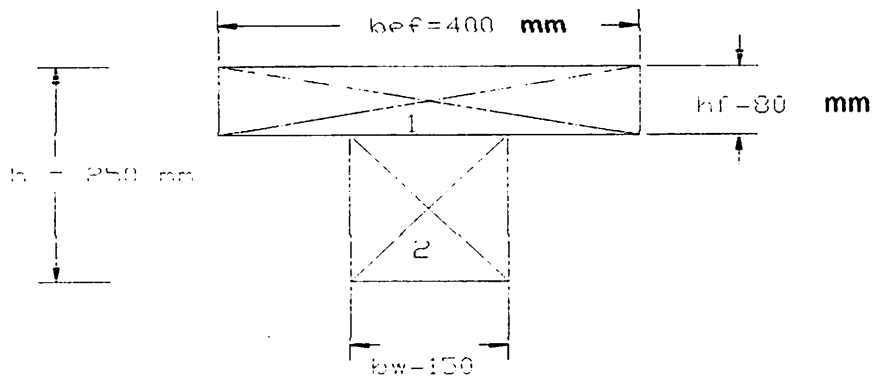
$$0.80 \times 54.0$$

$$= 43.19 \text{ kNm} \geq M_u = 21.82 \text{ kNm} \quad \text{ok}$$

4.2 KONTROL TERHADAP LENDUTAN

Metode Momen Area

Diketahui : $l = 8 \text{ m}$



No	Luas penampang (A) mm ²	Jarak (Y) mm	A x Y
1	400 x 80 = 32000	210	6720000.00
2	150 x 170 = 25500	85	2167500.00
Σ	57500		8887500

$$Y_b = \frac{\sum AY}{\sum A} = \frac{8887500}{57500} = 154.57 \text{ mm}$$

$$Y_a = h - Y_b = 250 - 154.57 = 95.43 \text{ mm}$$

No	A	Jarak terhadap titik bawah (mm)	Momen Inersia (mm ⁴)
1	32000	95.43 - 40 = 55.43	$(1/12 \times 400 \times 80^3) + (32000 \times 55.43^2)$ = 115403150.60
2	25500	154.57 - 85 = 69.57	$(1/12 \times 150 \times 170^3) + (25500 \times 69.57^2)$ = 184815146.50
Σ	57500		300218297.10

Beban mati :

$$I_{tot} = 300218297 \text{ mm}^4 = 30021.83 \text{ cm}^4$$

$$f_c = 30 \text{ MPa}$$

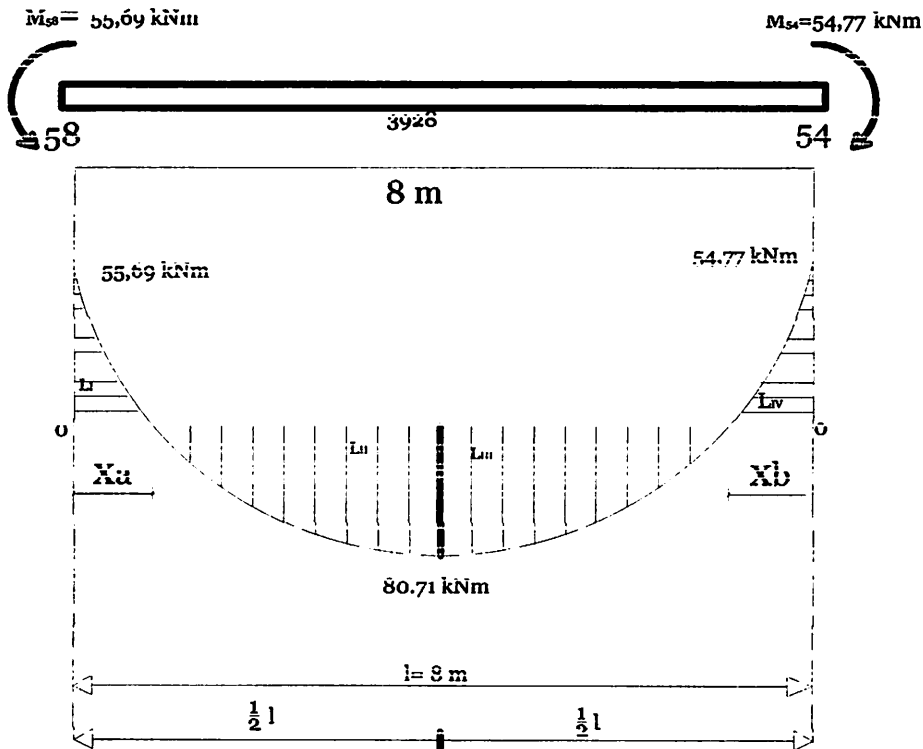
$$E = 4700 \sqrt{30}$$

$$= 25742.96 \text{ MPa} = 257429.6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Momen tumpuan pada join 58 batang 3928} = 55.69 \text{ kNm}$$

$$\text{Momen tumpuan pada join 54 batang 3298} = 54.77 \text{ kNm}$$

$$\text{Momen lapangan} = 80.71 \text{ kNm}$$



$$x_a = 1.63 \text{ m} \quad x_b = 1.62 \text{ m}$$

Maka $x_a = 1.63 \text{ m}$

Perhitungan Luas Momen

$$L_1 = 1/3 \cdot a \cdot t$$

$$= 1/3 \times 1.63 \times (-55.69)$$

$$= -30.26 \text{ kNm}^2$$

$$L_2 = 2/3 \cdot a \cdot t$$

$$2/3 \times 2.37 \times 80.71$$

$$127.52 \text{ kNm}^2$$

$$L_3 = 2/3 \cdot a \cdot t$$

$$= 2/3 \times 2.38 \times 80.71$$

$$= 128.06 \text{ kNm}^2$$

$$L_4 = 1/3 \cdot a \cdot t$$

$$= 1/3 \times 1.62 \times (-54.77)$$

$$= -29.58 \text{ kNm}^2$$

Reaksi Tumpuan Akibat Momen

$$\Sigma M_{54} = 0$$

$$\begin{aligned} 8 R_{54} &= -L_I(1/4 \times 1.63 + 6.37) + L_{II}(3/8 \times 2.37 + 4) + \\ &\quad L_{III}(3/8 \times 2.38 + 1.62) - L_{IV}(1/4 \times 1.62) \\ &= -30.26 \times 6.78 + 127.52 \times 4.89 + \\ &\quad 128.06 \times 2.51 - 29.58 \times 0.41 \\ 8R_{58} &= -205.09 + 623.42 + 321.75 - 11.98 \\ R_{58} &= 94.01 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\Sigma M_{58} = 0$$

$$\begin{aligned} 8 R_{54} &= -L_I(1/4 \times 1.63) + L_{II}(3/8 \times 2.37 + 1.63) \\ &= -L_{III}(3/8 \times 2.38 + 4) - L_{IV}(1/4 \times 1.62 + 6.38) \\ &= -30.26 \times 0.41 + 127.52 \times 1.70 + \\ &\quad 128.06 \times 4.89 - 29.58 \times 6.75 \\ 8R_{54} &= -12.33 + 216.63 + 626.53 - 199.50 \\ R_{54} &= 78.92 \text{ kN} \end{aligned}$$

Menghitung Lendutan

$$\begin{aligned} EI \delta_{\text{maks}} &= R_{58} \times 4 + L_I(1/4 \times 1.63 + 2.37) - L_2(3/8 \times 2.67) \\ &= 94.01 \times 4 - 30.26 \times 2 - \\ &\quad 127.52 \times 0.50 \\ &= 376.03 - 60.45 - 63.60 \\ &= 251.98 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_{\text{maks}} &= \frac{251.98 \times 10^6}{257429.60 \times 30021.83} \\ &= 0.03260 \text{ cm} \end{aligned}$$

Lendutan max =

$$\delta_{\text{maks}} = \frac{l}{480} \times i = \frac{l}{480.00} \times 800 = 1.67 \text{ cm}$$

Maka $0.03260 \text{ cm} < 1.67 \text{ cm} \dots\dots\dots \text{OK}$

4.4 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 kombinasi beton dan baja 3 dimensi menggunakan gempa respos spectrum berupa hasil deformasi lateral / simpangan horizontal maksimum peringkat yang terjadi pada rangka portal yang dapat ditinjau terhadap arah X dan arah Z

Menurut SNI 03-1726-2002 pasal 8.1.2 Untuk memenuhi syarat kinerja batas layan, maka drift Δ_s antar tingkat tidak boleh lebih besar dari:

$$\zeta = 0.17 \text{ (wilayah gempa 4)}$$

$$R = 5.5 \text{ (SRPMM) beton bertulang dan baja}$$

$$h_i = 6000 \text{ (jarak antar lantai)}$$

Untuk memenuhi syarat kinerja batas layan, maka drift Δ_s antar tingkat tidak boleh lebih :

$$(\text{drift } \Delta_s) = \frac{0,03}{R} \times h_i$$

$$1 \text{ Tingkat 1, } h = 5000 \text{ mm}$$

$$(\text{drift } \Delta_s) = \frac{0.03}{5.5} \times 5000 = 27.273 \text{ mm}$$

$$2 \text{ Tingkat 2, } h = 4500 \text{ mm}$$

$$(\text{drift } \Delta_s) = \frac{0.03}{5.5} \times 4500 = 24.545 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan drift Δ_s antara tingkat untuk SRPMM yang dihitung memenuhi persyaratan dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.3 Analisa Δs akibat gempa

Lantai Ke-i	h_i (m)	Δs (mm)	drift Δs antar lantai (mm)	Syarat drift Δs (mm)	Keterangan
2	9.5	2.19366	2.19	27.273	Ok

SNI 03-1726-2002 menetapkan untuk membatasi terjadinya pelepasan baja dan peretakan beton yang berlebihan, disamping untuk mencegah kerusakan non struktural dan ketidaknyamanan penghuni. Selanjutnya untuk membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur yang akan membawa korban jiwa manusia dengan membatasi nilai drift Δm antar tingkat tidak boleh melampaui $0,02 \times$ tinggi tingkat yang bersangkutan.

$$\text{Lantai 2, } h \text{ (drift } \Delta m) = 0.02 \times 4500 = 90 \text{ mm}$$

$$\Delta m = \zeta \times R \times \Delta s \text{ (untuk tingkat 1)}$$

$$= 0.17 \times 5.5 \times 27.27$$

$$= 25.5$$

Drift Δm antar lantai

$$\zeta = 0.7 \times R \text{ (gedung SRPMM, beton bertulang = 5.5)}$$

$$= 0.7 \times 5.5$$

$$= 3.85$$

$$\Delta m = \zeta \times \Delta s \text{ (untuk lantai 2)}$$

$$= 3.85 \times 2.19$$

$$= 8.446 \text{ mm}$$

pembatasan Δs dan Δm antar lantai untuk SRPMM yang dihitung di penuhi.

Tabel penyimpangan lateral dan drift antar tingkat akibat beban gempa yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.4 Penimpangan Lateral (Drift)

Lantai Ke-i	hi (m)	Δs (mm)	drift Δs antar lantai (mm)	drift Δm antar lantai (mm)	Syarat drift Δs (mm)	Keterangan
2	9.5	2.19366	2.19	8.45	90.00	Ok

4.3 PENULANGAN GESER BALOK

4.2.1 Dimensi balok 150/300 (balok 437 - 5126)

$$h = 300.0 \text{ mm}$$

$$b = 150.0 \text{ mm}$$

Direncanakan :

$$f_y = 240.00 \text{ Mpa}$$

$$f_c' = 30.00 \text{ Mpa}$$

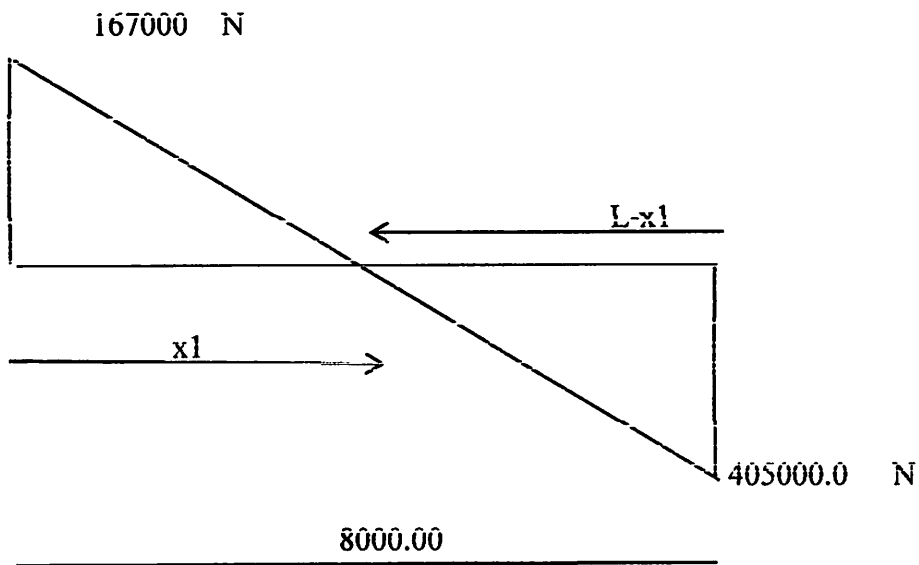
$$\varnothing TP = 16.00 \text{ mm}$$

$$\varnothing TS = 8.00 \text{ mm}$$

$$L = 8000 \text{ mm} = 8.00 \text{ m}$$

$$V_{u1} = 0.167 \text{ kN} = 167000 \text{ N}$$

$$V_{u2} = 0.405 \text{ kN} = 405000 \text{ N}$$



$$\frac{167000}{x_1} = \frac{405000.0}{(8000 - x_1)}$$

$$405000 \ x_1 = 167000.0 \ (8000 - x_1)$$

$$405000 \ x_1 = 1336000000.0 - 167000 \ x_1$$

$$1336000000 = 405000.0 \quad x_1 + 167000 \quad x_1$$

$$x_1 = \frac{1336000000}{572000.0} = 2335.66 \text{ mm}$$

maka

$$x_2 = 8000.00 - 2335.7 =$$

$$= 5664.3 \text{ mm} = 5.664 \text{ m}$$

joint 2

$$\phi V_c = \phi \times \frac{1}{6} \times \sqrt{f_c'} \times b_w \times d$$

$$= 1 \times \frac{1}{6} \times \sqrt{30.0} \times 200 \times 214.0$$

$$= 29303.157 \text{ N}$$

$$* = \frac{1}{2} \times \phi \times V_c$$

$$= \frac{1}{2} \times 29303.16$$

$$= 14651.578 \text{ N}$$

$$V_{ud1} = V_{ut} + \left(\frac{x}{y} \right) \times (V_u - V_{ut})$$

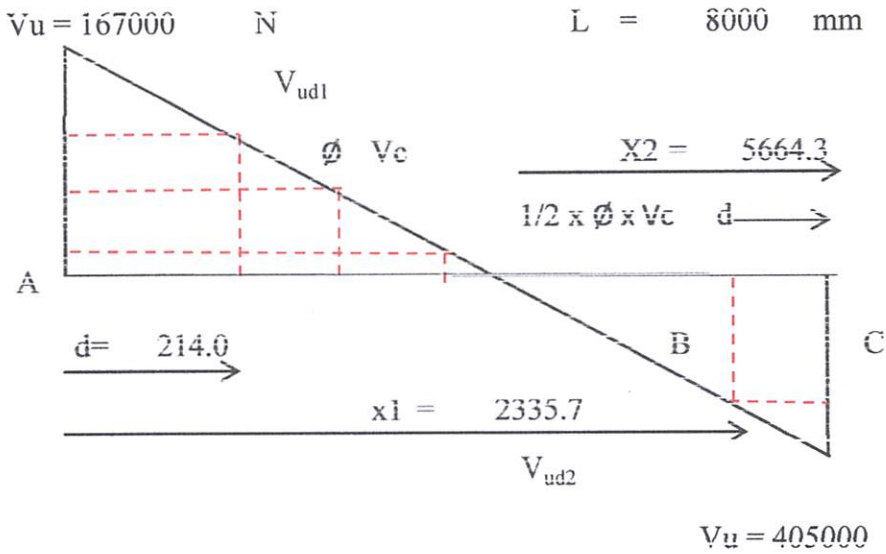
$$= 0 + \frac{2335.7 - 214.0}{2335.66} \times (167000 - 0)$$

$$= 151699.0 \text{ N}$$

$$V_{ud2} = V_{ut} + \left(\frac{x}{y} \right) \times (V_u - V_{ut})$$

$$= 0 + \frac{5664.3 - 214.0}{5664.3} \times (405000 - 0)$$

$$= 389699.0 \text{ N}$$



* Batang AB

$$\frac{A_{B1}}{(167000 - \varnothing \times V_c)} = \frac{2335.7}{167000}$$

$$A_{B1} = \frac{2335.7 \times (167000 - \varnothing \times V_c)}{167000.0}$$

$$= \frac{2335.7 \times (167000 - 29303.15683)}{167000.0}$$

$$= 1925.8 \text{ mm (maka di pakai } 1926 \text{ mm} = 2 \text{ m)}$$

* Batang AB

$$\frac{A_{B2}}{(167000 - 1/2 \times \varnothing \times V_c)} = \frac{2335.7}{167000}$$

$$A_{B2} = \frac{2335.7 \times (167000 - 1/2 \times \varnothing \times V_c)}{167000.0}$$

$$= \frac{2335.7 \times (167000 - 14651.58)}{167000.0}$$

$$= 2131 \text{ mm (maka di pakai } 2131 \text{ mm} = 2.131 \text{ m)}$$

Batang BC :

$$\frac{B_{C1}}{(405000 - 1/2 \times \emptyset \times Vc)} = \frac{5664.3}{405000}$$

$$\begin{aligned} B_{C1} &= \frac{5664.3 \times (405000 - 1/2 \times \emptyset \times Vc)}{405000.0} \\ &= \frac{5664.3 \times (405000 - 14651.57841)}{405000.0} \\ &= 5459.42 \text{ mm (maka di paka } 5459.42 \text{ mm} = 5 \text{ m)} \end{aligned}$$

Batang BC

$$\frac{AC_2}{(405000 - \emptyset \times Vc)} = \frac{5664.3}{405000}$$

$$\begin{aligned} AC_2 &= \frac{5664.3 \times (405000 - \emptyset \times Vc)}{405000.0} \\ &= \frac{5664.3 \times (405000 - 29303.15683)}{405000.0} \\ &= 5254.50 \text{ mm (maka di paka } 5255 \text{ mm} = 5 \text{ m)} \end{aligned}$$

Penulangan pada bentang

$$V_u = 167000 \text{ N} > 1/2 \times \emptyset \times Vc = 14651.57841 \text{ N}$$

Maka dipasang tulangan Geser dengan memilih yang besar dari nilai berikut :

$$\begin{aligned} A_{v,u} &= \frac{75 \times \sqrt{30.0 \times b \times S}}{1200 \times f_y} \\ &= \frac{75 \times \sqrt{30.0 \times 200 \times 1000}}{1200 \times 240} \\ &= 285.27217 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{v,u} = \frac{b \times S}{3 \times f_y} = \frac{200 \times 1000}{3 \times 240}$$

$$= 277.77778 \text{ mm}^2 \quad \longleftarrow \text{ yang dipilih}$$

* Direncanakan sengkang $\emptyset = 8$ mm luas penampang sengkang 2 kaki

$$\text{Spasi bagel, } s = \frac{n \times 1/4 \times \pi \times d_p^2 \times S}{A_{v,u}}$$

$$= \frac{2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 \times 1000}{277.78}$$

$$= 361.728 \text{ mm}$$

$$s \leq \left(\frac{d}{2} = \frac{214}{2} = 107 \text{ mm} \right)$$

$$s \leq 600 \text{ mm}$$

Dipilih s paling kecil, yaitu spasi bagel $s = 107 \approx 100$ mm

jadi pada bentang AB dan BC di pakai Begel $\emptyset 8 - 100$ mm

di dalam area sendi platis dan diluar sendi plasatis

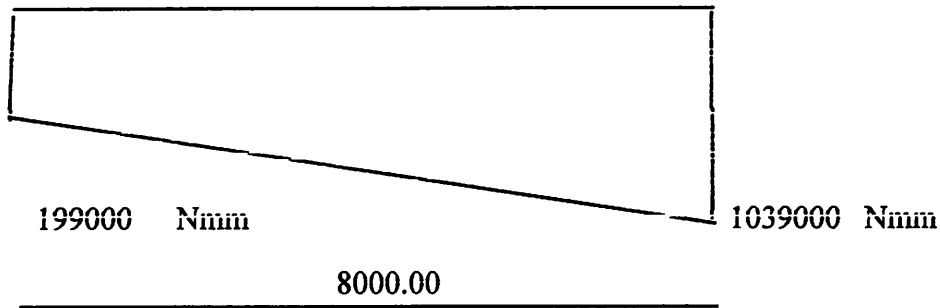
si balok 300/800

$$h = 800.0 \text{ mm}$$

$$= 300.0 \text{ mm}$$

$$V_u = 0.199 \text{ kNm} = 199000.00 \text{ Nmm}$$

$$V_u = 1.039 \text{ kNm} = 1039000.00 \text{ Nmm}$$



joint 2

$$\phi V_c = \phi \times \frac{1}{6} \times \sqrt{f_c'} \times b_w \times d$$

$$= 1 \times \frac{1}{6} \times \sqrt{30.0} \times 300 \times 264.0$$

$$= 54224.533 \text{ N}$$

*

$$= \frac{1}{2} \times \phi \times V_c$$

$$= \frac{1}{2} \times 54224.53$$

2

$$= 27112.267 \text{ N}$$

$$V_{ud3} = V_{ut} + (x/y) \times (V_u - V_{ut})$$

$$= 199000 + \frac{8000 - 264.0}{8000.0} \times$$

$$(1039000.00 - 199000)$$

$$= 1011280 \text{ N}$$

PENULANGAN PADA BENTANG

$$V_{ud3} > \phi V_c, \quad \text{maka}$$

$$V_s = \frac{V_{ud3} - \phi V_c}{\phi}$$

$$= \frac{1011280.0 - 27112.2666}{0.75}$$

$$= 1312223.6 \text{ N}$$

$$V_s < 1/3 \times \sqrt{f_c} \times b \times d = \frac{1}{3} \times \sqrt{30.0} \times 300 \times 264.0$$

$$= 144598.7552 \text{ N}$$

jadi syarat spasi begel : $s \leq d/2$ dan $s \leq 600 \text{ mm}$

Luas begel perimeter

$$A_{v,u} = \frac{V_s \times S}{f_y \times d} = \frac{1312223.6 \times 1000}{240 \times 264.0}$$

$$= 20710.6 \text{ mm}^2$$

$$A_{v,u} = \frac{b \times s}{3 \times f_y} = \frac{300 \times 1000}{3 \times 240}$$

$$= 416.66667 \text{ mm}^2$$

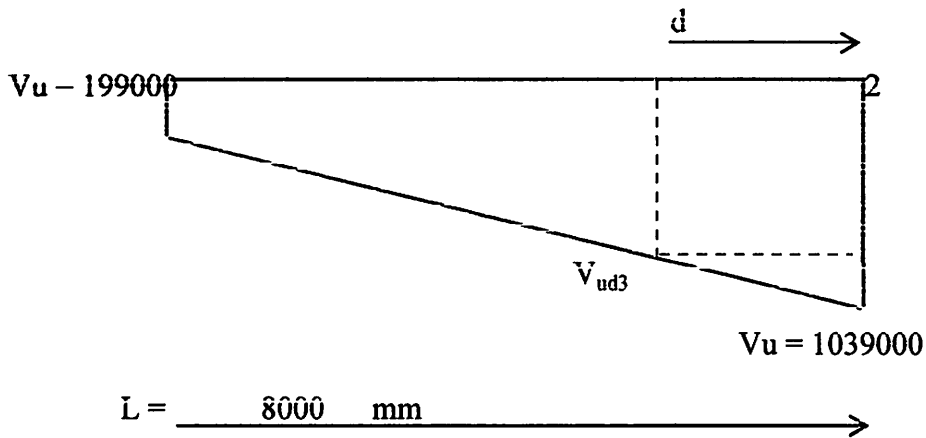
$$A_{v,u} = \frac{75 \times \sqrt{f_c} \times b \times s}{1200 \times f_y}$$

$$= \frac{75 \times \sqrt{30.0} \times 300 \times 1000}{1200 \times 240}$$

$$= 427.90825 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terbesar, jadi $A_{v,u} = 416.6667 \text{ mm}^2$

Penentuan daerah penulangan geser



* Direncanakan sengkang $\emptyset = 8 \text{ mm}$ luas penampang sengkang 2

$$\begin{aligned} \text{Spasi bagel, } s &= \frac{n \times 1/4 \times \pi \times d_p^2 \times s}{A_{v,u}} \\ &= \frac{2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 \times 1000}{416.67} \\ &= 241.152 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$s \leq \left(\frac{d}{2} = \frac{264}{2} = 132 \text{ mm} \right)$$

$$s \leq 600 \text{ mm}$$

Dipilih s paling kecil, yaitu spasi begel $s = 241.2 \text{ mm} \approx 240 \text{ mm}$

jadi pada bentang di pakai Begel $\emptyset 8 - 240 \text{ mm}$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Struktur grid pada gedung Ballroom Ijen Padjajaran Suites Hotel Malang merupakan alternatif pada bangunan yang memiliki bentangan besar yang mempunyai sifat kaku sehingga mampu meminimalisir lendutan yang besar.

Dari hasil perhitungan masing-masing komponen struktur telah dikontrol untuk tahan terhadap beban yang bekerja sesuai syarat yang telah di atur dalam SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-2847-2002 agar berperilaku daktail.

Dari hasil analisa struktur dengan menggunakan program bantu STAAD Pro 2004 dapat dilihat :

- Lendutan balok maksimum akibat beban vertikal ultimate (kombinasi beban hidup, beban mati dan beban gempa) adalah 5,6 mm
- Balok grid direncanakan dengan dimensi 150/250 mm dan tebal plat 80 mm
- Tulangan sengkang yang dipakai $\varnothing 8$ dan tulangan pokok $\varnothing 16$
- Tulangan balok grid dengan dimensi 150/250 pada daerah tumpuan
 - Atas = 2 batang diameter 16
 - Bawah = 2 batang diameter 16
 - Sengkang diameter 8
- Tulangan balok grid dengan dimensi 150/250 pada daerah lapangan
 - Atas = 3 batang diameter 16
 - Bawah = 3 batang diameter 16
 - Sengkang diameter 8

- Tulangan balok grid dengan dimensi 150/250 pada daerah tumpuan
 - Atas = 3 batang diameter 16
 - Bawah = 3 batang diameter 16
 - Sengkang diameter 8
- Tulangan balok utama 150/300
 - Atas = 9 batang diameter 16
 - Bawah = 5 batang diameter 16
 - Sengkang diameter 8

5.2 Saran

- Untuk struktur dengan bentangan besar sebaiknya menggunakan balok grid untuk meminimalisir lendutan yang besar.
- Program bantu STAAD Pro merupakan salah satu alternatif dalam mempermudah merencanakan struktur, tetapi kita juga harus tetap memperhatikan aturan – aturan yang menjadi acuan dalam merencanakan struktur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standardisasi Nasional. *"Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung"*. SNI 03 – 2847 – 2002
2. Departemen Pekerjaan Umum. *"Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983"*. Yayasan LPMB Bandung.
3. Badan Standardisasi Nasional. *"Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung"*. SNI 03 – 1726 – 2002“ .
4. Kusuma, Gideon. Vis,W, C. *"Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang"*. Berdasarkan SKSNI T – 15 – 1991 – 03.
5. Kusuma Gideon, Adriono Takim *"Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa"* Edisi kedua Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03
6. Thambah. J. Sembiring Gurki *" Beton Bertulang"* Edisi Revisi Revisi, Penerbit Rekayasa Sains.
7. Edward G. Nawy & Tavo Benny Kusuma *" Beton Bertulang Sebuah Pendekatan Mendasar"* Edisi kelima, Edisi Tata Cara ACI-318-05 Jilid 1
8. Asroni Ali *" Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang"* Edisi Pertama – Yogyakarta; Graha Ilmu, 2010
9. Purwono. Rachmat, *"Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa"* Edisi Pertama. 2005. ITS, Surabaya.
10. Pamungkas Anugrah & Harianti Erny *"Gedung beton Beertulang Tahan Gempa"* Edisi Pertama. 2009. ITS, Surabaya.
11. Irman Iswandi & Hendrik Fajar *"Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa"* Penerbit ITB, 2009
12. R.Park and T. Paulay



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa dengan Balok Grid pada Gedung Ballroom Ijen
Padjajaran Suites Hotel Malang

Nama : Sulpisius Nuwardi
Nim : 10.21.036
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT.

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	13/6-'14	- Sempurnakan data belah ketupat. II. OK.	
2	17/6-'14	- Sebelum menghitung momen plat, buat model balok grid yg menghasil kan lendutan paling kecil	
3	1/7-'14	- Buatlah pec. statika portal. with input di software	
4	11/7-'14	- Kontrol lendutan akibat b. rotasi & dimensi awal dlm. Lajutan	
5	16/7-'14	- Pec. statika tabelkan dan lanjutkan pec. tul.	



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa dengan Balok Grid pada Gedung Ballroom Ijen
Padjajaran Suites Hotel Malang

Nama : Sulpisius Nuwardi
Nim : 10.21.036
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT.

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
6	21-7-14	Betulkan perh. tul. balok. grid	
7	28/7-14	- " -	
8	4/8-14	- " -	
9	6/8-14	Betulkan perh. balok grid & bllk T. & bllk T.	
10	7/8-14	Lengkapi abstr.	
11	8/8-14	bisa seminar hasil	



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa dengan Balok Grid pada Gedung Ballroom Ijen
Padjajaran Suites Hotel Malang

Nama : Sulpisius Nuwardi
Nim : 10.21.036
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. Munasih, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	3/6. 2014	# masalah s tujuan merupakan jawaban dr rumusan masalah # Rumus ? beri nomor	
2	9/6. 2014	+ Rumus ? beri nomor. + sy. be pembebanan	
3	30/6 2014	#	
3	15/7. 2014	ky. penulangan	
4	20/7. 2014	+ satuan tulis laglag + persyaratan tulis sy 101a	
5	24/7. 2014	hitung penulangan topangan	



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa dengan Balok Grid pada Gedung Ballroom Ijen
Padjajaran Suites Hotel Malang

Nama : Sulpisius Nuwardi
Nim : 10.21.036
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. Munasih, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
6	4/8. 2014	perulangan desain sarkit.	
7	6/8. 2014	ada seminar	



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

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-0305.38/21/B/TAI/Gnp 2013-2014

03 Mei 2014

Lampiran : -

Perihal : **Bimbingan Skripsi**

Kepada Yth : **Bpk/ Ibu. Ir. Munasih, MT**
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

MALANG

Dengan Hormat,

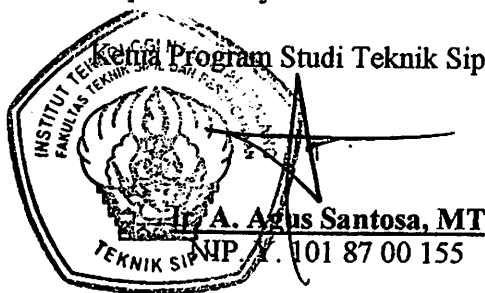
Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : **Sulpisius Nuwardi**
Nim : **1021036**
Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
" Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa Dengan Balok Grid Pada Gedung Ballroom Ijen Padjajaran Suites Hotel Malang "

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.



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-0305.38/21/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 : **Sulpisius Nuwardi**

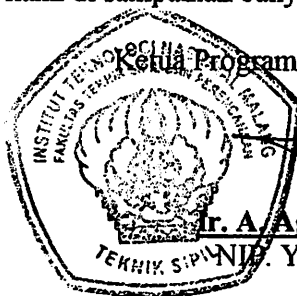
Nim : **1021036**

Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
" *Studi Perencanaan Portal Tahan Gempa Dengan Balok Grid Pada Gedung Ballroom Ijen Padjajaran Suites Hotel Malang* ".

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. Y. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.



**FORM REVISI / PERBAIKAN
 BIDANG**

Nama : Sulpius H
 NIM : _____
 Hari / tanggal : _____ / _____

Revisi materi Skripsi meliputi :

- > judul diganti / di sempurnakan
 (tanpa : Tahan gempa)
- > Berapa jerale max antar belah u / belah GRID
- > Dimensi belah induk. cele thd lendutan

[Handwritten signature]

Revisi Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian
 Mekanik. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, _____ 20__

Dosen Penguji

[Handwritten signature]

Malang, _____ 20__

Dosen Penguji

[Handwritten signature]

FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR

Nama : SULPISIUS NUWARDI

NIM : 1021.036

Hari / tanggal : Jumat, 22/08 - 2014

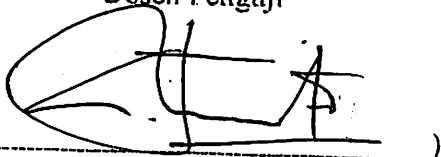
Tan materi Skripsi meliputi :

hitung syarat Δ (simpangan horizontal)

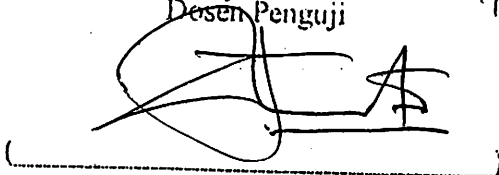
Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian
akan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

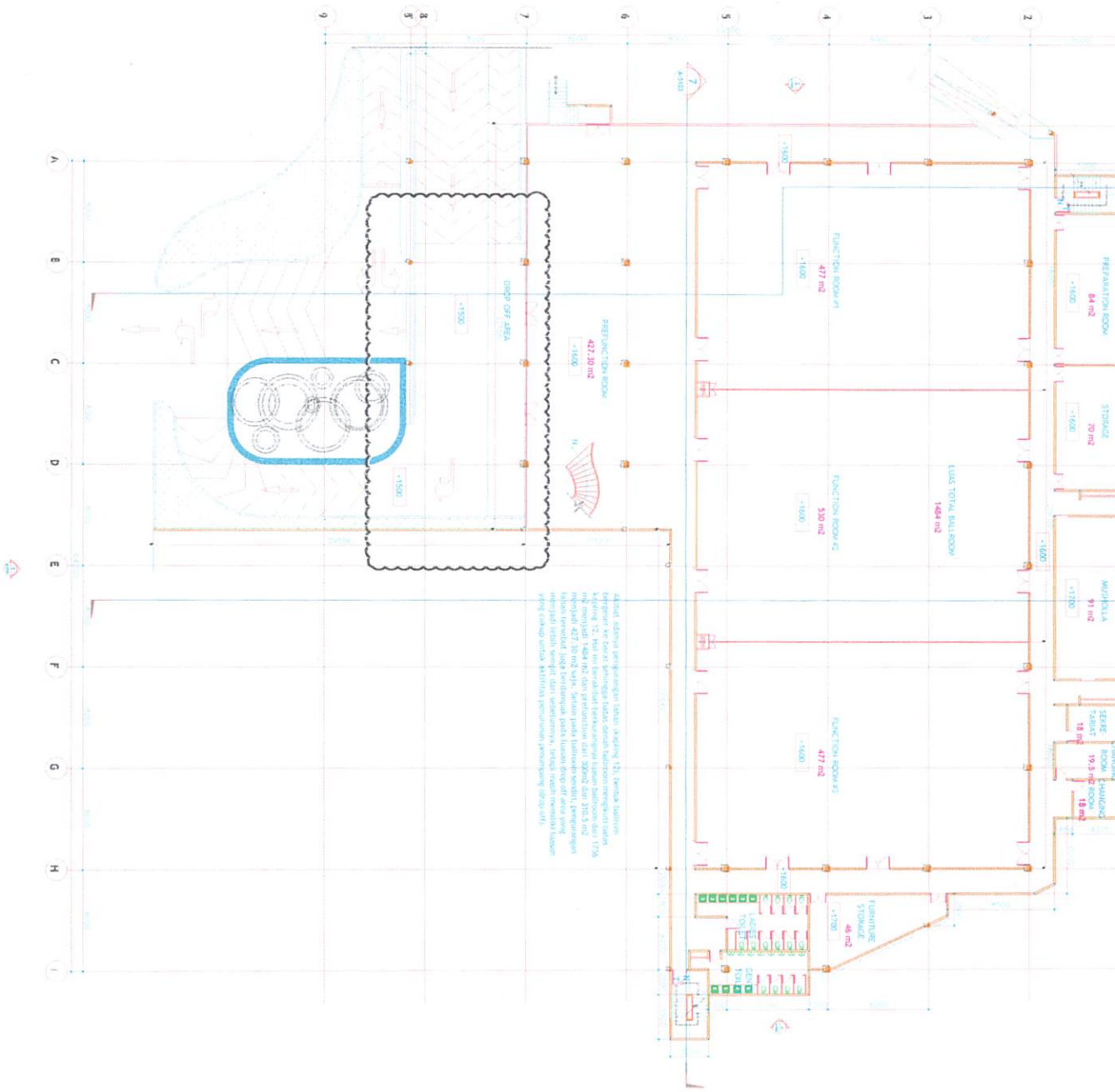
Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 18/09 - 2014
Dosen Penguji

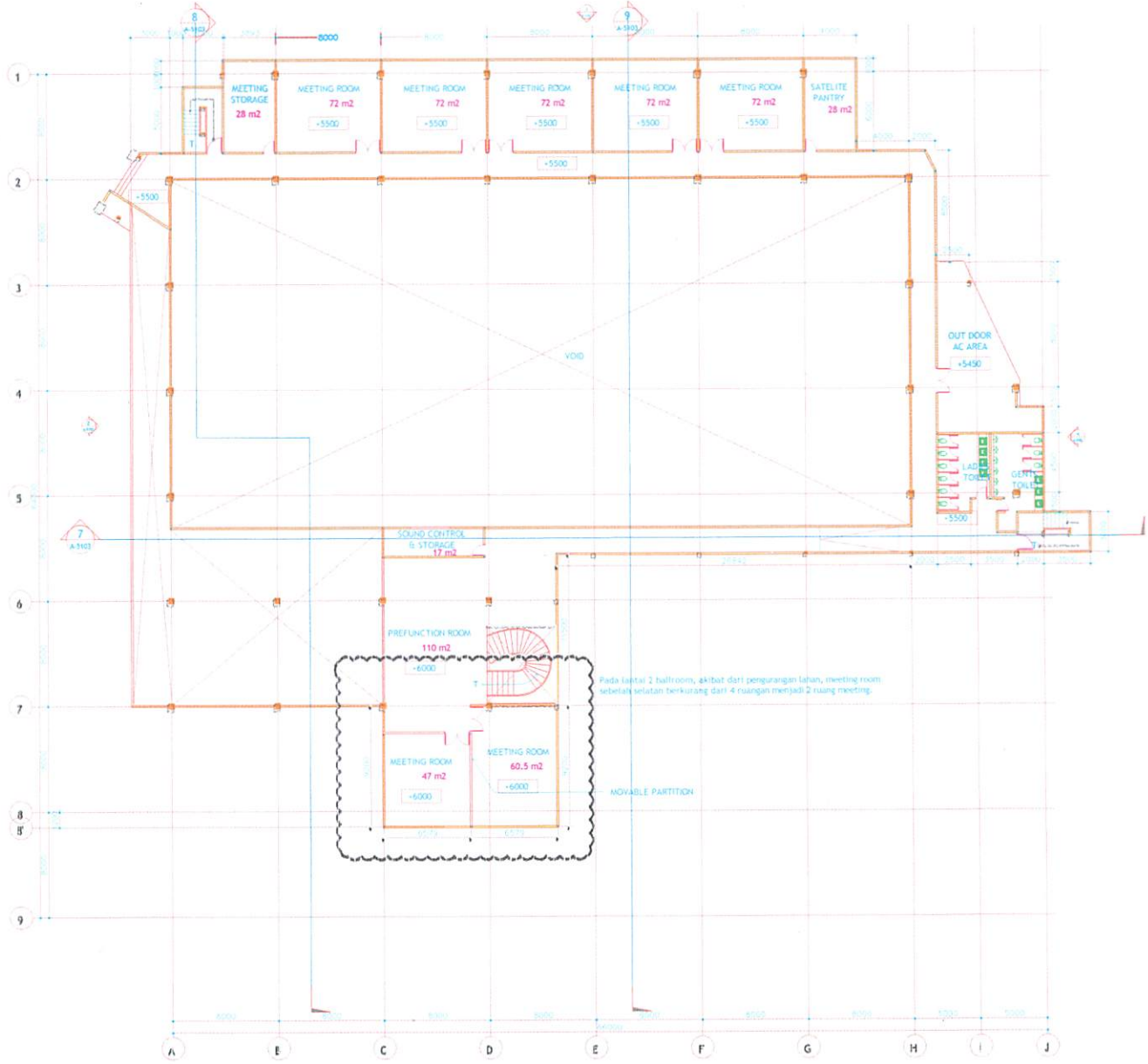


Malang, 22/08 - 2014
Dosen Penguji



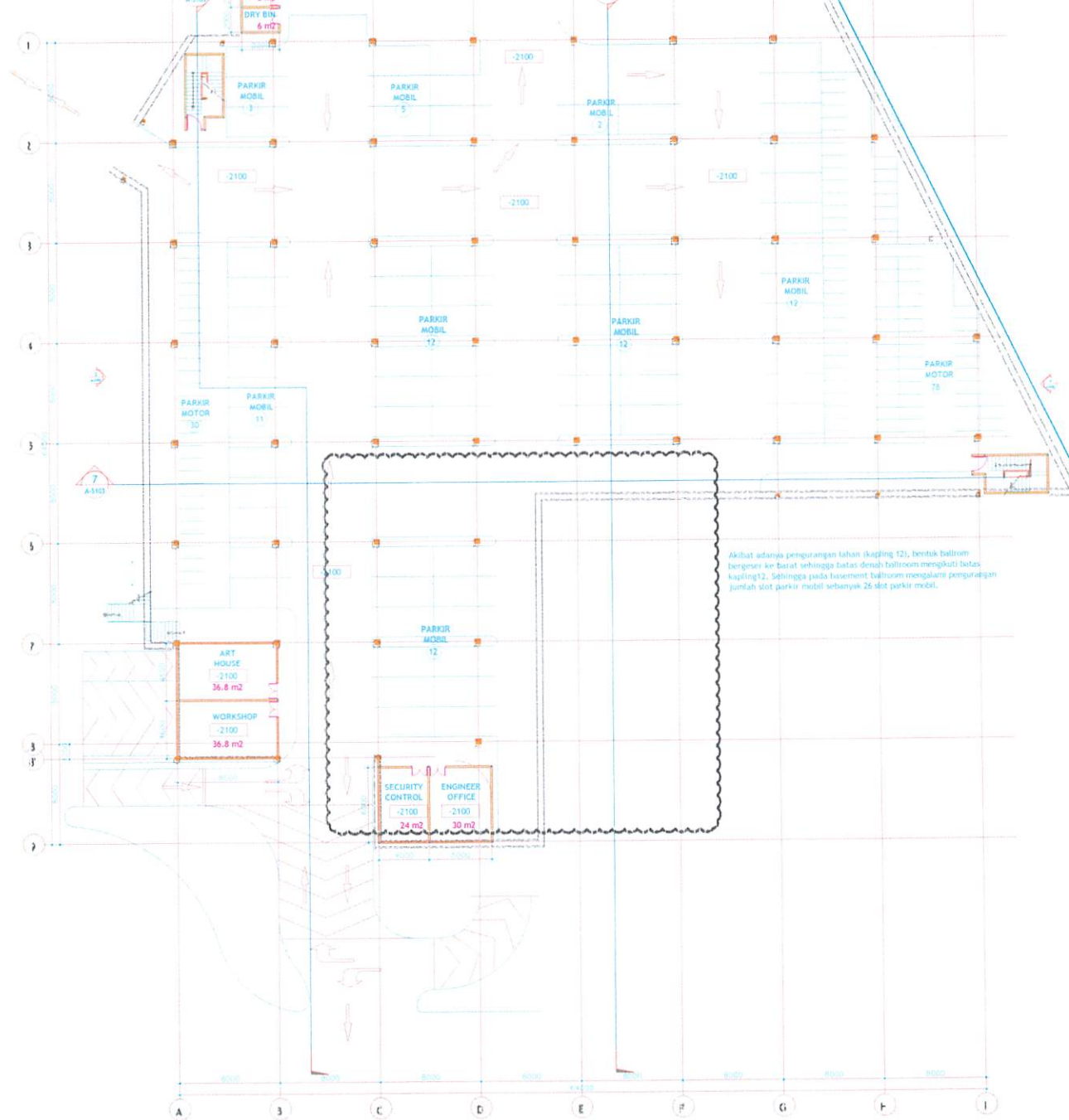


Setelah adanya pengurangan lahan parkir 12, secara otomatis
 diperlukan area parkir pengganti di atas gedung. Untuk mengantisipasi
 hal ini, kami telah melakukan studi kelayakan lahan parkir di atas
 gedung. Studi kelayakan ini menunjukkan bahwa lahan parkir di atas
 gedung dapat memenuhi kebutuhan parkir. Untuk lebih jelasnya, dapat
 dilihat pada tabel berikut ini.

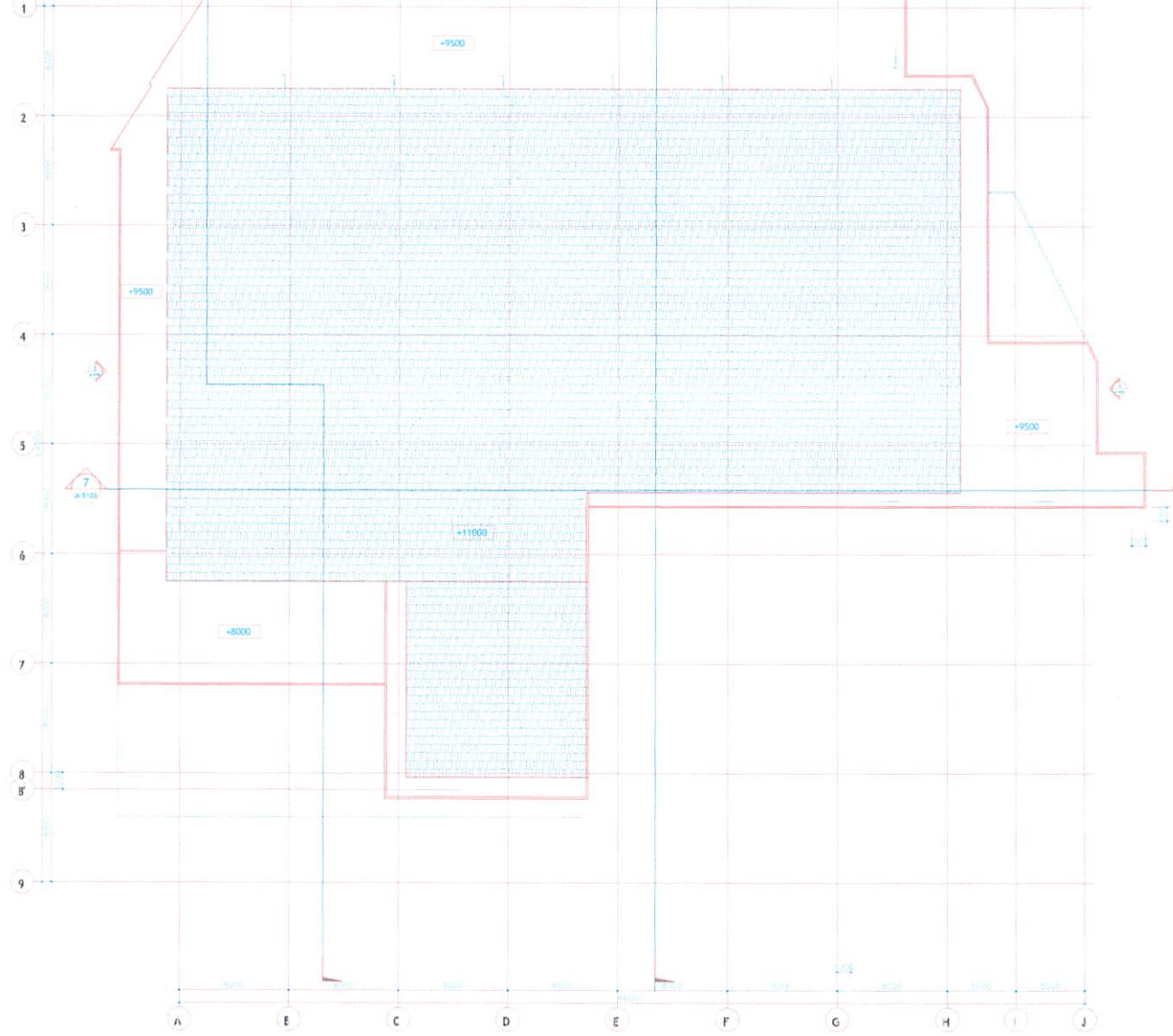


Pada lantai 2 hall room, akibat dari pengurangan lahan, meeting room sebelah selatan berkurang dari 4 ruangan menjadi 2 ruang meeting.

DENAH LT. 2
SKALA 1 : 200

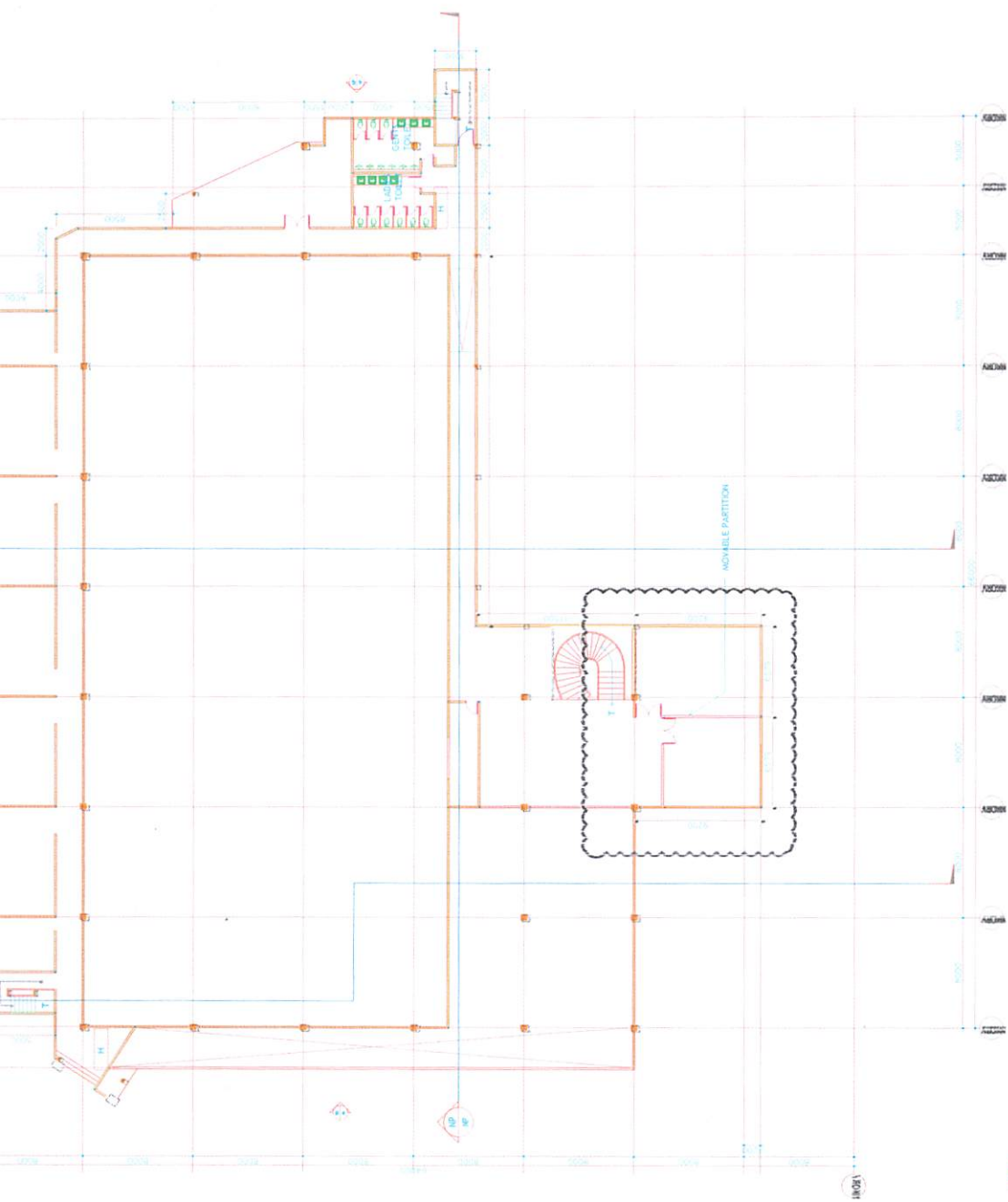


Akibat adanya pengurangan lahan (kayling 12), bentuk ballroom bergeser ke barat sehingga batas denah ballroom mengikuti batas kayling 12. Sehingga pada basement ballroom mengalami pengurangan jumlah slot parkir mobil sebanyak 26 slot parkir mobil.



DENAH ATAP
SKALA 1 : 200





NRG
NRG
NE

STAAD SPACE

START JOB INFORMATION

ENGINEER DATE 17-Jun-14

END JOB INFORMATION

INPUT WIDTH 79

UNIT METER KG

JOINT COORDINATES

1 0 -2.1 48; 2 0 -2.1 40; 3 0 -2.1 32; 4 0 -2.1 24; 5 0 -2.1 16; 6 0 -2.1 8;
7 56 -2.1 24; 8 56 -2.1 16; 9 56 -2.1 8; 10 48 -2.1 8; 11 40 -2.1 8;
12 32 -2.1 8; 13 24 -2.1 8; 14 16 -2.1 8; 15 8 -2.1 8; 16 8 -2.1 16;
17 8 -2.1 24; 18 8 -2.1 32; 19 8 -2.1 40; 20 8 -2.1 48; 21 16 -2.1 40;
22 24 -2.1 40; 23 29 -2.1 40; 24 29 -2.1 48; 25 24 -2.1 48; 26 16 -2.1 48;
27 0 -2.1 1; 28 8 -2.1 1; 29 16 -2.1 1; 30 24 -2.1 1; 31 32 -2.1 1;
32 40 -2.1 1; 33 48 -2.1 1; 34 56 -2.1 32; 35 64 -2.1 32; 36 64 -2.1 24;
37 29 -2.1 37; 38 68 -2.1 33.5; 39 60.5 -2.1 16; 40 32 -2.1 37; 41 40 -2.1 37;
42 48 -2.1 37; 43 56 -2.1 37; 44 64 -2.1 37; 45 68 -2.1 37; 46 60.3789 0 16;
47 60.3789 5 16; 48 40 5 6; 49 32 5 6; 50 24 5 6; 51 16 5 6; 52 8 5 6;
53 52 5 1; 54 16 5 6.17308; 55 24 5 6.13462; 56 32 5 6.09615; 57 40 5 6.05769;
58 8 5 6.21154; 59 29 -2.1 58; 60 24 -2.1 58; 61 16 -2.1 58; 70 16 -2.1 16;
71 16 -2.1 24; 72 16 -2.1 32; 73 24 -2.1 16; 74 24 -2.1 32; 75 32 -2.1 16;
76 32 -2.1 24; 77 32 -2.1 32; 78 40 -2.1 16; 79 40 -2.1 24; 80 40 -2.1 32;
81 48 -2.1 16; 82 48 -2.1 24; 83 48 -2.1 32; 84 24 -2.1 24; 260 0 0 2.75;
262 0 0 4.5; 271 8 0 2.75; 273 8 0 4.5; 274 8 0 6.25; 278 16 0 2.75;
280 16 0 4.5; 281 16 0 6.25; 285 24 0 2.75; 287 24 0 4.5; 288 24 0 6.25;
292 32 0 2.75; 294 32 0 4.5; 295 32 0 6.25; 299 40 0 2.75; 301 40 0 4.5;
302 40 0 6.25; 306 48 0 2.75; 308 48 0 4.5; 309 48 0 6.25; 363 25.6667 0 40;
364 25.6667 0 48; 365 27.3333 0 40; 366 27.3333 0 48; 367 29 0 42; 368 29 0 44;
369 29 0 46; 370 29 0 48; 372 48 0 2; 373 48 0 4; 375 52 0 2; 377 52 0 4;
391 56 0 33.6667; 393 56 0 35.3333; 399 64 0 33.6667; 401 64 0 35.3333;
404 64 0 35.25; 406 66 0 37; 407 68 0 35.25; 423 58.25 0 16; 424 58.25 0 24;
426 60.5 0 24; 427 62.25 0 20; 428 61.375 0 18; 429 62.25 0 24;
430 63.125 0 22; 433 59.7 0 16; 2554 25.6667 0 58; 2555 27.3333 0 58;
2556 29 0 50.5; 2557 29 0 53; 2558 29 0 55.5; 2591 -3 0 2.75; 2593 -3 0 4.5;
2610 29 10.9841 36.9915; 3580 28 11 41; 4505 29.3191 10.9841 37.4924;
5637 8 5 8; 5638 8 5 9; 5639 9 5 9; 5640 9 5 8; 5641 8 5 10; 5642 9 5 10;
5643 8 5 11; 5644 9 5 11; 5645 8 5 12; 5646 9 5 12; 5647 8 5 13; 5648 9 5 13;
5649 8 5 14; 5650 9 5 14; 5651 8 5 15; 5652 9 5 15; 5653 8 5 16; 5654 9 5 16;
5655 8 5 17; 5656 9 5 17; 5657 8 5 18; 5658 9 5 18; 5659 8 5 19; 5660 9 5 19;
5661 8 5 20; 5662 9 5 20; 5663 8 5 21; 5664 9 5 21; 5665 8 5 22; 5666 9 5 22;
5667 8 5 23; 5668 9 5 23; 5669 8 5 24; 5670 9 5 24; 5671 8 5 25; 5672 9 5 25;
5673 8 5 26; 5674 9 5 26; 5675 8 5 27; 5676 9 5 27; 5677 8 5 28; 5678 9 5 28;
5679 8 5 29; 5680 9 5 29; 5681 8 5 30; 5682 9 5 30; 5683 8 5 31; 5684 9 5 31;
5685 8 5 32; 5686 9 5 32; 5687 8 5 33; 5688 9 5 33; 5689 8 5 34; 5690 9 5 34;
5691 8 5 35; 5692 9 5 35; 5693 8 5 36; 5694 9 5 36; 5695 8 5 37; 5696 9 5 37;
5697 10 5 9; 5698 10 5 9; 5699 10 5 10; 5700 10 5 11; 5701 10 5 12;
5702 10 5 13; 5703 10 5 14; 5704 10 5 15; 5705 10 5 16; 5706 10 5 17;
5707 10 5 18; 5708 10 5 19; 5709 10 5 20; 5710 10 5 21; 5711 10 5 22;
5712 10 5 23; 5713 10 5 24; 5714 10 5 25; 5715 10 5 26; 5716 10 5 27;
5717 10 5 28; 5718 10 5 29; 5719 10 5 30; 5720 10 5 31; 5721 10 5 32;
5722 10 5 33; 5723 10 5 34; 5724 10 5 35; 5725 10 5 36; 5726 10 5 37;
5727 11 5 9; 5728 11 5 8; 5729 11 5 10; 5730 11 5 11; 5731 11 5 12;
5732 11 5 13; 5733 11 5 14; 5734 11 5 15; 5735 11 5 16; 5736 11 5 17;
5737 11 5 18; 5738 11 5 19; 5739 11 5 20; 5740 11 5 21; 5741 11 5 22;
5742 11 5 23; 5743 11 5 24; 5744 11 5 25; 5745 11 5 26; 5746 11 5 27;
5747 11 5 28; 5748 11 5 29; 5749 11 5 30; 5750 11 5 31; 5751 11 5 32;
5752 11 5 33; 5753 11 5 34; 5754 11 5 35; 5755 11 5 36; 5756 11 5 37;
5757 12 5 9; 5758 12 5 8; 5759 12 5 10; 5760 12 5 11; 5761 12 5 12;
5762 12 5 13; 5763 12 5 14; 5764 12 5 15; 5765 12 5 16; 5766 12 5 17;
5767 12 5 18; 5768 12 5 19; 5769 12 5 20; 5770 12 5 21; 5771 12 5 22;
5772 12 5 23; 5773 12 5 24; 5774 12 5 25; 5775 12 5 26; 5776 12 5 27;
5777 12 5 28; 5778 12 5 29; 5779 12 5 30; 5780 12 5 31; 5781 12 5 32;
5782 12 5 33; 5783 12 5 34; 5784 12 5 35; 5785 12 5 36; 5786 12 5 37;
5787 13 5 9; 5788 13 5 8; 5789 13 5 10; 5790 13 5 11; 5791 13 5 12;
5792 13 5 13; 5793 13 5 14; 5794 13 5 15; 5795 13 5 16; 5796 13 5 17;
5797 13 5 18; 5798 13 5 19; 5799 13 5 20; 5800 13 5 21; 5801 13 5 22;
5802 13 5 23; 5803 13 5 24; 5804 13 5 25; 5805 13 5 26; 5806 13 5 27;
5807 13 5 28; 5808 13 5 29; 5809 13 5 30; 5810 13 5 31; 5811 13 5 32;
5812 13 5 33; 5813 13 5 34; 5814 13 5 35; 5815 13 5 36; 5816 13 5 37;
5817 14 5 9; 5818 14 5 8; 5819 14 5 10; 5820 14 5 11; 5821 14 5 12;
5822 14 5 13; 5823 14 5 14; 5824 14 5 15; 5825 14 5 16; 5826 14 5 17;
5827 14 5 18; 5828 14 5 19; 5829 14 5 20; 5830 14 5 21; 5831 14 5 22;

5832 14 5 23; 5833 14 5 24; 5834 14 5 25; 5835 14 5 26; 5836 14 5 27;
 5837 14 5 28; 5838 14 5 29; 5839 14 5 30; 5840 14 5 31; 5841 14 5 32;
 5842 14 5 33; 5843 14 5 34; 5844 14 5 35; 5845 14 5 36; 5846 14 5 37;
 5847 15 5 9; 5848 15 5 8; 5849 15 5 10; 5850 15 5 11; 5851 15 5 12;
 5852 15 5 13; 5853 15 5 14; 5854 15 5 15; 5855 15 5 16; 5856 15 5 17;
 5857 15 5 18; 5858 15 5 19; 5859 15 5 20; 5860 15 5 21; 5861 15 5 22;
 5862 15 5 23; 5863 15 5 24; 5864 15 5 25; 5865 15 5 26; 5866 15 5 27;
 5867 15 5 28; 5868 15 5 29; 5869 15 5 30; 5870 15 5 31; 5871 15 5 32;
 5872 15 5 33; 5873 15 5 34; 5874 15 5 35; 5875 15 5 36; 5876 15 5 37;
 5877 16 5 9; 5878 16 5 8; 5879 16 5 10; 5880 16 5 11; 5881 16 5 12;
 5882 16 5 13; 5883 16 5 14; 5884 16 5 15; 5885 16 5 16; 5886 16 5 17;
 5887 16 5 18; 5888 16 5 19; 5889 16 5 20; 5890 16 5 21; 5891 16 5 22;
 5892 16 5 23; 5893 16 5 24; 5894 16 5 25; 5895 16 5 26; 5896 16 5 27;
 5897 16 5 28; 5898 16 5 29; 5899 16 5 30; 5900 16 5 31; 5901 16 5 32;
 5902 16 5 33; 5903 16 5 34; 5904 16 5 35; 5905 16 5 36; 5906 16 5 37;
 5907 17 5 9; 5908 17 5 8; 5909 17 5 10; 5910 17 5 11; 5911 17 5 12;
 5912 17 5 13; 5913 17 5 14; 5914 17 5 15; 5915 17 5 16; 5916 17 5 17;
 5917 17 5 18; 5918 17 5 19; 5919 17 5 20; 5920 17 5 21; 5921 17 5 22;
 5922 17 5 23; 5923 17 5 24; 5924 17 5 25; 5925 17 5 26; 5926 17 5 27;
 5927 17 5 28; 5928 17 5 29; 5929 17 5 30; 5930 17 5 31; 5931 17 5 32;
 5932 17 5 33; 5933 17 5 34; 5934 17 5 35; 5935 17 5 36; 5936 17 5 37;
 5937 18 5 9; 5938 18 5 8; 5939 18 5 10; 5940 18 5 11; 5941 18 5 12;
 5942 18 5 13; 5943 18 5 14; 5944 18 5 15; 5945 18 5 16; 5946 18 5 17;
 5947 18 5 18; 5948 18 5 19; 5949 18 5 20; 5950 18 5 21; 5951 18 5 22;
 5952 18 5 23; 5953 18 5 24; 5954 18 5 25; 5955 18 5 26; 5956 18 5 27;
 5957 18 5 28; 5958 18 5 29; 5959 18 5 30; 5960 18 5 31; 5961 18 5 32;
 5962 18 5 33; 5963 18 5 34; 5964 18 5 35; 5965 18 5 36; 5966 18 5 37;
 5967 19 5 9; 5968 19 5 8; 5969 19 5 10; 5970 19 5 11; 5971 19 5 12;
 5972 19 5 13; 5973 19 5 14; 5974 19 5 15; 5975 19 5 16; 5976 19 5 17;
 5977 19 5 18; 5978 19 5 19; 5979 19 5 20; 5980 19 5 21; 5981 19 5 22;
 5982 19 5 23; 5983 19 5 24; 5984 19 5 25; 5985 19 5 26; 5986 19 5 27;
 5987 19 5 28; 5988 19 5 29; 5989 19 5 30; 5990 19 5 31; 5991 19 5 32;
 5992 19 5 33; 5993 19 5 34; 5994 19 5 35; 5995 19 5 36; 5996 19 5 37;
 5997 20 5 9; 5998 20 5 8; 5999 20 5 10; 6000 20 5 11; 6001 20 5 12;
 6002 20 5 13; 6003 20 5 14; 6004 20 5 15; 6005 20 5 16; 6006 20 5 17;
 6007 20 5 18; 6008 20 5 19; 6009 20 5 20; 6010 20 5 21; 6011 20 5 22;
 6012 20 5 23; 6013 20 5 24; 6014 20 5 25; 6015 20 5 26; 6016 20 5 27;
 6017 20 5 28; 6018 20 5 29; 6019 20 5 30; 6020 20 5 31; 6021 20 5 32;
 6022 20 5 33; 6023 20 5 34; 6024 20 5 35; 6025 20 5 36; 6026 20 5 37;
 6027 21 5 9; 6028 21 5 8; 6029 21 5 10; 6030 21 5 11; 6031 21 5 12;
 6032 21 5 13; 6033 21 5 14; 6034 21 5 15; 6035 21 5 16; 6036 21 5 17;
 6037 21 5 18; 6038 21 5 19; 6039 21 5 20; 6040 21 5 21; 6041 21 5 22;
 6042 21 5 23; 6043 21 5 24; 6044 21 5 25; 6045 21 5 26; 6046 21 5 27;
 6047 21 5 28; 6048 21 5 29; 6049 21 5 30; 6050 21 5 31; 6051 21 5 32;
 6052 21 5 33; 6053 21 5 34; 6054 21 5 35; 6055 21 5 36; 6056 21 5 37;
 6057 22 5 9; 6058 22 5 8; 6059 22 5 10; 6060 22 5 11; 6061 22 5 12;
 6062 22 5 13; 6063 22 5 14; 6064 22 5 15; 6065 22 5 16; 6066 22 5 17;
 6067 22 5 18; 6068 22 5 19; 6069 22 5 20; 6070 22 5 21; 6071 22 5 22;
 6072 22 5 23; 6073 22 5 24; 6074 22 5 25; 6075 22 5 26; 6076 22 5 27;
 6077 22 5 28; 6078 22 5 29; 6079 22 5 30; 6080 22 5 31; 6081 22 5 32;
 6082 22 5 33; 6083 22 5 34; 6084 22 5 35; 6085 22 5 36; 6086 22 5 37;
 6087 23 5 9; 6088 23 5 8; 6089 23 5 10; 6090 23 5 11; 6091 23 5 12;
 6092 23 5 13; 6093 23 5 14; 6094 23 5 15; 6095 23 5 16; 6096 23 5 17;
 6097 23 5 18; 6098 23 5 19; 6099 23 5 20; 6100 23 5 21; 6101 23 5 22;
 6102 23 5 23; 6103 23 5 24; 6104 23 5 25; 6105 23 5 26; 6106 23 5 27;
 6107 23 5 28; 6108 23 5 29; 6109 23 5 30; 6110 23 5 31; 6111 23 5 32;
 6112 23 5 33; 6113 23 5 34; 6114 23 5 35; 6115 23 5 36; 6116 23 5 37;
 6117 24 5 9; 6118 24 5 8; 6119 24 5 10; 6120 24 5 11; 6121 24 5 12;
 6122 24 5 13; 6123 24 5 14; 6124 24 5 15; 6125 24 5 16; 6126 24 5 17;
 6127 24 5 18; 6128 24 5 19; 6129 24 5 20; 6130 24 5 21; 6131 24 5 22;
 6132 24 5 23; 6133 24 5 24; 6134 24 5 25; 6135 24 5 26; 6136 24 5 27;
 6137 24 5 28; 6138 24 5 29; 6139 24 5 30; 6140 24 5 31; 6141 24 5 32;
 6142 24 5 33; 6143 24 5 34; 6144 24 5 35; 6145 24 5 36; 6146 24 5 37;
 6147 25 5 9; 6148 25 5 8; 6149 25 5 10; 6150 25 5 11; 6151 25 5 12;
 6152 25 5 13; 6153 25 5 14; 6154 25 5 15; 6155 25 5 16; 6156 25 5 17;
 6157 25 5 18; 6158 25 5 19; 6159 25 5 20; 6160 25 5 21; 6161 25 5 22;
 6162 25 5 23; 6163 25 5 24; 6164 25 5 25; 6165 25 5 26; 6166 25 5 27;
 6167 25 5 28; 6168 25 5 29; 6169 25 5 30; 6170 25 5 31; 6171 25 5 32;
 6172 25 5 33; 6173 25 5 34; 6174 25 5 35; 6175 25 5 36; 6176 25 5 37;
 6177 26 5 9; 6178 26 5 8; 6179 26 5 10; 6180 26 5 11; 6181 26 5 12;
 6182 26 5 13; 6183 26 5 14; 6184 26 5 15; 6185 26 5 16; 6186 26 5 17;

ELEMENT LOAD

8380 TO 10086 10097 10099 TO 10104 10499 TO 10530 10532 TO 11315 PR GY -400
11316 TO 11339 PR GY -400
11340 TO 11979 PR GY -400
11980 TO 12708 PR GY -400
12709 TO 13129 PR GY -400
13130 TO 13163 13184 TO 13199 13201 TO 13204 13221 TO 13452 PR GY -400
10106 TO 10168 10170 10171 10173 10174 10176 TO 10182 10227 TO 10266 10281 -
10282 TO 10286 10309 TO 10314 10321 TO 10332 10393 TO 10398 10425 TO 10463 -
10531 PR GY -100

UNIT CM KG

LOAD 3 GEMPA ARAH T-S

JOINT LOAD

11087 FX 5967 FZ -1790.1
11086 FX 54914.6 FZ -16474.4

LOAD 4 GEMPA ARAH S-T

JOINT LOAD

11087 FX 1790.1 FZ -5967
11086 FX 16474.4 FZ -54914.6

LOAD 5 GEMPA ARAH B -U

JOINT LOAD

11087 FX -5967.64 FZ 1790.1
11086 FX -54914.6 FZ 16474.4

LOAD 6 GEMPA ARAH U - B

JOINT LOAD

11087 FX -1798.1 FZ 5967
11086 FX -16474.4 FZ 54914.6

LOAD COMB 7 KOMBINASI DL + LL

1 1.2 2 1.6

LOAD COMB 8 KOMBINASI DL + LL + GEMPA ARAH T -S

1 1.2 2 1.0 3 1.0

LOAD COMB 9 KOMBINASI DL + LL + GEMPA ARAH S - T

1 1.2 2 1.0 4 1.0

LOAD COMB 10 KOMBINASI DL + LL + GEMPA ARAH B - U

1 1.2 2 1.0 5 1.0

LOAD COMB 11 KOMBINASI DL + LL + GEMPA ARAH U - B

1 1.2 2 1.0 6 1.0

UNIT METER KG

PERFORM ANALYSIS

LOAD LIST 1

START CONCRETE DESIGN

CODE ACI

UNIT CM KG

FC 300 MEMB 83 TO 121 123 125 127 TO 130 3601 TO 3683 4192 TO 4194 -
4198 TO 4200 4230 4231 4280 4303 TO 4307 4309 4312 TO 4318 4360 TO 4374 5089 -
5575 5576

FYMAIN 3900 MEMB 83 TO 121 123 125 127 TO 130 3601 TO 3683 4192 TO 4194 4198 -
4199 TO 4200 4230 4231 4280 4303 TO 4307 4309 4312 TO 4318 4360 TO 4374 5089 -
5575 5576

FYSEC 2400 MEMB 83 TO 121 123 125 127 TO 130 3601 TO 3683 4192 TO 4194 4198 -
4199 TO 4200 4230 4231 4280 4303 TO 4307 4309 4312 TO 4318 4360 TO 4374 5089 -
5575 5576

TRACK 2 MEMB 83 TO 121 123 125 127 TO 130 3601 TO 3683 4192 TO 4194 -
4198 TO 4200 4230 4231 4280 4303 TO 4307 4309 4312 TO 4318 4360 TO 4374 5089 -
5575 5576

FC 300 MEMB 436 TO 786 788 TO 3596 3598 TO 3600 3696 TO 3706 3708 TO 3764 -
3767 TO 3772 3784 TO 3787 3792 3801 TO 3805 3807 TO 3809 3909 TO 3912 3920 -
3921 TO 3932 3942 TO 3946 4201 TO 4204 4249 TO 4264 4290 TO 4296 4299 4301 -
4302 5095 TO 5574

FYMAIN 3900 MEMB 436 TO 786 788 TO 3596 3598 TO 3600 3696 TO 3706 -
3708 TO 3764 3767 TO 3772 3784 TO 3787 3792 3801 TO 3805 3807 TO 3809 3909 -
3910 TO 3912 3920 TO 3932 3942 TO 3946 4201 TO 4204 4249 TO 4264 4290 TO 4296 -
4299 4301 4302 5095 TO 5574

FYSEC 2400 MEMB 436 TO 786 788 TO 3596 3598 TO 3600 3696 TO 3706 3708 TO 3764 -
3767 TO 3772 3784 TO 3787 3792 3801 TO 3805 3807 TO 3809 3909 TO 3912 3920 -
3921 TO 3932 3942 TO 3946 4201 TO 4204 4249 TO 4264 4290 TO 4296 4299 4301 -
4302 5095 TO 5574

DESIGN BEAM 436 TO 786 788 TO 3596 3598 TO 3600 3696 TO 3706 3708 TO 3764 -
3767 TO 3772 3784 TO 3787 3792 3801 TO 3805 3807 TO 3809 3909 TO 3912 3920 -
3921 TO 3932 3942 TO 3946 4201 TO 4204 4249 TO 4264 4290 TO 4296 4299 4301 -
4302 5095 TO 5574



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 200	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Civil
File	design concrete fixx - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:GEMPA ARA	125.395	548.630	-36.604	1.194	-0.193	-1.652			
		5:GEMPA ARA	-327.759	-443.237	24.407	-0.448	0.141	0.177			
		6:GEMPA ARA	-125.395	-548.633	36.604	-1.194	0.193	1.652			
		7:KOMBINASI	-836.183	11.3E 3	16.719	24.211	0.103	-72.452			
		8:KOMBINASI	-442.879	11E 3	-5.543	22.841	-0.030	-67.294			
		9:KOMBINASI	-645.242	11.1E 3	-17.741	23.586	-0.083	-68.770			
		10:KOMBINASI	-1.1E 3	10.1E 3	43.270	21.944	0.251	-66.940			
		11:KOMBINASI	-896.033	10E 3	55.466	21.196	0.303	-65.465			
443	7399	1:BEBAN MAT	-575.630	22.7E 3	18.478	-0.345	-0.079	220.637			
		2:BEBAN HIDU	-171.565	3.95E 3	0.473	-0.118	0.001	38.449			
		3:GEMPA ARA	-195.652	-146.396	5.093	-0.276	-0.020	-1.861			
		4:GEMPA ARA	-57.115	-44.278	16.255	-0.797	-0.070	-0.565			
		5:GEMPA ARA	195.651	146.396	-5.093	0.276	0.020	1.861			
		6:GEMPA ARA	57.113	44.278	-16.255	0.797	0.070	0.565			
		7:KOMBINASI	-965.260	33.5E 3	22.932	-0.602	-0.092	326.282			
		8:KOMBINASI	-1.06E 3	31E 3	27.741	-0.807	-0.114	301.353			
		9:KOMBINASI	-919.436	31.1E 3	38.902	-1.329	-0.163	302.648			
		10:KOMBINASI	-666.669	31.3E 3	17.554	-0.256	-0.073	305.074			
		11:KOMBINASI	-805.208	31.2E 3	6.393	0.265	-0.024	303.778			
	11039	1:BEBAN MAT	575.630	-22.4E 3	-18.478	0.345	-0.102	0.242			
		2:BEBAN HIDU	171.565	-3.95E 3	-0.473	0.118	-0.006	0.325			
		3:GEMPA ARA	195.652	146.396	-5.093	0.276	-0.030	0.425			
		4:GEMPA ARA	57.115	44.278	-16.255	0.797	-0.090	0.131			
		5:GEMPA ARA	-195.651	-146.396	5.093	-0.276	0.030	-0.425			
		6:GEMPA ARA	-57.113	-44.278	16.255	-0.797	0.090	-0.131			
		7:KOMBINASI	965.260	-33.2E 3	-22.932	0.602	-0.132	0.811			
		8:KOMBINASI	1.06E 3	-30.7E 3	-27.741	0.807	-0.158	1.040			
		9:KOMBINASI	919.436	-30.8E 3	-38.902	1.329	-0.219	0.746			
		10:KOMBINASI	666.669	-31E 3	-17.554	0.256	-0.099	0.191			
		11:KOMBINASI	805.208	-30.9E 3	-6.393	-0.265	-0.039	0.485			
444	7407	1:BEBAN MAT	-63.292	16.3E 3	43.410	7.355	-0.207	155.775			
		2:BEBAN HIDU	-50.369	2.89E 3	7.007	1.146	-0.035	27.645			
		3:GEMPA ARA	-172.523	-144.278	5.145	-0.260	-0.019	-1.825			
		4:GEMPA ARA	-42.035	-8.373	15.684	-0.792	-0.066	-0.228			
		5:GEMPA ARA	172.523	144.278	-5.145	0.260	0.019	1.825			
		6:GEMPA ARA	42.033	8.373	-15.684	0.792	0.066	0.228			
		7:KOMBINASI	-156.541	24.2E 3	63.303	10.660	-0.306	231.162			
		8:KOMBINASI	-298.843	22.3E 3	64.244	9.712	-0.303	212.750			
		9:KOMBINASI	-168.354	22.4E 3	74.782	9.180	-0.350	214.347			
		10:KOMBINASI	46.204	22.6E 3	53.954	10.232	-0.265	216.400			
		11:KOMBINASI	-84.287	22.5E 3	43.415	10.764	-0.218	214.803			
	11047	1:BEBAN MAT	63.292	-16E 3	-43.410	-7.355	-0.218	2.722			
		2:BEBAN HIDU	50.369	-2.89E 3	-7.007	-1.146	-0.033	0.651			
		3:GEMPA ARA	172.523	144.278	-5.145	0.260	-0.031	0.410			
		4:GEMPA ARA	42.035	8.373	-15.684	0.792	-0.088	0.146			
		5:GEMPA ARA	-172.523	-144.278	5.145	-0.260	0.031	-0.410			
		6:GEMPA ARA	-42.033	-8.373	15.684	-0.792	0.088	-0.146			
		7:KOMBINASI	156.541	-23.8E 3	-63.303	-10.660	-0.315	4.309			
		8:KOMBINASI	298.843	-22E 3	-64.244	-9.712	-0.327	4.328			

Beam E Forces Cont.

Beam	Node	ID	Force (k)	Dist (ft)	Dist (m)	Force (kN)	Dist (ft)	Dist (m)
1	1	1	100.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000
1	1	2	100.000	10.000	3.048	100.000	10.000	3.048
1	1	3	100.000	20.000	6.096	100.000	20.000	6.096
1	1	4	100.000	30.000	9.144	100.000	30.000	9.144
1	1	5	100.000	40.000	12.192	100.000	40.000	12.192
1	1	6	100.000	50.000	15.240	100.000	50.000	15.240
1	1	7	100.000	60.000	18.288	100.000	60.000	18.288
1	1	8	100.000	70.000	21.336	100.000	70.000	21.336
1	1	9	100.000	80.000	24.384	100.000	80.000	24.384
1	1	10	100.000	90.000	27.432	100.000	90.000	27.432
1	1	11	100.000	100.000	30.480	100.000	100.000	30.480
1	2	12	100.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000
1	2	13	100.000	10.000	3.048	100.000	10.000	3.048
1	2	14	100.000	20.000	6.096	100.000	20.000	6.096
1	2	15	100.000	30.000	9.144	100.000	30.000	9.144
1	2	16	100.000	40.000	12.192	100.000	40.000	12.192
1	2	17	100.000	50.000	15.240	100.000	50.000	15.240
1	2	18	100.000	60.000	18.288	100.000	60.000	18.288
1	2	19	100.000	70.000	21.336	100.000	70.000	21.336
1	2	20	100.000	80.000	24.384	100.000	80.000	24.384
1	2	21	100.000	90.000	27.432	100.000	90.000	27.432
1	2	22	100.000	100.000	30.480	100.000	100.000	30.480
1	3	23	100.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000
1	3	24	100.000	10.000	3.048	100.000	10.000	3.048
1	3	25	100.000	20.000	6.096	100.000	20.000	6.096
1	3	26	100.000	30.000	9.144	100.000	30.000	9.144
1	3	27	100.000	40.000	12.192	100.000	40.000	12.192
1	3	28	100.000	50.000	15.240	100.000	50.000	15.240
1	3	29	100.000	60.000	18.288	100.000	60.000	18.288
1	3	30	100.000	70.000	21.336	100.000	70.000	21.336
1	3	31	100.000	80.000	24.384	100.000	80.000	24.384
1	3	32	100.000	90.000	27.432	100.000	90.000	27.432
1	3	33	100.000	100.000	30.480	100.000	100.000	30.480
1	4	34	100.000	0.000	0.000	100.000	0.000	0.000
1	4	35	100.000	10.000	3.048	100.000	10.000	3.048
1	4	36	100.000	20.000	6.096	100.000	20.000	6.096
1	4	37	100.000	30.000	9.144	100.000	30.000	9.144
1	4	38	100.000	40.000	12.192	100.000	40.000	12.192
1	4	39	100.000	50.000	15.240	100.000	50.000	15.240
1	4	40	100.000	60.000	18.288	100.000	60.000	18.288
1	4	41	100.000	70.000	21.336	100.000	70.000	21.336
1	4	42	100.000	80.000	24.384	100.000	80.000	24.384
1	4	43	100.000	90.000	27.432	100.000	90.000	27.432
1	4	44	100.000	100.000	30.480	100.000	100.000	30.480



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 201	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Clw
File design concrete fibx - Coj	Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	168.354	-22.1E 3	-74.782	-9.180	-0.383	4.064			
		10:KOMBINAS	-46.204	-22.3E 3	-53.954	-10.232	-0.264	3.507			
		11:KOMBINAS	84.287	-22.1E 3	-43.415	-10.764	-0.208	3.772			
445	7277	1:BEBAN MAT	936.534	-6.03E 3	102.920	14.922	-0.430	-19.274			
		2:BEBAN HIDL	217.464	-656.358	8.674	2.694	-0.026	0.811			
		3:GEMPA ARA	-287.582	-108.271	-2.886	-0.369	0.002	-2.091			
		4:GEMPA ARA	-35.377	369.147	30.032	-1.153	-0.140	1.733			
		5:GEMPA ARA	287.582	108.271	2.886	0.369	-0.002	2.091			
		6:GEMPA ARA	35.378	-369.145	-30.032	1.153	0.140	-1.733			
		7:KOMBINASI	1.47E 3	-8.29E 3	137.383	22.217	-0.557	-21.831			
		8:KOMBINASI	1.05E 3	-8E 3	129.292	20.232	-0.540	-24.408			
		9:KOMBINASI	1.31E 3	-7.52E 3	162.210	19.447	-0.681	-20.584			
		10:KOMBINAS	1.63E 3	-7.78E 3	135.064	20.969	-0.543	-20.227			
		11:KOMBINAS	1.38E 3	-8.26E 3	102.146	21.753	-0.402	-24.051			
	11084	1:BEBAN MAT	-936.534	7.26E 3	-102.920	-14.922	-0.579	-45.902			
		2:BEBAN HIDL	-217.464	656.358	-8.674	-2.694	-0.059	-7.248			
		3:GEMPA ARA	287.582	108.271	2.886	0.369	0.027	1.029			
		4:GEMPA ARA	35.377	-369.147	-30.032	1.153	-0.155	1.887			
		5:GEMPA ARA	-287.582	-108.271	-2.886	-0.369	-0.027	-1.029			
		6:GEMPA ARA	-35.378	369.145	30.032	-1.153	0.155	-1.887			
		7:KOMBINASI	-1.47E 3	9.76E 3	-137.383	-22.217	-0.790	-66.678			
		8:KOMBINASI	-1.05E 3	9.48E 3	-129.292	-20.232	-0.728	-61.301			
		9:KOMBINASI	-1.31E 3	9E 3	-162.210	-19.447	-0.910	-60.443			
		10:KOMBINAS	-1.63E 3	9.26E 3	-135.064	-20.969	-0.781	-63.359			
		11:KOMBINAS	-1.38E 3	9.74E 3	-102.146	-21.753	-0.600	-64.217			
446	7285	1:BEBAN MAT	956.366	5.88E 3	8.215	6.541	-0.022	77.728			
		2:BEBAN HIDL	231.262	2.15E 3	-7.045	13.802	0.083	38.351			
		3:GEMPA ARA	-339.602	-53.001	4.869	-0.150	-0.060	-2.030			
		4:GEMPA ARA	-119.759	-3.228	9.802	-0.332	-0.096	-0.280			
		5:GEMPA ARA	339.602	53.001	-4.869	0.150	0.060	2.030			
		6:GEMPA ARA	119.761	3.228	-9.802	0.332	0.096	0.280			
		7:KOMBINASI	1.52E 3	10.5E 3	-1.413	29.932	0.106	154.634			
		8:KOMBINASI	1.04E 3	9.15E 3	7.683	21.501	-0.004	129.594			
		9:KOMBINASI	1.26E 3	9.2E 3	12.615	21.319	-0.039	131.343			
		10:KOMBINAS	1.72E 3	9.25E 3	-2.055	21.802	0.116	133.654			
		11:KOMBINAS	1.5E 3	9.2E 3	-6.988	21.983	0.152	131.904			
	7286	1:BEBAN MAT	-956.366	-3.41E 3	-8.215	-6.541	-0.139	13.355			
		2:BEBAN HIDL	-231.262	-2.15E 3	7.045	-13.802	0.055	3.818			
		3:GEMPA ARA	339.602	53.001	-4.869	0.150	-0.036	0.991			
		4:GEMPA ARA	119.759	3.228	-9.802	0.332	-0.097	0.217			
		5:GEMPA ARA	-339.602	-53.001	4.869	-0.150	0.036	-0.991			
		6:GEMPA ARA	-119.761	-3.228	9.802	-0.332	0.097	-0.217			
		7:KOMBINASI	-1.52E 3	-7.53E 3	1.413	-29.932	-0.078	22.134			
		8:KOMBINASI	-1.04E 3	-6.19E 3	-7.683	-21.501	-0.147	20.834			
		9:KOMBINASI	-1.26E 3	-6.24E 3	-12.615	-21.319	-0.208	20.061			
		10:KOMBINAS	-1.72E 3	-6.3E 3	2.055	-21.802	-0.076	18.853			
		11:KOMBINAS	-1.5E 3	-6.25E 3	6.988	-21.983	-0.015	19.627			
447	7363	1:BEBAN MAT	141.538	-8.78E 3	34.251	2.195	-0.137	-1.153			
		2:BEBAN HIDL	-61.182	-429.033	36.007	-0.457	-0.150	-1.942			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No

Sheet No

202

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 17-Jun-14

Civl

Client

File design concrete fix - Cor

Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		3:GEMPA ARA	-22.166	-1.762	-18.128	1.181	0.082	0.002			
		4:GEMPA ARA	-94.386	18.967	-13.253	0.526	0.061	0.044			
		5:GEMPA ARA	22.166	1.762	18.128	-1.181	-0.082	-0.002			
		6:GEMPA ARA	94.386	-18.967	13.253	-0.526	-0.061	-0.044			
		7:KOMBINASI	71.954	-11.2E 3	98.712	1.903	-0.404	-4.491			
		8:KOMBINASI	86.497	-11E 3	58.980	3.358	-0.232	-3.324			
		9:KOMBINASI	14.278	-10.9E 3	63.855	2.703	-0.254	-3.282			
		10:KOMBINAS	130.830	-11E 3	95.236	0.996	-0.397	-3.328			
		11:KOMBINAS	203.050	-11E 3	90.361	1.650	-0.375	-3.370			
	7194	1:BEBAN MAT	-141.538	10E 3	-34.251	-2.195	-0.199	-90.998			
		2:BEBAN HIDU	61.182	429.033	-36.007	0.457	-0.203	-2.265			
		3:GEMPA ARA	22.166	1.762	18.128	-1.181	0.096	-0.019			
		4:GEMPA ARA	94.386	-18.967	13.253	-0.526	0.069	0.142			
		5:GEMPA ARA	-22.166	-1.762	-18.128	1.181	-0.096	0.019			
		6:GEMPA ARA	-94.386	18.967	-13.253	0.526	-0.069	-0.142			
		7:KOMBINASI	-71.954	12.7E 3	-98.712	-1.903	-0.564	-112.822			
		8:KOMBINASI	-86.497	12.4E 3	-58.980	-3.358	-0.346	-111.482			
		9:KOMBINASI	-14.278	12.4E 3	-63.855	-2.703	-0.372	-111.321			
		10:KOMBINAS	-130.830	12.4E 3	-95.236	-0.996	-0.537	-111.444			
		11:KOMBINAS	-203.050	12.5E 3	-90.361	-1.650	-0.511	-111.605			
448	7367	1:BEBAN MAT	221.799	-8.85E 3	54.030	1.238	-0.215	-0.443			
		2:BEBAN HIDU	-102.157	-564.404	31.605	0.252	-0.123	-2.033			
		3:GEMPA ARA	-27.414	8.531	-19.874	1.090	0.090	0.021			
		4:GEMPA ARA	-81.659	24.320	-15.165	0.481	0.069	0.061			
		5:GEMPA ARA	27.414	-8.531	19.874	-1.090	-0.090	-0.021			
		6:GEMPA ARA	81.659	-24.320	15.165	-0.481	-0.069	-0.061			
		7:KOMBINASI	102.707	-11.5E 3	115.405	1.889	-0.456	-3.786			
		8:KOMBINASI	136.588	-11.2E 3	76.567	2.828	-0.292	-2.545			
		9:KOMBINASI	82.343	-11.2E 3	81.277	2.219	-0.312	-2.504			
		10:KOMBINAS	191.416	-11.2E 3	116.316	0.647	-0.471	-2.586			
		11:KOMBINAS	245.661	-11.2E 3	111.607	1.257	-0.450	-2.627			
	7210	1:BEBAN MAT	-221.799	10.1E 3	-54.030	-1.238	-0.315	-92.404			
		2:BEBAN HIDU	102.157	564.404	-31.605	-0.252	-0.186	-3.502			
		3:GEMPA ARA	27.414	-8.531	19.874	-1.090	0.105	0.063			
		4:GEMPA ARA	81.659	-24.320	15.165	-0.481	0.080	0.177			
		5:GEMPA ARA	-27.414	8.531	-19.874	1.090	-0.105	-0.063			
		6:GEMPA ARA	-81.659	24.320	-15.165	0.481	-0.080	-0.177			
		7:KOMBINASI	-102.707	13E 3	-115.405	-1.889	-0.676	-116.487			
		8:KOMBINASI	-136.588	12.7E 3	-76.567	-2.828	-0.459	-114.323			
		9:KOMBINASI	-82.343	12.6E 3	-81.277	-2.219	-0.485	-114.209			
		10:KOMBINAS	-191.416	12.7E 3	-116.316	-0.647	-0.670	-114.449			
		11:KOMBINAS	-245.661	12.7E 3	-111.607	-1.257	-0.644	-114.563			
449	7371	1:BEBAN MAT	260.234	-8.94E 3	36.775	1.328	-0.155	-0.564			
		2:BEBAN HIDU	-112.973	-567.410	18.846	0.102	-0.077	-2.034			
		3:GEMPA ARA	-23.466	6.919	-20.718	1.106	0.094	0.018			
		4:GEMPA ARA	-64.718	22.728	-12.371	0.494	0.054	0.058			
		5:GEMPA ARA	23.466	-6.919	20.718	-1.106	-0.094	-0.018			
		6:GEMPA ARA	64.718	-22.728	12.371	-0.494	-0.054	-0.058			
		7:KOMBINASI	131.524	-11.6E 3	74.284	1.758	-0.309	-3.930			

Beam and Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial		Shear		Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fx (kg)	Fy (kg)	Mx (kgm)	My (kgm)
1		1	121.824	-11.84	24.224	1.788	-0.208	-0.920
2		2	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
3		3	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
4		4	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
5		5	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
6		6	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
7		7	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
8		8	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
9		9	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
10		10	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
11		11	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
12		12	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
13		13	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
14		14	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
15		15	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
16		16	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
17		17	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
18		18	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
19		19	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
20		20	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
21		21	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
22		22	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
23		23	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
24		24	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
25		25	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
26		26	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
27		27	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
28		28	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
29		29	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
30		30	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
31		31	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
32		32	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
33		33	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
34		34	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
35		35	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
36		36	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
37		37	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
38		38	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
39		39	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
40		40	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
41		41	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
42		42	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
43		43	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
44		44	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
45		45	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
46		46	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
47		47	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
48		48	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048
49		49	120.468	-34.712	12.728	0.494	-0.034	-0.048
50		50	84.748	-22.728	12.728	0.494	-0.034	-0.048



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 203	Rev
Part		
Ref		
By	Date/Time 17-JUN-14	Clwd
File design concrete fixx - Coj	Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMBINASI	175.842	-11.3E 3	42.258	2.802	-0.169	-2.693			
		9:KOMBINASI	134.590	-11.3E 3	50.605	2.191	-0.208	-2.652			
		10:KOMBINAS	222.773	-11.3E 3	83.694	0.591	-0.356	-2.728			
		11:KOMBINAS	264.025	-11.3E 3	75.348	1.202	-0.317	-2.768			
	7226	1:BEBAN MAT	-260.234	10.2E 3	-36.775	-1.328	-0.206	-93.187			
		2:BEBAN HIDL	112.973	567.410	-18.846	-0.102	-0.108	-3.531			
		3:GEMPA ARA	23.466	-6.919	20.718	-1.106	0.110	0.050			
		4:GEMPA ARA	64.718	-22.728	12.371	-0.494	0.067	0.165			
		5:GEMPA ARA	-23.466	6.919	-20.718	1.106	-0.110	-0.050			
		6:GEMPA ARA	-64.718	22.728	-12.371	0.494	-0.067	-0.165			
		7:KOMBINASI	-131.524	13.1E 3	-74.284	-1.758	-0.420	-117.474			
		8:KOMBINASI	-175.842	12.8E 3	-42.258	-2.802	-0.245	-115.305			
		9:KOMBINASI	-134.590	12.8E 3	-50.605	-2.191	-0.288	-115.190			
		10:KOMBINAS	-222.773	12.8E 3	-83.694	-0.591	-0.465	-115.405			
		11:KOMBINAS	-264.025	12.8E 3	-75.348	-1.202	-0.422	-115.520			
450	7375	1:BEBAN MAT	259.184	-9.02E 3	24.620	0.296	-0.117	-0.727			
		2:BEBAN HIDL	-114.149	-593.485	3.989	-0.182	-0.021	-2.082			
		3:GEMPA ARA	-23.002	5.761	-19.522	1.099	0.087	0.015			
		4:GEMPA ARA	-67.321	21.202	-8.044	0.498	0.032	0.054			
		5:GEMPA ARA	23.002	-5.761	19.522	-1.099	-0.087	-0.015			
		6:GEMPA ARA	67.320	-21.202	8.044	-0.498	-0.032	-0.054			
		7:KOMBINASI	128.383	-11.8E 3	35.926	0.064	-0.174	-4.204			
		8:KOMBINASI	173.870	-11.4E 3	14.011	1.272	-0.074	-2.939			
		9:KOMBINASI	129.551	-11.4E 3	25.489	0.671	-0.129	-2.901			
		10:KOMBINAS	219.873	-11.4E 3	53.055	-0.926	-0.249	-2.969			
		11:KOMBINAS	264.192	-11.4E 3	41.577	-0.325	-0.194	-3.008			
	7242	1:BEBAN MAT	-259.184	10.3E 3	-24.620	-0.296	-0.124	-93.795			
		2:BEBAN HIDL	114.149	593.485	-3.989	0.182	-0.018	-3.738			
		3:GEMPA ARA	23.002	-5.761	19.522	-1.099	0.104	0.041			
		4:GEMPA ARA	67.321	-21.202	8.044	-0.498	0.047	0.154			
		5:GEMPA ARA	-23.002	5.761	-19.522	1.099	-0.104	-0.041			
		6:GEMPA ARA	-67.320	21.202	-8.044	0.498	-0.047	-0.154			
		7:KOMBINASI	-128.383	13.3E 3	-35.926	-0.064	-0.178	-118.535			
		8:KOMBINASI	-173.870	12.9E 3	-14.011	-1.272	-0.063	-116.250			
		9:KOMBINASI	-129.551	12.9E 3	-25.489	-0.671	-0.120	-116.137			
		10:KOMBINAS	-219.873	12.9E 3	-53.055	0.926	-0.271	-116.333			
		11:KOMBINAS	-264.192	12.9E 3	-41.577	0.325	-0.214	-116.446			
451	7379	1:BEBAN MAT	208.421	-8.19E 3	17.992	6.530	-0.094	0.464			
		2:BEBAN HIDL	-110.807	-375.412	-5.825	1.439	0.016	-1.635			
		3:GEMPA ARA	-27.310	11.866	-20.557	1.158	0.090	0.027			
		4:GEMPA ARA	-76.282	22.662	-7.957	0.531	0.030	0.047			
		5:GEMPA ARA	27.310	-11.866	20.557	-1.158	-0.090	-0.027			
		6:GEMPA ARA	76.281	-22.662	7.957	-0.531	-0.030	-0.047			
		7:KOMBINASI	72.814	-10.4E 3	12.270	10.139	-0.087	-2.059			
		8:KOMBINASI	111.988	-10.2E 3	-4.791	10.434	-0.006	-1.051			
		9:KOMBINASI	63.017	-10.2E 3	7.809	9.807	-0.067	-1.031			
		10:KOMBINAS	166.608	-10.2E 3	36.322	8.117	-0.187	-1.106			
		11:KOMBINAS	215.579	-10.2E 3	23.722	8.744	-0.126	-1.125			
	7258	1:BEBAN MAT	-208.421	9.42E 3	-17.992	-6.530	-0.083	-86.778			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job Title

Client

Job No	Sheet No	Rev
	204	
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Crtd
File	design concrete fix - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		2:BEBAN HIDU	110.807	375.412	5.825	-1.439	0.041	-2.046			
		3:GEMPAARA	27.310	-11.866	20.557	-1.158	0.111	0.089			
		4:GEMPAARA	76.282	-22.662	7.957	-0.531	0.048	0.175			
		5:GEMPAARA	-27.310	11.866	-20.557	1.158	-0.111	-0.089			
		6:GEMPAARA	-76.281	22.662	-7.957	0.531	-0.048	-0.175			
		7:KOMBINASI	-72.814	11.9E 3	-12.270	-10.139	-0.034	-107.408			
		8:KOMBINASI	-111.988	11.7E 3	4.791	-10.434	0.053	-106.091			
		9:KOMBINASI	-63.017	11.7E 3	-7.609	-9.607	-0.010	-106.005			
		10:KOMBINAS	-166.608	11.7E 3	-36.322	-8.117	-0.170	-106.269			
		11:KOMBINAS	-215.579	11.7E 3	-23.722	-8.744	-0.107	-106.356			
452	7347	1:BEBAN MAT	36.594	-14.1E 3	85.946	-41.974	-0.502	-17.537			
		2:BEBAN HIDU	-259.383	-2.54E 3	17.265	-12.429	-0.084	-6.945			
		3:GEMPAARA	54.529	-5.364	-59.592	0.769	0.290	0.132			
		4:GEMPAARA	-94.659	24.500	-32.944	0.373	0.179	-0.037			
		5:GEMPAARA	-54.529	5.364	59.592	-0.769	-0.290	-0.132			
		6:GEMPAARA	94.657	-24.500	32.944	-0.373	-0.179	0.037			
		7:KOMBINASI	-371.100	-21E 3	130.760	-70.256	-0.737	-32.157			
		8:KOMBINASI	-160.942	-19.5E 3	60.809	-62.030	-0.397	-27.857			
		9:KOMBINASI	-310.129	-19.5E 3	87.457	-62.425	-0.508	-28.027			
		10:KOMBINAS	-270.000	-19.5E 3	179.992	-63.567	-0.976	-28.122			
		11:KOMBINAS	-120.814	-19.5E 3	153.345	-63.172	-0.866	-27.952			
	7274	1:BEBAN MAT	-36.594	15.4E 3	-85.946	41.974	-0.340	-127.222			
		2:BEBAN HIDU	259.383	2.54E 3	-17.265	12.429	-0.086	-17.943			
		3:GEMPAARA	-54.529	5.364	59.592	-0.769	0.295	-0.185			
		4:GEMPAARA	94.659	-24.500	32.944	-0.373	0.144	0.278			
		5:GEMPAARA	54.529	-5.364	-59.592	0.769	-0.295	0.185			
		6:GEMPAARA	-94.657	24.500	-32.944	0.373	-0.144	-0.278			
		7:KOMBINASI	371.100	22.5E 3	-130.760	70.256	-0.546	-181.374			
		8:KOMBINASI	160.942	21E 3	-60.809	62.030	-0.199	-170.793			
		9:KOMBINASI	310.129	21E 3	-87.457	62.425	-0.350	-170.331			
		10:KOMBINAS	270.000	21E 3	-179.992	63.567	-0.789	-170.424			
		11:KOMBINAS	120.814	21E 3	-153.345	63.172	-0.638	-170.886			
453	7085	1:BEBAN MAT	213.955	-6.59E 3	69.332	-16.592	-0.367	-25.976			
		2:BEBAN HIDU	116.898	-1E 3	25.723	-2.641	-0.133	-3.258			
		3:GEMPAARA	14.793	-151.139	7.326	-0.257	-0.037	-0.675			
		4:GEMPAARA	87.706	66.222	0.530	-0.116	-0.006	0.976			
		5:GEMPAARA	-14.793	151.140	-7.326	0.257	0.037	0.675			
		6:GEMPAARA	-87.705	-66.220	-0.530	0.116	0.006	-0.976			
		7:KOMBINASI	443.783	-9.51E 3	124.355	-24.136	-0.654	-36.385			
		8:KOMBINASI	386.438	-9.06E 3	116.248	-22.809	-0.611	-35.105			
		9:KOMBINASI	461.350	-8.84E 3	109.452	-22.668	-0.580	-33.454			
		10:KOMBINAS	358.851	-8.76E 3	101.595	-22.294	-0.537	-33.755			
		11:KOMBINAS	285.940	-8.98E 3	108.391	-22.435	-0.568	-35.406			
	7086	1:BEBAN MAT	-213.955	7.73E 3	-69.332	16.592	-0.313	-44.223			
		2:BEBAN HIDU	-116.898	1E 3	-25.723	2.641	-0.119	-6.575			
		3:GEMPAARA	-14.793	151.139	-7.326	0.257	-0.035	-0.807			
		4:GEMPAARA	-87.706	-66.222	-0.530	0.116	0.001	-0.327			
		5:GEMPAARA	14.793	-151.140	7.326	-0.257	0.035	0.807			
		6:GEMPAARA	87.705	66.220	0.530	-0.116	-0.001	0.327			

01-Sep-2014 13:28

Beam End Forces Cont.

Beam	Node	I/O	Axial		Shear		Torsion		End No
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Fx (kNm)	Fy (kNm)	
3	BEBAN HIJI		100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
3	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
4	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
5	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
6	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
7	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
8	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
9	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
10	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
11	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
1	BEBAN MAT	1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
2	BEBAN HIJI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
3	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
4	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
5	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
6	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
7	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
8	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
9	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
10	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
11	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
1	BEBAN MAT	1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
2	BEBAN HIJI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
3	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
4	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
5	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
6	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
7	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
8	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
9	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
10	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
11	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
1	BEBAN MAT	1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
2	BEBAN HIJI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
3	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
4	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
5	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
6	GEMPARA		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
7	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
8	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
9	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
10	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
11	KOMBINASI		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 205	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 7-JUN-14	Civil
File	design concrete fixx - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		7:KOMBINASI	-443.783	10.9E 3	-124.355	24.136	-0.565	-63.587			
		8:KOMBINASI	-388.438	10.4E 3	-116.248	22.809	-0.529	-60.449			
		9:KOMBINASI	-461.350	10.2E 3	-109.452	22.668	-0.493	-59.968			
		10:KOMBINAS	-358.851	10.1E 3	-101.595	22.294	-0.459	-58.835			
		11:KOMBINAS	-285.940	10.3E 3	-108.391	22.435	-0.495	-59.315			
454	7078	1:BEBAN MAT	-23.257	-3.42E 3	18.076	-5.926	-0.119	-7.335			
		2:BEBAN HIDU	71.432	-617.609	12.965	-0.970	-0.073	-1.078			
		3:GEMPA ARA	6.161	-216.485	8.177	-0.378	-0.036	-0.984			
		4:GEMPA ARA	120.308	52.068	0.660	-0.139	-0.003	1.181			
		5:GEMPA ARA	-6.161	216.486	-8.177	0.378	0.036	0.984			
		6:GEMPA ARA	-120.307	-52.065	-0.660	0.139	0.003	-1.181			
		7:KOMBINASI	86.383	-5.09E 3	42.435	-8.663	-0.261	-10.527			
		8:KOMBINASI	49.684	-4.94E 3	42.833	-8.459	-0.253	-10.864			
		9:KOMBINASI	163.831	-4.67E 3	35.316	-8.220	-0.220	-8.699			
		10:KOMBINAS	37.363	-4.5E 3	26.480	-7.703	-0.181	-8.896			
		11:KOMBINAS	-76.784	-4.77E 3	33.996	-7.942	-0.214	-11.061			
	7077	1:BEBAN MAT	23.257	4.55E 3	-18.076	5.926	-0.058	-31.758			
		2:BEBAN HIDU	-71.432	617.609	-12.965	0.970	-0.054	-4.978			
		3:GEMPA ARA	-6.161	216.485	-8.177	0.378	-0.044	-1.139			
		4:GEMPA ARA	-120.308	-52.068	-0.660	0.139	-0.003	-0.670			
		5:GEMPA ARA	6.161	-216.486	8.177	-0.378	0.044	1.139			
		6:GEMPA ARA	120.307	52.065	0.660	-0.139	0.003	0.670			
		7:KOMBINASI	-86.383	6.45E 3	-42.435	8.663	-0.155	-46.075			
		8:KOMBINASI	-49.684	6.3E 3	-42.833	8.459	-0.167	-44.227			
		9:KOMBINASI	-163.831	6.03E 3	-35.316	8.220	-0.127	-43.758			
		10:KOMBINAS	-37.363	5.87E 3	-26.480	7.703	-0.079	-41.949			
		11:KOMBINAS	76.784	6.14E 3	-33.996	7.942	-0.120	-42.418			
455	6598	1:BEBAN MAT	137.643	-10.2E 3	23.815	-23.562	-0.112	-49.761			
		2:BEBAN HIDU	88.307	-1.8E 3	10.122	-3.927	-0.046	-6.903			
		3:GEMPA ARA	-128.319	-206.433	0.016	0.003	0.007	-1.942			
		4:GEMPA ARA	-131.537	-239.566	3.921	-0.213	-0.012	-1.625			
		5:GEMPA ARA	128.319	206.433	-0.016	-0.003	-0.007	1.942			
		6:GEMPA ARA	131.537	239.567	-3.921	0.213	0.012	1.625			
		7:KOMBINASI	306.462	-14.8E 3	44.774	-34.558	-0.209	-70.759			
		8:KOMBINASI	125.159	-14E 3	38.716	-32.199	-0.174	-68.559			
		9:KOMBINASI	121.941	-14.1E 3	42.621	-32.415	-0.193	-68.242			
		10:KOMBINAS	381.798	-13.6E 3	38.685	-32.205	-0.188	-64.674			
		11:KOMBINAS	385.015	-13.6E 3	34.780	-31.988	-0.169	-64.991			
	6628	1:BEBAN MAT	-137.643	11.3E 3	-23.815	23.562	-0.121	-55.604			
		2:BEBAN HIDU	-88.307	1.6E 3	-10.122	3.927	-0.053	-6.805			
		3:GEMPA ARA	128.319	206.433	-0.016	-0.003	-0.007	-0.082			
		4:GEMPA ARA	131.537	239.566	-3.921	0.213	-0.027	-0.724			
		5:GEMPA ARA	-128.319	-206.433	0.016	0.003	0.007	0.082			
		6:GEMPA ARA	-131.537	-239.567	3.921	-0.213	0.027	0.724			
		7:KOMBINASI	-306.462	16.1E 3	-44.774	34.558	-0.230	-80.812			
		8:KOMBINASI	-125.159	15.4E 3	-38.716	32.199	-0.205	-75.612			
		9:KOMBINASI	-121.941	15.4E 3	-42.621	32.415	-0.225	-76.253			
		10:KOMBINAS	-381.798	15E 3	-38.685	32.205	-0.191	-75.447			
		11:KOMBINAS	-385.015	14.9E 3	-34.780	31.988	-0.172	-74.806			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 206	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Cl: 1
File	design concrete fixx - Cor Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
456	6358	1: BEBAN MAT	77.022	-14.9E 3	31.337	-30.020	-0.155	-73.550			
		2: BEBAN HIDL	80.217	-2.38E 3	15.763	-4.988	-0.077	-10.827			
		3: GEMPA ARA	-160.123	-218.973	0.613	-0.017	0.005	-2.007			
		4: GEMPA ARA	-195.535	-251.202	5.448	-0.231	-0.019	-1.688			
		5: GEMPA ARA	160.123	218.973	-0.613	0.017	-0.005	2.007			
		6: GEMPA ARA	195.534	251.203	-5.448	0.231	0.019	1.688			
		7: KOMBINASI	220.774	-21.7E 3	62.825	-44.004	-0.308	-105.583			
		8: KOMBINASI	12.521	-20.5E 3	53.981	-41.029	-0.258	-101.094			
		9: KOMBINASI	-22.891	-20.5E 3	58.816	-41.243	-0.281	-100.774			
		10: KOMBINASI	332.767	-20.1E 3	52.754	-40.995	-0.267	-97.079			
		11: KOMBINASI	368.178	-20E 3	47.919	-40.781	-0.243	-97.399			
	6388	1: BEBAN MAT	-77.022	16E 3	-31.337	30.020	-0.153	-78.225			
		2: BEBAN HIDL	-80.217	2.38E 3	-15.763	4.988	-0.078	-12.550			
		3: GEMPA ARA	160.123	218.973	-0.613	0.017	-0.011	-0.140			
		4: GEMPA ARA	195.535	251.202	-5.448	0.231	-0.035	-0.776			
		5: GEMPA ARA	-160.123	-218.973	0.613	-0.017	0.011	0.140			
		6: GEMPA ARA	-195.534	-251.203	5.448	-0.231	0.035	0.776			
		7: KOMBINASI	-220.774	23.1E 3	-62.825	44.004	-0.308	-113.950			
		8: KOMBINASI	-12.521	21.9E 3	-53.981	41.029	-0.272	-106.560			
		9: KOMBINASI	22.891	21.9E 3	-58.816	41.243	-0.296	-107.196			
		10: KOMBINASI	-332.767	21.4E 3	-52.754	40.995	-0.250	-106.280			
		11: KOMBINASI	-368.178	21.4E 3	-47.919	40.781	-0.226	-105.644			
457	6118	1: BEBAN MAT	91.187	-16.6E 3	36.202	-32.097	-0.187	-81.948			
		2: BEBAN HIDL	85.736	-2.66E 3	20.386	-5.318	-0.104	-12.131			
		3: GEMPA ARA	-173.260	-232.180	1.605	-0.036	-0.001	-2.078			
		4: GEMPA ARA	-221.068	-263.708	8.715	-0.248	-0.038	-1.757			
		5: GEMPA ARA	173.260	232.180	-1.605	0.036	0.001	2.078			
		6: GEMPA ARA	221.067	263.709	-8.715	0.248	0.038	1.757			
		7: KOMBINASI	246.603	-24.2E 3	76.060	-47.025	-0.391	-117.748			
		8: KOMBINASI	21.901	-22.9E 3	65.433	-43.871	-0.330	-112.547			
		9: KOMBINASI	-25.907	-22.9E 3	72.544	-44.083	-0.366	-112.226			
		10: KOMBINASI	368.421	-22.4E 3	62.224	-43.799	-0.327	-108.391			
		11: KOMBINASI	416.228	-22.4E 3	55.113	-43.587	-0.291	-108.712			
	6148	1: BEBAN MAT	-91.187	17.8E 3	-36.202	32.097	-0.168	-86.876			
		2: BEBAN HIDL	-85.736	2.66E 3	-20.386	5.318	-0.096	-13.959			
		3: GEMPA ARA	173.260	232.180	-1.605	0.036	-0.014	-0.199			
		4: GEMPA ARA	221.068	263.708	-8.715	0.248	-0.048	-0.830			
		5: GEMPA ARA	-173.260	-232.180	1.605	-0.036	0.014	0.199			
		6: GEMPA ARA	-221.067	-263.709	8.715	-0.248	0.048	0.830			
		7: KOMBINASI	-246.603	25.6E 3	-76.060	47.025	-0.355	-126.586			
		8: KOMBINASI	-21.901	24.2E 3	-65.433	43.871	-0.312	-118.409			
		9: KOMBINASI	25.907	24.3E 3	-72.544	44.083	-0.345	-119.040			
		10: KOMBINASI	-368.421	23.8E 3	-62.224	43.799	-0.283	-118.012			
		11: KOMBINASI	-416.228	23.7E 3	-55.113	43.587	-0.250	-117.381			
458	5878	1: BEBAN MAT	185.443	-15.4E 3	39.086	-29.744	-0.211	-74.336			
		2: BEBAN HIDL	97.341	-2.46E 3	21.118	-4.929	-0.112	-10.869			
		3: GEMPA ARA	-161.211	-244.955	1.236	-0.056	0.000	-2.145			
		4: GEMPA ARA	-113.915	-275.809	9.244	-0.265	-0.044	-1.823			
		5: GEMPA ARA	161.211	244.955	-1.236	0.056	-0.000	2.145			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 207	Rev
Part		
Ref		
By	Date 7-Jun-14	Clk
File design concrete fixx - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		6:GEMPA ARA	113.914	275.811	-9.244	0.265	0.044	1.823			
		7:KOMBINASI	378.277	-22.5E 3	80.692	-43.580	-0.431	-106.592			
		8:KOMBINASI	158.662	-21.2E 3	69.257	-40.678	-0.364	-102.216			
		9:KOMBINASI	205.958	-21.3E 3	77.265	-40.888	-0.409	-101.895			
		10:KOMBINAS	481.083	-20.7E 3	66.786	-40.566	-0.365	-97.926			
		11:KOMBINAS	433.787	-20.7E 3	58.777	-40.357	-0.320	-98.248			
	5908	1:BEBAN MAT	-185.443	16.6E 3	-39.086	29.744	-0.173	-82.651			
		2:BEBAN HIDL	-97.341	2.46E 3	-21.118	4.929	-0.095	-13.297			
		3:GEMPA ARA	161.211	244.955	-1.236	0.056	-0.012	-0.257			
		4:GEMPA ARA	113.915	275.809	-9.244	0.265	-0.046	-0.881			
		5:GEMPA ARA	-161.211	-244.955	1.236	-0.056	0.012	0.257			
		6:GEMPA ARA	-113.914	-275.811	9.244	-0.265	0.046	0.881			
		7:KOMBINASI	-378.277	23.8E 3	-80.692	43.580	-0.360	-120.457			
		8:KOMBINASI	-158.662	22.6E 3	-69.257	40.678	-0.315	-112.736			
		9:KOMBINASI	-205.958	22.6E 3	-77.265	40.888	-0.349	-113.360			
		10:KOMBINAS	-481.083	22.1E 3	-66.786	40.566	-0.290	-112.222			
		11:KOMBINAS	-433.787	22.1E 3	-58.777	40.357	-0.256	-111.597			
459	5637	1:BEBAN MAT	300.128	-10.9E 3	-4.261	-21.124	0.004	-50.169			
		2:BEBAN HIDL	160.596	-1.82E 3	5.969	-3.532	-0.038	-7.865			
		3:GEMPA ARA	-174.454	-254.186	1.812	-0.078	-0.003	-2.178			
		4:GEMPA ARA	-45.307	-286.488	8.902	-0.287	-0.043	-1.876			
		5:GEMPA ARA	174.454	254.186	-1.812	0.078	0.003	2.178			
		6:GEMPA ARA	45.306	286.490	-8.902	0.287	0.043	1.876			
		7:KOMBINASI	617.108	-16E 3	4.438	-30.999	-0.055	-72.466			
		8:KOMBINASI	346.295	-15.1E 3	2.668	-28.958	-0.035	-70.046			
		9:KOMBINASI	475.443	-15.1E 3	9.758	-29.168	-0.075	-69.743			
		10:KOMBINAS	695.204	-14.6E 3	-0.956	-28.802	-0.030	-65.689			
		11:KOMBINAS	566.056	-14.6E 3	-8.046	-28.593	0.010	-65.991			
	5640	1:BEBAN MAT	-300.128	12E 3	4.261	21.124	0.037	-62.023			
		2:BEBAN HIDL	-160.596	1.82E 3	-5.969	3.532	-0.021	-10.140			
		3:GEMPA ARA	174.454	254.186	-1.812	0.078	-0.015	-0.314			
		4:GEMPA ARA	45.307	286.488	-8.902	0.287	-0.045	-0.933			
		5:GEMPA ARA	-174.454	-254.186	1.812	-0.078	0.015	0.314			
		6:GEMPA ARA	-45.306	-286.490	8.902	-0.287	0.045	0.933			
		7:KOMBINASI	-617.108	17.3E 3	-4.438	30.999	0.012	-90.651			
		8:KOMBINASI	-346.295	16.5E 3	-2.668	28.958	0.009	-84.881			
		9:KOMBINASI	-475.443	16.5E 3	-9.758	29.168	-0.020	-85.501			
		10:KOMBINAS	-695.204	16E 3	0.956	28.802	0.039	-84.253			
		11:KOMBINAS	-566.056	15.9E 3	8.046	28.593	0.069	-83.634			
460	7111	1:BEBAN MAT	-679.636	3.09E 3	13.705	-5.143	-0.152	93.682			
		2:BEBAN HIDL	41.719	3.87E 3	-0.879	-0.816	0.007	76.958			
		3:GEMPA ARA	38.836	31.195	-6.629	-0.182	0.069	0.888			
		4:GEMPA ARA	-57.336	91.827	-3.282	-0.048	0.033	2.452			
		5:GEMPA ARA	-38.836	-31.195	6.629	0.182	-0.069	-0.888			
		6:GEMPA ARA	57.335	-91.827	3.282	0.048	-0.033	-2.452			
		7:KOMBINASI	-748.813	9.9E 3	15.039	-7.477	-0.171	235.551			
		8:KOMBINASI	-735.009	7.61E 3	8.938	-7.169	-0.106	190.264			
		9:KOMBINASI	-831.180	7.67E 3	12.285	-7.036	-0.142	191.828			
		10:KOMBINAS	-812.680	7.55E 3	22.195	-6.806	-0.244	188.489			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 208	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
File design concrete fixx - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	7297	11:KOMBINAS	-716.510	7.49E 3	18.849	-6.939	-0.208	186.925			
		1:BEBAN MAT	679.636	-2.52E 3	-13.705	5.143	-0.117	-38.639			
		2:BEBAN HIDL	-41.719	-3.87E 3	0.879	0.816	0.010	-1.135			
		3:GEMPA ARA	-38.836	-31.195	6.629	0.182	0.061	-0.276			
		4:GEMPA ARA	57.336	-91.827	3.282	0.048	0.032	-0.651			
		5:GEMPA ARA	38.836	31.195	-6.629	-0.182	-0.061	0.276			
		6:GEMPA ARA	-57.335	91.827	-3.282	-0.048	-0.032	0.651			
		7:KOMBINASI	748.813	-9.21E 3	-15.039	7.477	-0.124	-48.182			
		8:KOMBINASI	735.009	-6.92E 3	-8.938	7.169	-0.069	-47.777			
		9:KOMBINASI	831.180	-6.98E 3	-12.285	7.036	-0.099	-48.152			
		10:KOMBINAS	812.680	-6.86E 3	-22.195	6.806	-0.191	-47.225			
		11:KOMBINAS	716.510	-6.8E 3	-18.849	6.939	-0.162	-46.851			
461	5669	1:BEBAN MAT	-138.573	114.621	-10.447	-1.131	0.049	-20.284			
		2:BEBAN HIDL	-0.841	-5.018	-1.914	-0.192	0.008	-3.426			
		3:GEMPA ARA	73.756	0.094	-2.248	0.005	0.013	-0.029			
		4:GEMPA ARA	7.448	0.568	-6.107	0.017	0.031	-0.009			
		5:GEMPA ARA	-73.756	-0.094	2.248	-0.005	-0.013	0.029			
		6:GEMPA ARA	-7.448	-0.568	6.107	-0.017	-0.031	0.009			
		7:KOMBINASI	-167.634	129.517	-15.598	-1.664	0.072	-29.823			
		8:KOMBINASI	-93.374	132.622	-16.698	-1.544	0.079	-27.796			
		9:KOMBINASI	-159.682	133.096	-20.557	-1.532	0.098	-27.776			
		10:KOMBINAS	-240.885	132.434	-12.202	-1.554	0.054	-27.738			
				11:KOMBINAS	-174.578	131.959	-8.344	-1.567	0.036	-27.758	
	5671	1:BEBAN MAT	138.573	173.693	10.447	1.131	0.054	19.994			
		2:BEBAN HIDL	0.841	5.018	1.914	0.192	0.010	3.377			
		3:GEMPA ARA	-73.756	-0.094	2.248	-0.005	0.010	0.030			
		4:GEMPA ARA	-7.448	-0.568	6.107	-0.017	0.029	0.015			
		5:GEMPA ARA	73.756	0.094	-2.248	0.005	-0.010	-0.030			
		6:GEMPA ARA	7.448	0.568	-6.107	0.017	-0.029	-0.015			
		7:KOMBINASI	167.634	216.460	15.598	1.664	0.081	29.397			
		8:KOMBINASI	93.374	213.355	16.698	1.544	0.085	27.400			
		9:KOMBINASI	159.682	212.881	20.557	1.532	0.104	27.385			
		10:KOMBINAS	240.885	213.543	12.202	1.554	0.066	27.341			
				11:KOMBINAS	174.578	214.018	8.344	1.567	0.046	27.356	
462	5653	1:BEBAN MAT	-79.730	453.626	-15.859	8.170	0.077	-14.327			
		2:BEBAN HIDL	10.969	56.001	-3.519	1.340	0.017	-2.344			
		3:GEMPA ARA	52.504	0.865	2.786	0.004	-0.013	-0.012			
		4:GEMPA ARA	31.680	1.507	-4.328	0.008	0.022	0.038			
		5:GEMPA ARA	-52.504	-0.865	-2.786	-0.004	0.013	0.012			
		6:GEMPA ARA	-31.681	-1.507	4.328	-0.008	-0.022	-0.038			
		7:KOMBINASI	-78.125	633.954	-24.662	11.948	0.120	-20.942			
		8:KOMBINASI	-32.203	601.218	-19.765	11.148	0.096	-19.548			
		9:KOMBINASI	-53.027	601.860	-26.879	11.152	0.132	-19.497			
		10:KOMBINAS	-137.211	599.487	-25.337	11.140	0.123	-19.523			
				11:KOMBINAS	-116.387	598.846	-18.223	11.137	0.088	-19.574	
	5655	1:BEBAN MAT	79.730	-165.312	15.859	-8.170	0.078	17.361			
		2:BEBAN HIDL	-10.969	-56.001	3.519	-1.340	0.018	2.893			
		3:GEMPA ARA	-52.504	-0.865	-2.786	-0.004	-0.014	0.021			
		4:GEMPA ARA	-31.680	-1.507	4.328	-0.008	0.020	-0.024			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 209	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
File	design concrete fixc - Cor Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:GEMPA ARA	52.504	0.865	2.786	0.004	0.014	-0.021			
		6:GEMPA ARA	31.681	1.507	-4.328	0.008	-0.020	0.024			
		7:KOMBINASI	78.125	-287.976	24.662	-11.948	0.122	25.462			
		8:KOMBINASI	32.203	-255.241	19.765	-11.148	0.097	23.747			
		9:KOMBINASI	53.027	-255.883	26.879	-11.152	0.132	23.703			
		10:KOMBINAS	137.211	-253.510	25.337	-11.140	0.125	23.706			
		11:KOMBINAS	116.387	-252.868	18.223	-11.137	0.091	23.750			
463	5637	1:BEBAN MAT	-276.678	17.4E 3	-29.473	7.501	0.106	171.779			
		2:BEBAN HIDL	44.830	2.87E 3	-6.527	1.437	0.006	28.705			
		3:GEMPA ARA	102.814	96.814	15.051	-0.669	-0.059	1.108			
		4:GEMPA ARA	252.176	209.241	4.583	-0.287	-0.021	2.569			
		5:GEMPA ARA	-102.814	-96.814	-15.051	0.669	0.059	-1.108			
		6:GEMPA ARA	-252.177	-209.242	-4.583	0.287	0.021	-2.569			
		7:KOMBINASI	-260.285	25.5E 3	-45.811	11.300	0.136	252.063			
		8:KOMBINASI	-184.369	23.9E 3	-26.844	9.769	0.073	235.948			
		9:KOMBINASI	-35.008	24E 3	-37.311	10.151	0.112	237.410			
		10:KOMBINAS	-389.998	23.7E 3	-56.946	11.107	0.191	233.732			
		11:KOMBINAS	-539.360	23.6E 3	-46.478	10.725	0.153	232.271			
	5638	1:BEBAN MAT	276.678	-17.1E 3	29.473	-7.501	0.183	-2.255			
		2:BEBAN HIDL	-44.830	-2.87E 3	6.527	-1.437	0.058	-0.548			
		3:GEMPA ARA	-102.814	-96.814	-15.051	0.669	-0.089	-0.159			
		4:GEMPA ARA	-252.176	-209.241	-4.583	0.287	-0.024	-0.517			
		5:GEMPA ARA	102.814	96.814	15.051	-0.669	0.089	0.159			
		6:GEMPA ARA	252.177	209.242	4.583	-0.267	0.024	0.517			
		7:KOMBINASI	260.285	-25.2E 3	45.811	-11.300	0.314	-3.584			
		8:KOMBINASI	184.369	-23.5E 3	26.844	-9.769	0.190	-3.413			
		9:KOMBINASI	35.008	-23.7E 3	37.311	-10.151	0.254	-3.772			
		10:KOMBINAS	389.998	-23.3E 3	56.946	-11.107	0.367	-3.096			
		11:KOMBINAS	539.360	-23.2E 3	46.478	-10.725	0.303	-2.737			
464	7111	1:BEBAN MAT	567.969	-9.34E 3	7.108	19.289	-0.012	-42.022			
		2:BEBAN HIDL	231.089	-1.5E 3	-2.491	3.259	0.023	-5.876			
		3:GEMPA ARA	-173.636	-86.684	3.219	-0.118	-0.022	-1.164			
		4:GEMPA ARA	-41.649	177.906	8.773	-0.297	-0.044	0.821			
		5:GEMPA ARA	173.636	86.685	-3.219	0.118	0.022	1.164			
		6:GEMPA ARA	41.649	-177.905	-8.773	0.297	0.044	-0.821			
		7:KOMBINASI	1.05E 3	-13.6E 3	4.543	28.362	0.022	-59.829			
		8:KOMBINASI	739.016	-12.8E 3	9.257	26.289	-0.013	-57.467			
		9:KOMBINASI	871.003	-12.5E 3	14.812	26.109	-0.036	-55.482			
		10:KOMBINAS	1.09E 3	-12.6E 3	2.819	26.524	0.030	-55.138			
		11:KOMBINAS	954.301	-12.9E 3	-2.735	26.703	0.053	-57.124			
	7112	1:BEBAN MAT	-567.969	10.5E 3	-7.108	-19.289	-0.058	-55.154			
		2:BEBAN HIDL	-231.089	1.5E 3	2.491	-3.259	0.002	-8.879			
		3:GEMPA ARA	173.636	86.684	-3.219	0.118	-0.010	0.314			
		4:GEMPA ARA	41.649	-177.906	-8.773	0.297	-0.042	0.923			
		5:GEMPA ARA	-173.636	-86.685	3.219	-0.118	0.010	-0.314			
		6:GEMPA ARA	-41.649	177.905	8.773	-0.297	0.042	-0.923			
		7:KOMBINASI	-1.05E 3	15E 3	-4.543	-28.362	-0.066	-80.392			
		8:KOMBINASI	-739.016	14.2E 3	-9.257	-26.289	-0.077	-74.750			
		9:KOMBINASI	-871.003	13.9E 3	-14.812	-26.109	-0.109	-74.141			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 210	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
File	design concrete fixx - Cor	
Date/Time	01-Sep-2014 13:36	

Title

nt

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		10.KOMBINAS	-1.09E 3	14E 3	-2.819	-26.524	-0.058	-75.379			
		11.KOMBINAS	-954.301	14.3E 3	2.735	-26.703	-0.026	-75.988			
465	7300	1:BEBAN MAT	446.563	5.69E 3	12.558	2.362	-0.035	76.201			
		2:BEBAN HIDL	323.864	2.1E 3	-19.973	13.291	0.226	37.333			
		3:GEMPA ARA	-252.364	-56.863	5.131	-0.172	-0.065	-2.039			
		4:GEMPA ARA	-8.258	-4.633	10.524	-0.330	-0.103	-0.288			
		5:GEMPA ARA	252.364	56.863	-5.131	0.172	0.065	2.039			
		6:GEMPA ARA	8.259	4.633	-10.524	0.330	0.103	0.288			
		7:KOMBINASI	1.05E 3	10.2E 3	-16.888	24.100	0.319	151.173			
		8:KOMBINASI	607.375	8.88E 3	0.227	15.953	0.119	126.735			
		9:KOMBINASI	851.481	8.93E 3	5.620	15.795	0.081	128.485			
		10:KOMBINAS	1.11E 3	8.99E 3	-10.035	16.298	0.249	130.813			
		11:KOMBINAS	867.998	8.94E 3	-15.428	16.456	0.287	129.062			
	7304	1:BEBAN MAT	-446.563	-3.23E 3	-12.558	-2.362	-0.211	11.294			
		2:BEBAN HIDL	-323.864	-2.1E 3	19.973	-13.291	0.166	3.914			
		3:GEMPA ARA	252.364	56.863	-5.131	0.172	-0.036	0.924			
		4:GEMPA ARA	8.258	4.633	-10.524	0.330	-0.103	0.198			
		5:GEMPA ARA	-252.364	-56.863	5.131	-0.172	0.036	-0.924			
		6:GEMPA ARA	-8.259	-4.633	10.524	-0.330	0.103	-0.198			
		7:KOMBINASI	-1.05E 3	-7.24E 3	16.888	-24.100	0.012	19.814			
		8:KOMBINASI	-607.375	-5.92E 3	-0.227	-15.953	-0.123	18.390			
		9:KOMBINASI	-851.481	-5.97E 3	-5.620	-15.795	-0.191	17.664			
		10:KOMBINAS	-1.11E 3	-6.03E 3	10.035	-16.298	-0.052	16.542			
		11:KOMBINAS	-867.998	-5.98E 3	15.428	-16.456	0.016	17.269			
466	7133	1:BEBAN MAT	693.291	-10.9E 3	-60.855	24.082	0.337	-51.281			
		2:BEBAN HIDL	210.988	-1.69E 3	-18.807	4.033	0.103	-6.887			
		3:GEMPA ARA	-120.540	-85.216	2.562	-0.124	-0.018	-1.174			
		4:GEMPA ARA	36.854	173.401	10.428	-0.284	-0.052	0.796			
		5:GEMPA ARA	120.540	85.216	-2.562	0.124	0.018	1.174			
		6:GEMPA ARA	-36.854	-173.399	-10.428	0.284	0.052	-0.796			
		7:KOMBINASI	1.17E 3	-15.8E 3	-103.118	35.351	0.570	-72.556			
		8:KOMBINASI	922.398	-14.8E 3	-89.272	32.807	0.490	-69.599			
		9:KOMBINASI	1.08E 3	-14.6E 3	-81.405	32.648	0.456	-67.628			
		10:KOMBINAS	1.16E 3	-14.7E 3	-94.395	33.056	0.526	-67.250			
		11:KOMBINAS	1.01E 3	-14.9E 3	-102.262	33.215	0.559	-69.221			
	7136	1:BEBAN MAT	-693.291	12E 3	60.855	-24.082	0.260	-60.876			
		2:BEBAN HIDL	-210.988	1.69E 3	18.807	-4.033	0.081	-9.714			
		3:GEMPA ARA	120.540	85.216	-2.562	0.124	-0.007	0.339			
		4:GEMPA ARA	-36.854	-173.401	-10.428	0.284	-0.051	0.904			
		5:GEMPA ARA	-120.540	-85.216	2.562	-0.124	0.007	-0.339			
		6:GEMPA ARA	36.854	173.399	10.428	-0.284	0.051	-0.904			
		7:KOMBINASI	-1.17E 3	17.1E 3	103.118	-35.351	0.441	-88.593			
		8:KOMBINASI	-922.398	16.2E 3	89.272	-32.807	0.386	-82.426			
		9:KOMBINASI	-1.08E 3	15.9E 3	81.405	-32.648	0.342	-81.861			
		10:KOMBINAS	-1.16E 3	16E 3	94.395	-33.056	0.400	-83.104			
		11:KOMBINAS	-1.01E 3	16.3E 3	102.262	-33.215	0.443	-83.669			
467	7157	1:BEBAN MAT	554.408	-9.01E 3	-119.070	13.186	0.641	-60.009			
		2:BEBAN HIDL	76.986	-1.57E 3	-31.310	2.268	0.160	-9.830			
		3:GEMPA ARA	-65.379	-136.340	7.707	-0.124	-0.040	-1.532			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 211	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
File	design concrete fixx - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:GEMPA ARA	100.469	135.807	10.298	-0.279	-0.042	0.495			
		5:GEMPA ARA	65.379	136.340	-7.707	0.124	0.040	1.532			
		6:GEMPA ARA	-100.469	-135.806	-10.298	0.279	0.042	-0.495			
		7:KOMBINASI	788.467	-13.3E 3	-192.979	19.452	1.026	-87.739			
		8:KOMBINASI	676.897	-12.5E 3	-166.486	17.967	0.889	-83.372			
		9:KOMBINASI	842.744	-12.3E 3	-163.895	17.812	0.888	-81.346			
		10:KOMBINAS	807.654	-12.3E 3	-181.901	18.215	0.970	-80.309			
		11.KOMBINAS	641.806	-12.5E 3	-184.492	18.370	0.972	-82.335			
	7160	1:BEBAN MAT	-554.408	10.1E 3	119.070	-13.186	0.527	-33.929			
		2.BEBAN HIDU	-76.986	1.57E 3	31.310	-2.268	0.147	-5.599			
		3:GEMPA ARA	65.379	136.340	-7.707	0.124	-0.035	0.195			
		4:GEMPA ARA	-100.469	-135.807	-10.298	0.279	-0.059	0.837			
		5:GEMPA ARA	-65.379	-136.340	7.707	-0.124	0.035	-0.195			
		6:GEMPA ARA	100.469	135.806	10.298	-0.279	0.059	-0.837			
		7:KOMBINASI	-788.467	14.7E 3	192.979	-19.452	0.867	-49.673			
		8:KOMBINASI	-676.897	13.9E 3	166.486	-17.967	0.743	-46.119			
		9:KOMBINASI	-842.744	13.6E 3	163.895	-17.812	0.720	-45.476			
		10:KOMBINAS	-807.654	13.6E 3	181.901	-18.215	0.814	-46.508			
		11:KOMBINAS	-641.806	13.9E 3	184.492	-18.370	0.837	-47.151			
468	7332	1:BEBAN MAT	-141.648	4.59E 3	-55.115	-7.178	0.478	39.326			
		2.BEBAN HIDU	-134.449	2.6E 3	-4.385	-3.082	0.040	29.661			
		3:GEMPA ARA	24.135	-140.409	-1.833	-0.093	0.022	-3.169			
		4:GEMPA ARA	44.453	-21.681	3.858	-0.296	-0.028	-0.477			
		5:GEMPA ARA	-24.135	140.409	1.833	0.093	-0.022	3.169			
		6:GEMPA ARA	-44.454	21.683	-3.858	0.296	0.028	0.477			
		7:KOMBINASI	-385.097	9.66E 3	-73.154	-13.544	0.638	94.649			
		8:KOMBINASI	-280.292	7.96E 3	-72.355	-11.789	0.636	73.883			
		9:KOMBINASI	-259.974	8.08E 3	-66.665	-11.991	0.586	76.375			
		10:KOMBINAS	-328.563	8.25E 3	-68.690	-11.802	0.592	80.021			
		11:KOMBINAS	-348.882	8.13E 3	-74.380	-11.400	0.641	77.329			
	7337	1:BEBAN MAT	141.648	-2.53E 3	55.115	7.178	0.423	18.873			
		2.BEBAN HIDU	134.449	-2.6E 3	4.385	3.082	0.031	12.829			
		3:GEMPA ARA	-24.135	140.409	1.833	0.093	0.008	0.874			
		4:GEMPA ARA	-44.453	21.681	-3.858	0.296	-0.035	0.122			
		5:GEMPA ARA	24.135	-140.409	-1.833	-0.093	-0.008	-0.874			
		6:GEMPA ARA	44.454	-21.683	3.858	-0.296	0.035	-0.122			
		7:KOMBINASI	385.097	-7.2E 3	73.154	13.544	0.558	43.174			
		8:KOMBINASI	280.292	-5.5E 3	72.355	11.789	0.547	36.351			
		9:KOMBINASI	259.974	-5.62E 3	66.665	11.991	0.504	35.599			
		10:KOMBINAS	328.563	-5.78E 3	68.690	11.802	0.531	34.803			
		11:KOMBINAS	348.882	-5.66E 3	74.380	11.400	0.574	35.354			
469	7316	1.BEBAN MAT	-1.54E 3	8.01E 3	-37.614	-12.785	0.384	110.765			
		2.BEBAN HIDU	22.113	5.69E 3	-12.959	-7.172	0.133	92.936			
		3:GEMPA ARA	148.060	-63.988	2.742	-0.143	-0.021	-2.086			
		4:GEMPA ARA	83.495	-9.514	4.336	-0.403	-0.044	-0.315			
		5:GEMPA ARA	-148.060	63.988	-2.742	0.143	0.021	2.086			
		6:GEMPA ARA	-83.499	9.515	-4.336	0.403	0.044	0.315			
		7:KOMBINASI	-1.81E 3	18.7E 3	-65.872	-26.817	0.674	281.616			
		8:KOMBINASI	-1.68E 3	15.2E 3	-55.355	-22.657	0.573	223.768			



Job No

Sheet No

212

Rev

Software licensed to "TTB-PERACS"

Part

Title

Ref

By

Date 17-Jun-14

Civl

File design concrete fix - Coj

Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9.KOMBINASI	-1.74E 3	15.3E 3	-53.760	-22.916	0.550	225.539			
		10.KOMBINAS	-1.97E 3	15.4E 3	-60.838	-22.370	0.615	227.941			
		11.KOMBINAS	-1.91E 3	15.3E 3	-62.433	-22.111	0.638	226.169			
	7320	1.BEBAN MAT	1.54E 3	-5.54E 3	37.614	12.785	0.353	22.086			
		2.BEBAN HIDL	-22.113	-5.69E 3	12.959	7.172	0.121	18.619			
		3.GEMPAARA	-148.060	63.988	-2.742	0.143	-0.033	0.831			
		4.GEMPAARA	-83.495	9.514	-4.336	0.403	-0.041	0.128			
		5.GEMPAARA	148.060	-63.988	2.742	-0.143	0.033	-0.831			
		6.GEMPAARA	83.499	-9.515	4.336	-0.403	0.041	-0.128			
		7.KOMBINASI	1.81E 3	-15.7E 3	65.872	26.817	0.618	56.294			
		8.KOMBINASI	1.68E 3	-12.3E 3	55.355	22.657	0.512	45.953			
		9.KOMBINASI	1.74E 3	-12.3E 3	53.760	22.916	0.504	45.250			
		10.KOMBINAS	1.97E 3	-12.4E 3	60.838	22.370	0.578	44.291			
		11.KOMBINAS	1.91E 3	-12.3E 3	62.433	22.111	0.586	44.994			
470	7316	1.BEBAN MAT	-2.89E 3	5.03E 3	-12.829	1.962	0.212	46.028			
		2.BEBAN HIDL	-91.171	4.5E 3	8.533	1.203	-0.058	71.171			
		3.GEMPAARA	139.974	-23.415	-14.050	0.360	0.131	-0.829			
		4.GEMPAARA	-409.359	-72.747	-4.177	0.071	0.035	-2.535			
		5.GEMPAARA	-139.974	23.415	14.050	-0.360	-0.131	0.829			
		6.GEMPAARA	409.352	72.747	4.177	-0.071	-0.035	2.535			
		7.KOMBINASI	-3.61E 3	13.2E 3	-1.743	4.279	0.161	169.107			
		8.KOMBINASI	-3.42E 3	10.5E 3	-20.912	3.917	0.327	125.576			
		9.KOMBINASI	-3.97E 3	10.5E 3	-11.039	3.629	0.232	123.870			
		10.KOMBINAS	-3.7E 3	10.6E 3	7.187	3.198	0.065	127.233			
		11.KOMBINAS	-3.15E 3	10.6E 3	-2.686	3.486	0.161	128.939			
	7315	1.BEBAN MAT	2.89E 3	-2.57E 3	12.829	-1.962	0.040	28.475			
		2.BEBAN HIDL	91.171	-4.5E 3	-8.533	-1.203	-0.109	17.117			
		3.GEMPAARA	-139.974	23.415	14.050	-0.360	0.145	0.369			
		4.GEMPAARA	409.359	-72.747	-4.177	-0.071	0.047	1.108			
		5.GEMPAARA	139.974	-23.415	-14.050	0.360	-0.145	-0.369			
		6.GEMPAARA	-409.352	-72.747	-4.177	0.071	-0.047	-1.108			
		7.KOMBINASI	3.61E 3	-10.3E 3	1.743	-4.279	-0.127	61.558			
		8.KOMBINASI	3.42E 3	-7.56E 3	20.912	-3.917	0.083	51.657			
		9.KOMBINASI	3.97E 3	-7.51E 3	11.039	-3.629	-0.015	52.396			
		10.KOMBINAS	3.7E 3	-7.6E 3	-7.187	-3.198	-0.206	50.918			
		11.KOMBINAS	3.15E 3	-7.65E 3	2.686	-3.486	-0.108	50.180			
471	7332	1.BEBAN MAT	668.168	2.39E 3	6.321	2.325	-0.007	23.135			
		2.BEBAN HIDL	416.381	3.66E 3	-2.065	3.902	0.027	60.716			
		3.GEMPAARA	-223.843	-29.897	-13.292	0.404	0.133	-0.873			
		4.GEMPAARA	-421.860	-70.240	-0.840	0.050	0.009	-2.421			
		5.GEMPAARA	223.844	29.897	13.292	-0.404	-0.133	0.873			
		6.GEMPAARA	421.862	70.240	0.840	-0.050	-0.009	2.421			
		7.KOMBINASI	1.47E 3	8.73E 3	4.282	9.033	0.034	124.908			
		8.KOMBINASI	994.338	6.5E 3	-7.771	7.096	0.151	87.605			
		9.KOMBINASI	796.322	6.46E 3	4.681	6.742	0.027	86.057			
		10.KOMBINAS	1.44E 3	6.56E 3	18.813	6.288	-0.115	89.351			
		11.KOMBINAS	1.64E 3	6.6E 3	6.361	6.642	0.009	90.899			
	7331	1.BEBAN MAT	-668.168	-1.81E 3	-6.321	-2.325	-0.117	18.007			
		2.BEBAN HIDL	-416.381	-3.66E 3	2.065	-3.902	0.014	11.144			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 213	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
File design concrete fixx - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		3:GEMPA ARA	223.843	29.897	13.292	-0.404	0.128	0.286			
		4:GEMPA ARA	421.860	70.240	0.840	-0.050	0.008	1.043			
		5:GEMPA ARA	-223.844	-29.897	-13.292	0.404	-0.128	-0.286			
		6:GEMPA ARA	-421.862	-70.240	-0.840	0.050	-0.008	-1.043			
		7:KOMBINASI	-1.47E 3	-8.03E 3	-4.282	-9.033	-0.118	39.439			
		8:KOMBINASI	-994.338	-5.81E 3	7.771	-7.096	0.002	33.039			
		9:KOMBINASI	-796.322	-5.76E 3	-4.681	-6.742	-0.119	33.795			
		10:KOMBINAS	-1.44E 3	-5.86E 3	-18.813	-6.288	-0.254	32.466			
		11:KOMBINAS	-1.64E 3	-5.91E 3	-6.361	-6.642	-0.134	31.709			
472	7346	1:BEBAN MAT	2.02E 3	5.07E 3	-12.455	-1.329	0.155	58.149			
		2:BEBAN HIDU	765.253	1.62E 3	-5.289	5.716	0.053	27.654			
		3:GEMPA ARA	-229.995	-17.131	-13.108	0.342	0.141	-0.669			
		4:GEMPA ARA	-500.110	-58.069	-0.006	0.018	-0.004	-2.281			
		5:GEMPA ARA	229.996	17.131	13.108	-0.342	-0.141	0.669			
		6:GEMPA ARA	500.115	58.069	0.006	-0.018	0.004	2.281			
		7:KOMBINASI	3.65E 3	8.66E 3	-23.408	7.551	0.270	114.025			
		8:KOMBINASI	2.96E 3	7.68E 3	-33.343	4.464	0.379	96.763			
		9:KOMBINASI	2.69E 3	7.64E 3	-20.241	4.139	0.234	95.152			
		10:KOMBINAS	3.42E 3	7.71E 3	-7.126	3.779	0.098	98.102			
		11:KOMBINAS	3.69E 3	7.75E 3	-20.229	4.103	0.242	99.714			
	7345	1:BEBAN MAT	-2.02E 3	-2.6E 3	12.455	1.329	0.089	17.049			
		2:BEBAN HIDU	-765.253	-1.62E 3	5.289	-5.716	0.051	4.027			
		3:GEMPA ARA	229.995	17.131	13.108	-0.342	0.117	0.333			
		4:GEMPA ARA	500.110	58.069	0.006	-0.018	0.004	1.142			
		5:GEMPA ARA	-229.996	-17.131	-13.108	0.342	-0.117	-0.333			
		6:GEMPA ARA	-500.115	-58.069	-0.006	0.018	-0.004	-1.142			
		7:KOMBINASI	-3.65E 3	-5.71E 3	23.408	-7.551	0.189	26.902			
		8:KOMBINASI	-2.96E 3	-4.72E 3	33.343	-4.464	0.275	24.819			
		9:KOMBINASI	-2.69E 3	-4.68E 3	20.241	-4.139	0.163	25.628			
		10:KOMBINAS	-3.42E 3	-4.75E 3	7.126	-3.779	0.042	24.152			
		11:KOMBINAS	-3.69E 3	-4.8E 3	20.229	-4.103	0.155	23.344			
473	7391	1:BEBAN MAT	-341.432	16.6E 3	-11.754	-8.374	0.078	158.703			
		2:BEBAN HIDU	-95.878	2.87E 3	-6.138	-1.500	0.038	27.729			
		3:GEMPA ARA	-185.231	-176.915	4.781	-0.294	-0.020	-2.144			
		4:GEMPA ARA	-62.839	-90.390	16.068	-0.804	-0.069	-0.992			
		5:GEMPA ARA	185.231	176.915	-4.781	0.294	0.020	2.144			
		6:GEMPA ARA	62.837	90.391	-16.068	0.804	0.069	0.992			
		7:KOMBINASI	-563.123	24.5E 3	-23.925	-12.449	0.155	234.810			
		8:KOMBINASI	-690.827	22.6E 3	-15.462	-11.843	0.112	216.029			
		9:KOMBINASI	-566.436	22.7E 3	-4.175	-12.353	0.063	217.181			
		10:KOMBINAS	-320.366	22.9E 3	-25.024	-11.255	0.152	220.317			
		11:KOMBINAS	-442.759	22.8E 3	-36.310	-10.745	0.201	219.165			
	11031	1:BEBAN MAT	341.432	-16.3E 3	11.754	8.374	0.037	2.289			
		2:BEBAN HIDU	95.878	-2.87E 3	6.138	1.500	0.022	0.432			
		3:GEMPA ARA	185.231	176.915	-4.781	0.294	-0.027	0.409			
		4:GEMPA ARA	62.839	90.390	-16.068	0.804	-0.089	0.106			
		5:GEMPA ARA	-185.231	-176.915	4.781	-0.294	0.027	-0.409			
		6:GEMPA ARA	-62.837	-90.391	16.068	-0.804	0.089	-0.106			
		7:KOMBINASI	563.123	-24.1E 3	23.925	12.449	0.080	3.438			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 214	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Cl=1
File design concrete fixx - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Title

nt

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:KOMBINASI	690.827	-22.2E 3	15.462	11.843	0.040	3.588			
		9:KOMBINASI	568.436	-22.3E 3	4.175	12.353	-0.022	3.285			
		10:KOMBINAS	320.366	-22.6E 3	25.024	11.255	0.093	2.770			
		11:KOMBINAS	442.759	-22.5E 3	36.310	10.745	0.155	3.074			
474	7173	1:BEBAN MAT	-33.044	6.68E 3	27.181	-7.668	-0.127	52.164			
		2:BEBAN HIDL	-62.154	391.981	9.493	5.226	-0.049	1.049			
		3:GEMPA ARA	-26.180	-84.227	-17.921	0.501	0.093	-0.728			
		4:GEMPA ARA	-135.282	-74.975	-11.064	0.134	0.068	-0.827			
		5:GEMPA ARA	26.181	84.227	17.921	-0.501	-0.093	0.728			
		6:GEMPA ARA	135.283	74.975	11.064	-0.134	-0.068	0.827			
		7:KOMBINASI	-139.099	8.64E 3	47.805	-0.840	-0.231	64.275			
		8:KOMBINASI	-127.987	8.33E 3	24.189	-3.474	-0.108	62.918			
		9:KOMBINASI	-237.089	8.33E 3	31.046	-3.842	-0.134	62.819			
		10:KOMBINAS	-75.626	8.49E 3	60.031	-4.477	-0.295	64.373			
		11:KOMBINAS	33.476	8.48E 3	53.174	-4.109	-0.269	64.473			
	7359	1:BEBAN MAT	33.044	-5.45E 3	-27.181	7.668	-0.139	7.313			
		2:BEBAN HIDL	62.154	-391.981	-9.493	-5.226	-0.044	2.795			
		3:GEMPA ARA	26.180	84.227	17.921	-0.501	0.082	-0.098			
		4:GEMPA ARA	135.282	74.975	11.064	-0.134	0.041	0.092			
		5:GEMPA ARA	-26.181	-84.227	-17.921	0.501	-0.082	0.098			
		6:GEMPA ARA	-135.283	-74.975	-11.064	0.134	-0.041	-0.092			
		7:KOMBINASI	139.099	-7.17E 3	-47.805	0.840	-0.238	13.248			
		8:KOMBINASI	127.987	-6.85E 3	-24.189	3.474	-0.129	11.473			
		9:KOMBINASI	237.089	-6.66E 3	-31.046	3.842	-0.171	11.663			
		10:KOMBINAS	75.626	-7.01E 3	-60.031	4.477	-0.294	11.669			
		11:KOMBINAS	-33.476	-7.01E 3	-53.174	4.109	-0.252	11.479			
475	7173	1:BEBAN MAT	500.278	3.43E 3	0.228	-5.095	-0.006	48.752			
		2:BEBAN HIDL	101.639	2.76E 3	6.145	-7.435	-0.063	48.094			
		3:GEMPA ARA	-258.345	-76.077	2.305	-0.087	-0.020	-2.547			
		4:GEMPA ARA	-94.924	-24.456	9.122	-0.304	-0.089	-0.993			
		5:GEMPA ARA	258.345	76.077	-2.305	0.087	0.020	2.548			
		6:GEMPA ARA	94.925	24.457	-9.122	0.304	0.089	0.993			
		7:KOMBINASI	762.957	8.53E 3	10.105	-18.010	-0.109	135.453			
		8:KOMBINASI	443.628	6.8E 3	8.723	-13.636	-0.091	104.050			
		9:KOMBINASI	607.049	6.85E 3	15.540	-13.853	-0.160	105.604			
		10:KOMBINAS	960.318	6.95E 3	4.113	-13.462	-0.051	109.145			
		11:KOMBINAS	796.898	6.9E 3	-2.704	-13.245	0.018	107.590			
	7176	1:BEBAN MAT	-500.278	-2.86E 3	-0.228	5.095	0.002	12.917			
		2:BEBAN HIDL	-101.639	-2.76E 3	-6.145	7.435	-0.057	6.011			
		3:GEMPA ARA	258.345	76.077	-2.305	0.087	-0.025	1.055			
		4:GEMPA ARA	94.924	24.456	-9.122	0.304	-0.090	0.514			
		5:GEMPA ARA	-258.345	-76.077	2.305	-0.087	0.025	-1.055			
		6:GEMPA ARA	-94.925	-24.457	9.122	-0.304	0.090	-0.514			
		7:KOMBINASI	-762.957	-7.84E 3	-10.105	18.010	-0.089	25.118			
		8:KOMBINASI	-443.628	-6.11E 3	-8.723	13.636	-0.080	22.567			
		9:KOMBINASI	-607.049	-6.16E 3	-15.540	13.853	-0.145	22.025			
		10:KOMBINAS	-960.318	-6.26E 3	-4.113	13.462	-0.030	20.456			
		11:KOMBINAS	-796.898	-6.21E 3	2.704	13.245	0.035	20.998			
476	7093	1:BEBAN MAT	303.417	-5.2E 3	60.201	-16.737	-0.301	-21.339			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 215	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Civil
File	design concrete fixx - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		2:BEBAN HIDU	100.662	-725.886	14.477	-2.684	-0.069	-2.106			
		3:GEMPA ARA	0.184	-148.807	6.895	-0.252	-0.033	-0.656			
		4:GEMPA ARA	69.463	73.314	0.367	-0.118	-0.004	1.035			
		5:GEMPA ARA	-0.184	148.807	-6.895	0.252	0.033	0.656			
		6:GEMPA ARA	-69.462	-73.312	-0.367	0.118	0.004	-1.035			
		7:KOMBINASI	525.159	-7.4E 3	95.403	-24.379	-0.472	-28.976			
		8:KOMBINASI	464.947	-7.12E 3	93.612	-23.021	-0.464	-28.369			
		9:KOMBINASI	534.225	-6.89E 3	87.085	-22.887	-0.435	-26.677			
		10:KOMBINAS	464.578	-6.82E 3	79.822	-22.516	-0.397	-27.056			
		11:KOMBINAS	395.300	-7.04E 3	86.350	-22.650	-0.427	-28.748			
	7094	1:BEBAN MAT	-303.417	6.34E 3	-60.201	16.737	-0.289	-35.246			
		2:BEBAN HIDU	-100.662	725.886	-14.477	2.684	-0.073	-5.013			
		3:GEMPA ARA	-0.184	148.807	-6.895	0.252	-0.034	-0.803			
		4:GEMPA ARA	-69.463	-73.314	-0.367	0.118	0.000	-0.316			
		5:GEMPA ARA	0.184	-148.807	6.895	-0.252	0.034	0.803			
		6:GEMPA ARA	69.462	73.312	0.367	-0.118	-0.000	0.316			
		7:KOMBINASI	-525.159	8.77E 3	-95.403	24.379	-0.464	-50.316			
		8:KOMBINASI	-464.947	8.48E 3	-93.612	23.021	-0.454	-48.111			
		9:KOMBINASI	-534.225	8.26E 3	-87.085	22.887	-0.419	-47.625			
		10:KOMBINAS	-464.578	8.18E 3	-79.822	22.516	-0.385	-46.506			
		11:KOMBINAS	-395.300	8.41E 3	-86.350	22.650	-0.420	-46.992			
477	7194	1:BEBAN MAT	-437.827	5.32E 3	-7.958	-2.703	0.054	55.947			
		2:BEBAN HIDU	184.122	3.49E 3	-2.332	-0.390	0.007	43.932			
		3:GEMPA ARA	117.918	28.053	12.904	-0.471	-0.109	0.936			
		4:GEMPA ARA	340.737	88.509	1.526	-0.203	-0.011	2.902			
		5:GEMPA ARA	-117.919	-28.053	-12.904	0.471	0.109	-0.936			
		6:GEMPA ARA	-340.739	-88.509	-1.527	0.203	0.011	-2.902			
		7:KOMBINASI	-230.797	12E 3	-13.280	-3.868	0.076	137.428			
		8:KOMBINASI	-223.352	9.91E 3	1.023	-4.105	-0.038	112.005			
		9:KOMBINASI	-0.533	9.97E 3	-10.355	-3.837	0.060	113.971			
		10:KOMBINAS	-459.189	9.85E 3	-24.785	-3.163	0.181	110.133			
		11:KOMBINAS	-682.009	9.79E 3	-13.408	-3.431	0.083	108.167			
	7193	1:BEBAN MAT	437.827	-3.17E 3	7.958	2.703	0.082	16.875			
		2:BEBAN HIDU	-184.122	-3.49E 3	2.332	0.390	0.033	15.994			
		3:GEMPA ARA	-117.918	-28.053	-12.904	0.471	-0.112	-0.454			
		4:GEMPA ARA	-340.737	-88.509	-1.526	0.203	-0.015	-1.383			
		5:GEMPA ARA	117.919	28.053	12.904	-0.471	0.112	0.454			
		6:GEMPA ARA	340.739	88.509	1.527	-0.203	0.015	1.383			
		7:KOMBINASI	230.797	-9.39E 3	13.280	3.868	0.152	45.842			
		8:KOMBINASI	223.352	-7.32E 3	-1.023	4.105	0.020	35.790			
		9:KOMBINASI	0.533	-7.38E 3	10.355	3.837	0.117	34.862			
		10:KOMBINAS	459.189	-7.26E 3	24.785	3.163	0.244	36.699			
		11:KOMBINAS	682.009	-7.2E 3	13.408	3.431	0.147	37.628			
478	7210	1:BEBAN MAT	-629.256	4.21E 3	-5.151	-1.753	0.021	33.479			
		2:BEBAN HIDU	303.144	3.28E 3	3.119	-0.276	-0.042	39.516			
		3:GEMPA ARA	111.662	26.149	12.525	-0.458	-0.106	0.873			
		4:GEMPA ARA	350.719	86.495	1.017	-0.198	-0.007	2.818			
		5:GEMPA ARA	-111.662	-26.149	-12.525	0.458	0.106	-0.873			
		6:GEMPA ARA	-350.721	-86.495	-1.017	0.198	0.007	-2.818			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 216	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Chk
File	design concrete fixx - Cor Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		7:KOMBINASI	-270.077	10.3E 3	-1.191	-2.545	-0.042	103.400			
		8:KOMBINASI	-340.302	8.36E 3	9.463	-2.837	-0.123	80.563			
		9:KOMBINASI	-101.244	8.42E 3	-2.045	-2.578	-0.024	82.508			
		10:KOMBINAS	-563.625	8.31E 3	-15.587	-1.921	0.089	78.818			
		11:KOMBINAS	-802.684	8.25E 3	-4.079	-2.181	-0.010	76.873			
	7209	1:BEBAN MAT	629.256	-2.06E 3	5.151	1.753	0.068	20.299			
		2:BEBAN HIDL	-303.144	-3.28E 3	-3.119	0.276	-0.012	16.756			
		3:GEMPA ARA	-111.662	-26.149	-12.525	0.458	-0.109	-0.424			
		4:GEMPA ARA	-350.719	-86.495	-1.017	0.198	-0.010	-1.333			
		5:GEMPA ARA	111.662	26.149	12.525	-0.458	0.109	0.424			
		6:GEMPA ARA	350.721	86.495	1.017	-0.198	0.010	1.333			
		7:KOMBINASI	270.077	-7.71E 3	1.191	2.545	0.063	51.167			
		8:KOMBINASI	340.302	-5.77E 3	-9.463	2.837	-0.039	40.690			
		9:KOMBINASI	101.244	-5.83E 3	2.045	2.578	0.059	39.781			
		10:KOMBINAS	563.625	-5.72E 3	15.587	1.921	0.179	41.538			
		11:KOMBINAS	802.684	-5.66E 3	4.079	2.181	0.080	42.447			
479	7226	1:BEBAN MAT	-633.611	3.81E 3	-15.446	-0.736	0.124	25.157			
		2:BEBAN HIDL	357.014	3.19E 3	-1.804	-0.075	0.009	37.539			
		3:GEMPA ARA	107.040	25.379	12.493	-0.461	-0.106	0.828			
		4:GEMPA ARA	351.524	83.351	3.692	-0.203	-0.030	2.704			
		5:GEMPA ARA	-107.040	-25.379	-12.493	0.461	0.106	-0.828			
		6:GEMPA ARA	-351.524	-83.351	-3.692	0.203	0.030	-2.704			
		7:KOMBINASI	-189.111	9.67E 3	-21.421	-1.003	0.162	90.251			
		8:KOMBINASI	-296.279	7.78E 3	-7.846	-1.418	0.051	68.556			
		9:KOMBINASI	-51.795	7.84E 3	-16.647	-1.161	0.127	70.431			
		10:KOMBINAS	-510.359	7.73E 3	-32.831	-0.497	0.263	66.899			
		11:KOMBINAS	-754.843	7.67E 3	-24.030	-0.755	0.187	65.024			
	7225	1:BEBAN MAT	633.611	-1.65E 3	15.446	0.736	0.142	21.680			
		2:BEBAN HIDL	-357.014	-3.19E 3	1.804	0.075	0.022	17.177			
		3:GEMPA ARA	-107.040	-25.379	-12.493	0.461	-0.109	-0.393			
		4:GEMPA ARA	-351.524	-83.351	-3.692	0.203	-0.034	-1.273			
		5:GEMPA ARA	107.040	25.379	12.493	-0.461	0.109	0.393			
		6:GEMPA ARA	351.524	83.351	3.692	-0.203	0.034	1.273			
		7:KOMBINASI	189.111	-7.08E 3	21.421	1.003	0.205	53.500			
		8:KOMBINASI	296.279	-5.19E 3	7.846	1.418	0.083	42.801			
		9:KOMBINASI	51.795	-5.25E 3	16.647	1.161	0.158	41.920			
		10:KOMBINAS	510.359	-5.14E 3	32.831	0.497	0.300	43.586			
		11:KOMBINAS	754.843	-5.09E 3	24.030	0.755	0.226	44.467			
480	7242	1:BEBAN MAT	-598.137	3.89E 3	-23.646	0.065	0.206	26.639			
		2:BEBAN HIDL	370.260	3.19E 3	-7.165	0.076	0.064	37.623			
		3:GEMPA ARA	97.212	23.963	13.530	-0.462	-0.115	0.768			
		4:GEMPA ARA	325.816	78.960	7.246	-0.206	-0.060	2.556			
		5:GEMPA ARA	-97.212	-23.963	-13.530	0.462	0.115	-0.768			
		6:GEMPA ARA	-325.814	-78.960	-7.246	0.206	0.060	-2.556			
		7:KOMBINASI	-125.348	9.77E 3	-39.840	0.200	0.349	92.164			
		8:KOMBINASI	-250.292	7.88E 3	-22.010	-0.309	0.196	70.358			
		9:KOMBINASI	-21.688	7.94E 3	-28.294	-0.052	0.251	72.146			
		10:KOMBINAS	-444.716	7.83E 3	-49.071	0.616	0.426	68.822			
		11:KOMBINAS	-673.319	7.78E 3	-42.787	0.360	0.371	67.034			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 217	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
File	design concrete fixx - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	7241	1:BEBAN MAT	598.137	-1.73E 3	23.646	-0.065	0.200	21.534			
		2:BEBAN HIDL	-370.260	-3.19E 3	7.165	-0.076	0.059	17.203			
		3:GEMPA ARA	-97.212	-23.963	-13.530	0.462	-0.118	-0.356			
		4:GEMPA ARA	-325.816	-78.960	-7.246	0.206	-0.065	-1.201			
		5:GEMPA ARA	97.212	23.963	13.530	-0.462	0.118	0.356			
		6:GEMPA ARA	325.814	78.960	7.246	-0.206	0.065	1.201			
		7:KOMBINASI	125.348	-7.19E 3	39.840	-0.200	0.334	53.365			
		8:KOMBINASI	250.292	-5.29E 3	22.010	0.309	0.181	42.687			
		9:KOMBINASI	21.688	-5.35E 3	28.294	0.052	0.234	41.843			
		10:KOMBINAS	444.716	-5.25E 3	49.071	-0.616	0.416	43.400			
		11:KOMBINAS	673.319	-5.19E 3	42.787	-0.360	0.363	44.244			
481	7258	1:BEBAN MAT	-490.678	4.39E 3	-30.140	0.669	0.271	36.792			
		2:BEBAN HIDL	357.920	3.29E 3	-11.004	0.248	0.103	39.406			
		3:GEMPA ARA	82.572	22.113	13.831	-0.466	-0.118	0.696			
		4:GEMPA ARA	285.473	73.555	8.404	-0.210	-0.070	2.380			
		5:GEMPA ARA	-82.572	-22.113	-13.831	0.466	0.118	-0.696			
		6:GEMPA ARA	-285.471	-73.555	-8.404	0.210	0.070	-2.380			
		7:KOMBINASI	-16.142	10.5E 3	-53.775	1.200	0.490	107.200			
		8:KOMBINASI	-148.322	8.58E 3	-33.341	0.585	0.310	84.252			
		9:KOMBINASI	54.580	8.63E 3	-38.769	0.841	0.358	85.936			
		10:KOMBINAS	-313.465	8.53E 3	-61.004	1.517	0.546	82.861			
		11:KOMBINAS	-516.365	8.48E 3	-55.577	1.261	0.498	81.177			
	7257	1:BEBAN MAT	490.678	-2.23E 3	30.140	-0.669	0.247	20.051			
		2:BEBAN HIDL	-357.920	-3.29E 3	11.004	-0.248	0.086	16.974			
		3:GEMPA ARA	-82.572	-22.113	-13.831	0.466	-0.120	-0.316			
		4:GEMPA ARA	-285.473	-73.555	-8.404	0.210	-0.074	-1.117			
		5:GEMPA ARA	82.572	22.113	13.831	-0.466	0.120	0.316			
		6:GEMPA ARA	285.471	73.555	8.404	-0.210	0.074	1.117			
		7:KOMBINASI	16.142	-7.94E 3	53.775	-1.200	0.433	51.220			
		8:KOMBINASI	148.322	-5.99E 3	33.341	-0.585	0.262	40.719			
		9:KOMBINASI	-54.580	-6.04E 3	38.769	-0.841	0.308	39.918			
		10:KOMBINAS	313.465	-5.94E 3	61.004	-1.517	0.501	41.351			
		11:KOMBINAS	516.365	-5.89E 3	55.577	-1.261	0.456	42.153			
482	7274	1:BEBAN MAT	-256.025	8.47E 3	-168.188	27.060	0.955	80.263			
		2:BEBAN HIDL	490.708	4.48E 3	-57.597	5.214	0.297	46.022			
		3:GEMPA ARA	55.064	11.952	88.675	-0.492	-0.445	0.555			
		4:GEMPA ARA	317.293	86.601	68.070	-0.095	-0.355	2.323			
		5:GEMPA ARA	-55.064	-11.952	-88.675	0.492	0.445	-0.555			
		6:GEMPA ARA	-317.290	-86.601	-68.070	0.095	0.355	-2.323			
		7:KOMBINASI	477.903	17.3E 3	-293.981	40.814	1.620	169.950			
		8:KOMBINASI	238.542	14.7E 3	-170.748	37.193	0.997	142.892			
		9:KOMBINASI	500.771	14.7E 3	-191.352	37.591	1.087	144.660			
		10:KOMBINAS	128.414	14.6E 3	-348.097	38.178	1.888	141.782			
		11:KOMBINAS	-133.812	14.6E 3	-327.493	37.781	1.797	140.013			
	7348	1:BEBAN MAT	256.025	-7.24E 3	168.188	-27.060	0.695	-3.198			
		2:BEBAN HIDL	-490.708	-4.48E 3	57.597	-5.214	0.268	-2.081			
		3:GEMPA ARA	-55.064	-11.952	-88.675	0.492	-0.424	-0.438			
		4:GEMPA ARA	-317.293	-86.601	-68.070	0.095	-0.313	-1.474			
		5:GEMPA ARA	55.064	11.952	88.675	-0.492	0.424	0.438			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 218	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Ckd
File	design concrete fixx - Cor Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		6:GEMPA ARA	317.290	86.601	68.070	-0.095	0.313	1.474			
		7:KOMBINASI	-477.903	-15.9E 3	293.981	-40.814	1.263	-7.167			
		8:KOMBINASI	-238.542	-13.2E 3	170.748	-37.193	0.677	-6.356			
		9:KOMBINASI	-500.771	-13.3E 3	191.352	-37.591	0.789	-7.392			
		10:KOMBINAS	-128.414	-13.2E 3	348.097	-38.178	1.526	-5.481			
		11:KOMBINAS	133.812	-13.1E 3	327.493	-37.781	1.414	-4.444			
483	7258	1:BEBAN MAT	-82.419	2.81E 3	-20.190	-1.703	0.208	40.913			
		2:BEBAN HIDU	22.627	2.73E 3	4.772	-5.962	-0.036	47.840			
		3:GEMPA ARA	-210.929	-96.022	-0.397	-0.074	0.007	-2.741			
		4:GEMPA ARA	-236.913	-37.282	4.510	-0.246	-0.037	-1.161			
		5:GEMPA ARA	210.929	96.023	0.397	0.074	-0.007	2.741			
		6:GEMPA ARA	236.913	37.283	-4.510	0.246	0.037	1.161			
		7:KOMBINASI	-62.360	7.75E 3	-16.594	-11.583	0.189	125.640			
		8:KOMBINASI	-287.005	6.01E 3	-19.854	-8.079	0.219	94.194			
		9:KOMBINASI	-312.989	6.07E 3	-14.946	-8.252	0.175	95.775			
		10:KOMBINAS	134.853	6.2E 3	-19.059	-7.932	0.205	99.677			
		11:KOMBINAS	160.837	6.15E 3	-23.967	-7.759	0.249	98.096			
	7262	1:BEBAN MAT	82.419	-2.23E 3	20.190	1.703	0.188	8.574			
		2:BEBAN HIDU	-22.827	-2.73E 3	-4.772	5.962	-0.056	5.797			
		3:GEMPA ARA	210.929	96.022	0.397	0.074	0.001	0.858			
		4:GEMPA ARA	236.913	37.282	-4.510	0.246	-0.052	0.430			
		5:GEMPA ARA	-210.929	-96.023	-0.397	-0.074	-0.001	-0.858			
		6:GEMPA ARA	-236.913	-37.283	4.510	-0.246	0.052	-0.430			
		7:KOMBINASI	62.360	-7.06E 3	16.594	11.583	0.136	19.564			
		8:KOMBINASI	287.005	-5.32E 3	19.854	8.079	0.170	16.944			
		9:KOMBINASI	312.989	-5.38E 3	14.946	8.252	0.118	16.516			
		10:KOMBINAS	-134.853	-5.51E 3	19.059	7.932	0.169	15.228			
		11:KOMBINAS	-160.837	-5.45E 3	23.967	7.759	0.221	15.656			
484	7242	1:BEBAN MAT	-170.083	2.98E 3	-17.806	0.636	0.173	43.244			
		2:BEBAN HIDU	35.086	2.76E 3	8.769	-5.393	-0.083	47.944			
		3:GEMPA ARA	-261.734	-92.791	0.076	-0.074	0.004	-2.684			
		4:GEMPA ARA	-354.136	-34.657	5.178	-0.261	-0.042	-1.112			
		5:GEMPA ARA	261.734	92.791	-0.076	0.074	-0.004	2.684			
		6:GEMPA ARA	354.136	34.657	-5.178	0.261	0.042	1.112			
		7:KOMBINASI	-147.962	7.97E 3	-7.338	-7.867	0.074	128.603			
		8:KOMBINASI	-430.748	6.22E 3	-12.523	-4.705	0.128	97.153			
		9:KOMBINASI	-523.150	6.28E 3	-7.421	-4.892	0.082	98.725			
		10:KOMBINAS	92.720	6.41E 3	-12.676	-4.557	0.120	102.521			
		11:KOMBINAS	185.122	6.35E 3	-17.777	-4.370	0.166	100.949			
	7246	1:BEBAN MAT	170.083	-2.39E 3	17.806	-0.636	0.176	9.253			
		2:BEBAN HIDU	-35.086	-2.76E 3	-8.769	5.393	-0.089	6.147			
		3:GEMPA ARA	261.734	92.791	-0.076	0.074	-0.005	0.864			
		4:GEMPA ARA	354.136	34.657	-5.178	0.261	-0.059	0.432			
		5:GEMPA ARA	-261.734	-92.791	0.076	-0.074	0.005	-0.864			
		6:GEMPA ARA	-354.136	-34.657	5.178	-0.261	0.059	-0.432			
		7:KOMBINASI	147.962	-7.28E 3	7.338	7.867	0.070	20.939			
		8:KOMBINASI	430.748	-5.53E 3	12.523	4.705	0.117	18.115			
		9:KOMBINASI	523.150	-5.59E 3	7.421	4.892	0.063	17.683			
		10:KOMBINAS	-92.720	-5.72E 3	12.676	4.557	0.128	16.386			



Job No	Sheet No 219	Rev
Print		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Ckd
File design concrete fix - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Software licensed to "ITB-PERACS"

Title

ent

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		11:KOMBINAS	-185.122	-5.66E 3	17.777	4.370	0.182	16.818			
485	7226	1:BEBAN MAT	-117.580	2.87E 3	-10.212	1.180	0.084	41.473			
		2:BEBAN HIDL	67.883	2.74E 3	14.093	-5.337	-0.144	47.527			
		3:GEMPA ARA	-281.679	-92.801	0.366	-0.080	0.001	-2.683			
		4:GEMPA ARA	-390.990	-33.774	5.968	-0.275	-0.051	-1.092			
		5:GEMPA ARA	281.679	92.801	-0.366	0.080	-0.001	2.683			
		6:GEMPA ARA	390.990	33.774	-5.968	0.275	0.051	1.092			
		7:KOMBINAS	-32.483	7.82E 3	10.294	-7.122	-0.130	125.810			
		8:KOMBINAS	-354.892	6.08E 3	2.205	-4.001	-0.043	94.611			
		9:KOMBINAS	-464.203	6.14E 3	7.806	-4.196	-0.095	96.201			
		10:KOMBINAS	208.467	6.27E 3	1.472	-3.840	-0.044	99.976			
		11:KOMBINAS	317.777	6.21E 3	-4.130	-3.645	0.008	98.386			
	7230	1:BEBAN MAT	117.580	-2.29E 3	10.212	-1.180	0.116	9.084			
		2:BEBAN HIDL	-67.883	-2.74E 3	-14.093	5.337	-0.133	6.137			
		3:GEMPA ARA	281.679	92.801	-0.366	0.080	-0.008	0.862			
		4:GEMPA ARA	390.990	33.774	-5.968	0.275	-0.066	0.430			
		5:GEMPA ARA	-281.679	-92.801	0.366	-0.080	0.008	-0.862			
		6:GEMPA ARA	-390.990	-33.774	5.968	-0.275	0.066	-0.430			
		7:KOMBINAS	32.483	-7.12E 3	-10.294	7.122	-0.072	20.721			
		8:KOMBINAS	354.892	-5.39E 3	-2.205	4.001	-0.000	17.901			
		9:KOMBINAS	464.203	-5.45E 3	-7.806	4.196	-0.058	17.468			
		10:KOMBINAS	-208.467	-5.58E 3	-1.472	3.840	0.015	16.176			
		11:KOMBINAS	-317.777	-5.52E 3	4.130	3.645	0.073	16.608			
486	7210	1:BEBAN MAT	64.316	2.87E 3	-0.545	0.702	-0.026	41.321			
		2:BEBAN HIDL	116.259	2.73E 3	17.771	-5.480	-0.187	47.429			
		3:GEMPA ARA	-280.707	-92.246	0.656	-0.084	-0.003	-2.674			
		4:GEMPA ARA	-303.155	-32.700	6.866	-0.286	-0.065	-1.071			
		5:GEMPA ARA	280.707	92.246	-0.656	0.084	0.003	2.674			
		6:GEMPA ARA	303.155	32.700	-6.866	0.286	0.065	1.071			
		7:KOMBINAS	263.194	7.82E 3	27.780	-7.927	-0.331	125.472			
		8:KOMBINAS	-87.268	6.09E 3	17.773	-4.722	-0.222	94.340			
		9:KOMBINAS	-109.716	6.15E 3	23.983	-4.925	-0.284	95.943			
		10:KOMBINAS	474.146	6.27E 3	16.462	-4.555	-0.216	99.688			
		11:KOMBINAS	496.594	6.21E 3	10.251	-4.352	-0.154	98.085			
	7214	1:BEBAN MAT	-64.316	-2.3E 3	0.545	-0.702	0.037	9.374			
		2:BEBAN HIDL	-116.259	-2.73E 3	-17.771	5.480	-0.161	6.187			
		3:GEMPA ARA	280.707	92.246	-0.656	0.084	-0.010	0.865			
		4:GEMPA ARA	303.155	32.700	-6.866	0.286	-0.070	0.430			
		5:GEMPA ARA	-280.707	-92.246	0.656	-0.084	0.010	-0.865			
		6:GEMPA ARA	-303.155	-32.700	6.866	-0.286	0.070	-0.430			
		7:KOMBINAS	-263.194	-7.13E 3	-27.780	7.927	-0.214	21.148			
		8:KOMBINAS	87.268	-5.4E 3	-17.773	4.722	-0.127	18.301			
		9:KOMBINAS	109.716	-5.46E 3	-23.983	4.925	-0.187	17.866			
		10:KOMBINAS	-474.146	-5.58E 3	-16.462	4.555	-0.107	16.571			
		11:KOMBINAS	-496.594	-5.52E 3	-10.251	4.352	-0.047	17.006			
487	7194	1:BEBAN MAT	233.496	2.97E 3	0.265	-1.394	-0.024	42.903			
		2:BEBAN HIDL	187.840	2.77E 3	13.120	-5.879	-0.138	47.761			
		3:GEMPA ARA	-296.890	-94.529	1.020	-0.090	-0.006	-2.694			
		4:GEMPA ARA	-193.983	-33.515	7.632	-0.295	-0.074	-1.073			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No

Sheet No

220

Rev

Part

Ref

By

Date 17-Jun-14

Civl

File design concrete fix - Coj

Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		5:GEMPA ARA	296.891	94.529	-1.020	0.090	0.006	2.694	
		6:GEMPA ARA	193.984	33.516	-7.632	0.295	0.074	1.073	
		7:KOMBINASI	580.740	8E 3	21.311	-11.080	-0.249	127.901	
		8:KOMBINASI	171.145	6.24E 3	14.459	-7.643	-0.172	96.550	
		9:KOMBINASI	274.053	6.3E 3	21.071	-7.847	-0.240	98.172	
		10:KOMBINAS	764.926	6.43E 3	12.418	-7.462	-0.160	101.939	
		11:KOMBINAS	662.020	6.37E 3	5.807	-7.258	-0.092	100.317	
	7198	1.BEBAN MAT	-233.496	-2.4E 3	-0.265	1.394	0.018	9.742	
		2:BEBAN HIDL	-187.840	-2.77E 3	-13.120	5.879	-0.119	6.572	
		3:GEMPA ARA	296.890	94.529	-1.020	0.090	-0.014	0.840	
		4:GEMPA ARA	193.983	33.515	-7.632	0.295	-0.076	0.415	
		5:GEMPA ARA	-296.891	-94.529	1.020	-0.090	0.014	-0.840	
		6:GEMPA ARA	-193.984	-33.516	7.632	-0.295	0.076	-0.415	
		7:KOMBINASI	-580.740	-7.31E 3	-21.311	11.080	-0.169	22.206	
		8:KOMBINASI	-171.145	-5.55E 3	-14.459	7.643	-0.111	19.103	
		9:KOMBINASI	-274.053	-5.61E 3	-21.071	7.847	-0.173	18.678	
		10:KOMBINAS	-764.926	-5.74E 3	-12.418	7.462	-0.084	17.422	
		11:KOMBINAS	-662.020	-5.68E 3	-5.807	7.258	-0.022	17.847	
488	7101	1:BEBAN MAT	61.968	165.107	40.078	-4.954	-0.188	-2.887	
		2:BEBAN HIDL	-12.734	-51.893	5.091	-0.771	-0.016	-0.739	
		3:GEMPA ARA	-13.376	-131.177	10.442	-0.251	-0.047	-0.528	
		4:GEMPA ARA	33.620	118.514	2.801	-0.097	-0.015	1.309	
		5:GEMPA ARA	13.376	131.177	-10.442	0.251	0.047	0.528	
		6:GEMPA ARA	-33.620	-118.513	-2.801	0.097	0.015	-1.309	
		7:KOMBINASI	53.988	115.100	56.239	-7.179	-0.251	-4.647	
		8:KOMBINASI	48.252	15.059	63.627	-6.967	-0.289	-4.731	
		9:KOMBINASI	95.248	264.750	55.985	-6.812	-0.256	-2.894	
		10:KOMBINAS	75.004	277.413	42.742	-6.465	-0.194	-3.676	
		11:KOMBINAS	28.008	27.723	50.384	-6.619	-0.227	-5.513	
	7102	1:BEBAN MAT	-61.968	971.104	-40.078	4.954	-0.205	-1.065	
		2:BEBAN HIDL	12.734	51.893	-5.091	0.771	-0.034	0.230	
		3:GEMPA ARA	13.376	131.177	-10.442	0.251	-0.055	-0.759	
		4:GEMPA ARA	-33.620	-118.514	-2.801	0.097	-0.013	-0.147	
		5:GEMPA ARA	-13.376	-131.177	10.442	-0.251	0.055	0.759	
		6:GEMPA ARA	33.620	118.513	2.801	-0.097	0.013	0.147	
		7:KOMBINASI	-53.988	1.25E 3	-56.239	7.179	-0.301	-0.910	
		8:KOMBINASI	-48.252	1.35E 3	-63.627	6.967	-0.335	-1.807	
		9:KOMBINASI	-95.248	1.1E 3	-55.985	6.812	-0.293	-1.195	
		10:KOMBINAS	-75.004	1.09E 3	-42.742	6.465	-0.225	-0.289	
		11:KOMBINAS	-28.008	1.34E 3	-50.384	6.619	-0.267	-0.901	
489	7434	1:BEBAN MAT	-264.587	8.21E 3	-10.685	-8.784	0.100	114.039	
		2:BEBAN HIDL	65.637	3.67E 3	-13.879	4.537	0.131	57.771	
		3:GEMPA ARA	-95.127	-7.487	-6.015	0.225	0.060	-0.261	
		4:GEMPA ARA	-253.583	-54.237	-0.456	0.048	0.005	-1.638	
		5:GEMPA ARA	95.127	7.487	6.015	-0.225	-0.060	0.261	
		6:GEMPA ARA	253.584	54.237	0.456	-0.048	-0.005	1.638	
		7:KOMBINASI	-212.485	15.7E 3	-35.028	-3.281	0.330	229.281	
		8:KOMBINASI	-346.995	13.5E 3	-32.716	-5.779	0.311	194.357	
		9:KOMBINASI	-505.451	13.5E 3	-27.157	-5.955	0.256	192.980	



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 221	Rev
Pert		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Chk
File design concrete fix - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		10.KOMBINAS	-156.740	13.5E 3	-20.686	-6.228	0.191	194.879			
		11.KOMBINAS	1.717	13.6E 3	-26.245	-6.051	0.246	196.256			
	7452	1:BEBAN MAT	264.587	-6.21E 3	10.685	8.784	0.071	0.858			
		2:BEBAN HIDL	-65.637	-3.67E 3	13.879	-4.537	0.090	0.712			
		3.GEMPA ARA	95.127	7.487	6.015	-0.225	0.036	0.141			
		4.GEMPA ARA	253.583	54.237	0.456	-0.048	0.002	0.773			
		5.GEMPA ARA	-95.127	-7.487	-6.015	0.225	-0.036	-0.141			
		6.GEMPA ARA	-253.584	-54.237	-0.456	0.048	-0.002	-0.773			
		7.KOMBINAS	212.485	-13.3E 3	35.028	3.281	0.228	2.168			
		8.KOMBINAS	346.995	-11.1E 3	32.716	5.779	0.210	1.883			
		9.KOMBINAS	505.451	-11.1E 3	27.157	5.955	0.177	2.515			
		10.KOMBINAS	156.740	-11.1E 3	20.686	6.228	0.139	1.600			
		11.KOMBINAS	-1.717	-11.2E 3	26.245	6.051	0.172	0.968			
490	7436	1:BEBAN MAT	-478.157	4.01E 3	-59.288	3.670	0.465	34.460			
		2:BEBAN HIDL	16.019	1.54E 3	-15.590	3.129	0.136	16.059			
		3.GEMPA ARA	-69.093	-51.466	-14.634	0.473	0.105	-0.816			
		4.GEMPA ARA	-220.419	-102.645	-13.063	0.085	0.108	-2.471			
		5.GEMPA ARA	69.093	51.466	14.634	-0.473	-0.105	0.816			
		6.GEMPA ARA	220.419	102.646	13.063	-0.085	-0.108	2.471			
		7.KOMBINAS	-548.158	7.28E 3	-96.091	9.411	0.774	67.047			
		8.KOMBINAS	-626.863	6.31E 3	-101.370	8.006	0.798	56.595			
		9.KOMBINAS	-778.188	6.25E 3	-99.799	7.618	0.801	54.940			
		10.KOMBINAS	-488.676	6.41E 3	-72.102	7.060	0.588	58.228			
		11.KOMBINAS	-337.350	6.46E 3	-73.673	7.448	0.585	59.883			
	7435	1:BEBAN MAT	478.157	-1.96E 3	59.288	-3.670	0.504	14.351			
		2:BEBAN HIDL	-16.019	-1.54E 3	15.590	-3.129	0.119	9.130			
		3.GEMPA ARA	69.093	51.466	14.634	-0.473	0.134	-0.025			
		4.GEMPA ARA	220.419	102.645	13.063	-0.085	0.106	0.793			
		5.GEMPA ARA	-69.093	-51.466	-14.634	0.473	-0.134	0.025			
		6.GEMPA ARA	-220.419	-102.646	-13.063	0.085	-0.106	-0.793			
		7.KOMBINAS	548.158	-4.82E 3	96.091	-9.411	0.796	31.828			
		8.KOMBINAS	626.863	-3.84E 3	101.370	-8.006	0.858	26.325			
		9.KOMBINAS	778.188	-3.79E 3	99.799	-7.618	0.830	27.144			
		10.KOMBINAS	488.676	-3.94E 3	72.102	-7.060	0.591	26.375			
		11.KOMBINAS	337.350	-4E 3	73.673	-7.448	0.619	25.557			
491	7106	1:BEBAN MAT	1.26E 3	-4.54E 3	-65.305	-4.808	0.284	-17.481			
		2:BEBAN HIDL	250.233	-1.04E 3	-8.949	-0.958	0.038	-4.497			
		3.GEMPA ARA	520.511	217.891	-13.290	0.092	0.047	2.188			
		4.GEMPA ARA	276.019	224.396	-16.274	0.310	0.069	1.453			
		5.GEMPA ARA	-520.512	-217.891	13.290	-0.092	-0.047	-2.188			
		6.GEMPA ARA	-276.023	-224.398	16.274	-0.310	-0.069	-1.453			
		7.KOMBINAS	1.91E 3	-7.12E 3	-92.684	-7.303	0.402	-28.172			
		8.KOMBINAS	2.28E 3	-6.27E 3	-100.605	-6.636	0.425	-23.286			
		9.KOMBINAS	2.04E 3	-6.27E 3	-103.589	-6.418	0.447	-24.021			
		10.KOMBINAS	1.24E 3	-6.71E 3	-74.025	-6.820	0.332	-27.662			
		11.KOMBINAS	1.49E 3	-6.72E 3	-71.040	-7.038	0.310	-26.927			
	7076	1:BEBAN MAT	-1.26E 3	5.68E 3	65.305	4.808	0.357	-32.629			
		2:BEBAN HIDL	-250.233	1.04E 3	8.949	0.958	0.049	-5.729			
		3.GEMPA ARA	-520.511	-217.891	13.290	-0.092	0.084	-0.051			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job Title

Client

Job No	Sheet No 222	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 7-JUN-14	Civil
File	design concrete fix - Coj	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:GEMPA ARA	-276.019	-224.396	16.274	-0.310	0.091	0.747			
		5:GEMPA ARA	520.512	217.891	-13.290	0.092	-0.084	0.051			
		6:GEMPA ARA	276.023	224.398	-16.274	0.310	-0.091	-0.747			
		7:KOMBINASI	-1.91E 3	8.48E 3	92.684	7.303	0.507	-48.321			
		8:KOMBINASI	-2.28E 3	7.64E 3	100.605	6.636	0.561	-44.935			
		9:KOMBINASI	-2.04E 3	7.63E 3	103.589	6.418	0.568	-44.136			
		10:KOMBINASI	-1.24E 3	8.07E 3	74.025	6.820	0.394	-44.833			
		11:KOMBINASI	-1.49E 3	8.08E 3	71.040	7.038	0.367	-45.631			
492	7172	1:BEBAN MAT	2.96E 3	-16E 3	-79.763	9.349	0.714	-52.810			
		2:BEBAN HIDU	970.310	-2.84E 3	-0.681	1.555	0.071	-9.594			
		3:GEMPA ARA	-513.895	-325.453	-20.882	0.363	0.079	-2.154			
		4:GEMPA ARA	-481.289	-378.675	-9.495	0.146	0.028	-3.190			
		5:GEMPA ARA	513.895	325.454	20.882	-0.363	-0.079	2.154			
		6:GEMPA ARA	481.296	378.678	9.495	-0.146	-0.028	3.191			
		7:KOMBINASI	5.1E 3	-23.7E 3	-96.805	13.706	0.971	-78.722			
		8:KOMBINASI	4.01E 3	-22.4E 3	-117.279	13.137	1.008	-75.120			
		9:KOMBINASI	4.04E 3	-22.4E 3	-105.891	12.920	0.957	-76.156			
		10:KOMBINASI	5.03E 3	-21.7E 3	-75.514	12.410	0.849	-70.811			
		11:KOMBINASI	5E 3	-21.6E 3	-86.901	12.627	0.900	-69.775			
	7171	1:BEBAN MAT	-2.96E 3	17.1E 3	79.763	-9.349	0.068	-109.571			
		2:BEBAN HIDU	-970.310	2.84E 3	0.681	-1.555	-0.064	-18.223			
		3:GEMPA ARA	513.895	325.453	20.882	-0.363	0.125	-1.037			
		4:GEMPA ARA	481.289	378.675	9.495	-0.146	0.065	-0.523			
		5:GEMPA ARA	-513.895	-325.454	-20.882	0.363	-0.125	1.037			
		6:GEMPA ARA	-481.296	-378.678	-9.495	0.146	-0.065	0.523			
		7:KOMBINASI	-5.1E 3	25.1E 3	96.805	-13.706	-0.022	-160.643			
		8:KOMBINASI	-4.01E 3	23.7E 3	117.279	-13.137	0.142	-150.746			
		9:KOMBINASI	-4.04E 3	23.8E 3	105.891	-12.920	0.082	-150.232			
		10:KOMBINASI	-5.03E 3	23.1E 3	75.514	-12.410	-0.108	-148.671			
		11:KOMBINASI	-5E 3	23E 3	86.901	-12.627	-0.048	-149.186			
493	5685	1:BEBAN MAT	-191.059	-196.476	3.796	-8.933	-0.023	-14.217			
		2:BEBAN HIDU	-14.660	-59.680	1.674	-1.492	-0.010	-2.319			
		3:GEMPA ARA	31.690	-0.079	-6.462	-0.000	0.033	-0.041			
		4:GEMPA ARA	-31.390	1.431	-5.793	0.001	0.029	-0.051			
		5:GEMPA ARA	-31.690	0.079	6.462	0.000	-0.033	0.041			
		6:GEMPA ARA	31.390	-1.431	5.793	-0.001	-0.029	0.051			
		7:KOMBINASI	-252.727	-331.259	7.233	-13.107	-0.043	-20.772			
		8:KOMBINASI	-212.241	-295.530	-0.233	-12.212	-0.004	-19.421			
		9:KOMBINASI	-275.321	-294.019	0.436	-12.210	-0.008	-19.431			
		10:KOMBINASI	-275.621	-295.371	12.690	-12.212	-0.070	-19.339			
		11:KOMBINASI	-212.541	-296.882	12.022	-12.213	-0.066	-19.329			
	5687	1:BEBAN MAT	191.059	484.791	-3.796	8.933	-0.015	10.877			
		2:BEBAN HIDU	14.660	59.680	-1.674	1.492	-0.007	1.734			
		3:GEMPA ARA	-31.690	0.079	6.462	0.000	0.031	0.040			
		4:GEMPA ARA	31.390	-1.431	5.793	-0.001	0.028	0.065			
		5:GEMPA ARA	31.690	-0.079	-6.462	-0.000	-0.031	-0.040			
		6:GEMPA ARA	-31.390	1.431	-5.793	0.001	-0.028	-0.065			
		7:KOMBINASI	252.727	677.236	-7.233	13.107	-0.028	15.827			
		8:KOMBINASI	212.241	641.508	0.233	12.212	0.006	14.827			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 223	Rev
Part		
Ref		
By	Date 7-JUN-14	Civil
Client	File design concrete fbx - Coj	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	275.321	639.997	-0.436	12.210	0.004	14.851			
		10:KOMBINAS	275.621	641.349	-12.690	12.212	-0.055	14.746			
		11:KOMBINAS	212.541	642.860	-12.022	12.213	-0.052	14.721			
494	7285	1:BEBAN MAT	-361.497	2.68E 3	-16.856	-8.208	0.255	66.651			
		2:BEBAN HIDL	-70.346	1.37E 3	1.787	-5.135	-0.014	39.170			
		3:GEMPAARA	80.119	6.976	-4.354	0.126	0.052	0.186			
		4:GEMPAARA	-11.413	4.652	-8.764	0.505	0.116	0.016			
		5:GEMPAARA	-80.119	-6.976	4.354	-0.126	-0.052	-0.186			
		6:GEMPAARA	11.412	-4.652	8.764	-0.505	-0.116	-0.016			
		7:KOMBINASI	-546.349	5.4E 3	-17.367	-18.066	0.283	142.653			
		8:KOMBINASI	-424.023	4.59E 3	-22.794	-14.858	0.344	119.337			
		9:KOMBINASI	-515.554	4.59E 3	-27.203	-14.480	0.408	119.167			
		10:KOMBINAS	-584.261	4.57E 3	-14.086	-15.111	0.240	118.964			
		11:KOMBINAS	-492.730	4.58E 3	-9.676	-15.490	0.175	119.134			
	7418	1:BEBAN MAT	361.497	-1.81E 3	16.856	8.208	0.241	-0.665			
		2:BEBAN HIDL	70.346	-1.37E 3	-1.787	5.135	-0.038	1.167			
		3:GEMPAARA	-80.119	-6.976	4.354	-0.126	0.076	0.019			
		4:GEMPAARA	11.413	-4.652	8.764	-0.505	0.142	0.120			
		5:GEMPAARA	80.119	6.976	-4.354	0.126	-0.076	-0.019			
		6:GEMPAARA	-11.412	4.652	-8.764	0.505	-0.142	-0.120			
		7:KOMBINASI	546.349	-4.37E 3	17.367	18.066	0.228	1.070			
		8:KOMBINASI	424.023	-3.55E 3	22.794	14.858	0.327	0.388			
		9:KOMBINASI	515.554	-3.55E 3	27.203	14.480	0.392	0.490			
		10:KOMBINAS	584.261	-3.54E 3	14.086	15.111	0.175	0.351			
		11:KOMBINAS	492.730	-3.54E 3	9.676	15.490	0.109	0.249			
495	7277	1:BEBAN MAT	32.476	3.66E 3	-5.511	6.607	0.082	90.106			
		2:BEBAN HIDL	12.922	2.36E 3	-0.938	1.963	0.014	63.021			
		3:GEMPAARA	0.985	17.016	-0.690	0.084	0.009	0.352			
		4:GEMPAARA	-5.086	1.650	-2.854	0.430	0.040	0.051			
		5:GEMPAARA	-0.985	-17.016	0.690	-0.084	-0.009	-0.352			
		6:GEMPAARA	5.087	-1.650	2.854	-0.430	-0.040	-0.051			
		7:KOMBINASI	59.646	8.17E 3	-8.114	11.069	0.121	208.961			
		8:KOMBINASI	52.878	6.77E 3	-8.242	9.976	0.122	171.500			
		9:KOMBINASI	46.807	6.76E 3	-10.405	10.322	0.153	171.200			
		10:KOMBINAS	50.908	6.74E 3	-6.861	9.807	0.104	170.796			
		11:KOMBINAS	56.980	6.75E 3	-4.697	9.461	0.073	171.097			
	7414	1:BEBAN MAT	-32.476	-2.8E 3	5.511	-6.607	0.080	4.972			
		2:BEBAN HIDL	-12.922	-2.36E 3	0.938	-1.963	0.013	6.328			
		3:GEMPAARA	-0.985	-17.016	0.690	-0.084	0.011	0.149			
		4:GEMPAARA	5.086	-1.650	2.854	-0.430	0.044	-0.003			
		5:GEMPAARA	0.985	17.016	-0.690	0.084	-0.011	-0.149			
		6:GEMPAARA	-5.087	1.650	-2.854	0.430	-0.044	0.003			
		7:KOMBINASI	-59.646	-7.13E 3	8.114	-11.069	0.117	16.091			
		8:KOMBINASI	-52.878	-5.73E 3	8.242	-9.976	0.121	12.443			
		9:KOMBINASI	-46.807	-5.72E 3	10.405	-10.322	0.153	12.291			
		10:KOMBINAS	-50.908	-5.7E 3	6.861	-9.807	0.098	12.146			
		11:KOMBINAS	-56.980	-5.71E 3	4.697	-9.461	0.065	12.297			
496	7407	1:BEBAN MAT	112.985	2.4E 3	-1.233	6.109	0.009	72.523			
		2:BEBAN HIDL	35.532	1.87E 3	0.081	0.943	-0.003	55.368			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No

Sheet No

224

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date: 7-Jun-14

Civl

Client

File design concrete fbx - Cor

Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		3:GEMPA ARA	28.094	23.461	-0.865	0.108	0.012	0.498			
		4:GEMPA ARA	16.947	5.897	-1.883	0.293	0.025	0.149			
		5:GEMPA ARA	-28.094	-23.461	0.865	-0.108	-0.012	-0.498			
		6:GEMPA ARA	-16.947	-5.897	1.883	-0.293	-0.025	-0.149			
		7:KOMBINASI	192.433	5.86E 3	-1.349	8.840	0.006	175.616			
		8:KOMBINASI	199.208	4.77E 3	-2.263	8.382	0.020	142.893			
		9:KOMBINASI	188.061	4.75E 3	-3.281	8.567	0.032	142.545			
		10:KOMBINAS	143.020	4.72E 3	-0.533	8.167	-0.005	141.897			
		11:KOMBINAS	154.167	4.74E 3	0.485	7.982	-0.017	142.246			
	7406	1:BEBAN MAT	-112.985	-1.53E 3	1.233	-6.109	0.028	-14.688			
		2:BEBAN HIDU	-35.532	-1.87E 3	-0.081	-0.943	0.000	-0.483			
		3:GEMPA ARA	-28.094	-23.461	0.865	-0.108	0.013	0.192			
		4:GEMPA ARA	-16.947	-5.897	1.883	-0.293	0.031	0.024			
		5:GEMPA ARA	28.094	23.461	-0.865	0.108	-0.013	-0.192			
		6:GEMPA ARA	16.947	5.897	-1.883	0.293	-0.031	-0.024			
		7:KOMBINASI	-192.433	-4.82E 3	1.349	-8.840	0.034	-18.398			
		8:KOMBINASI	-199.208	-3.73E 3	2.263	-8.382	0.046	-17.916			
		9:KOMBINASI	-188.061	-3.71E 3	3.281	-8.567	0.064	-18.084			
		10:KOMBINAS	-143.020	-3.68E 3	0.533	-8.167	0.020	-18.300			
		11:KOMBINAS	-154.167	-3.7E 3	-0.485	-7.982	0.003	-18.132			
497	7399	1:BEBAN MAT	245.491	1.93E 3	-1.210	0.246	0.014	64.752			
		2:BEBAN HIDU	67.835	1.81E 3	-0.389	0.051	0.006	54.644			
		3:GEMPA ARA	21.391	23.800	-0.837	0.098	0.011	0.523			
		4:GEMPA ARA	8.451	7.246	-1.782	0.277	0.023	0.160			
		5:GEMPA ARA	-21.391	-23.800	0.837	-0.098	-0.011	-0.523			
		6:GEMPA ARA	-8.450	-7.246	1.782	-0.277	-0.023	-0.160			
		7:KOMBINASI	403.126	5.22E 3	-2.075	0.376	0.025	165.133			
		8:KOMBINASI	383.815	4.15E 3	-2.678	0.443	0.033	132.870			
		9:KOMBINASI	370.875	4.14E 3	-3.623	0.623	0.044	132.507			
		10:KOMBINAS	341.034	4.11E 3	-1.004	0.248	0.011	131.823			
		11:KOMBINAS	353.975	4.12E 3	-0.059	0.069	-0.001	132.187			
	7398	1:BEBAN MAT	-245.491	-1.07E 3	1.210	-0.246	0.022	-20.686			
		2:BEBAN HIDU	-67.835	-1.81E 3	0.389	-0.051	0.006	-1.286			
		3:GEMPA ARA	-21.391	-23.800	0.837	-0.098	0.013	0.177			
		4:GEMPA ARA	-8.451	-7.246	1.782	-0.277	0.030	0.053			
		5:GEMPA ARA	21.391	23.800	-0.837	0.098	-0.013	-0.177			
		6:GEMPA ARA	8.450	7.246	-1.782	0.277	-0.030	-0.053			
		7:KOMBINASI	-403.126	-4.18E 3	2.075	-0.376	0.036	-26.881			
		8:KOMBINASI	-383.815	-3.12E 3	2.678	-0.443	0.046	-25.932			
		9:KOMBINASI	-370.875	-3.1E 3	3.623	-0.623	0.062	-26.056			
		10:KOMBINAS	-341.034	-3.07E 3	1.004	-0.248	0.019	-26.286			
		11:KOMBINAS	-353.975	-3.08E 3	0.059	-0.069	0.003	-26.162			
498	7391	1:BEBAN MAT	134.826	2.4E 3	-2.223	-5.456	0.035	71.273			
		2:BEBAN HIDU	36.890	1.86E 3	-0.940	-0.693	0.015	54.769			
		3:GEMPA ARA	25.658	25.169	-0.848	0.094	0.011	0.524			
		4:GEMPA ARA	2.067	9.242	-1.795	0.286	0.023	0.172			
		5:GEMPA ARA	-25.658	-25.169	0.848	-0.094	-0.011	-0.524			
		6:GEMPA ARA	-2.066	-9.243	1.795	-0.286	-0.023	-0.172			
		7:KOMBINASI	220.816	5.85E 3	-4.172	-7.655	0.066	173.157			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No

Sheet No

225

Rev

Part

Ref

By

Date: 7-Jun-14

Cl: cl

Client

File design concrete fbx - Cor

Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
		8:KOMBINASI	224.340	4.76E 3	-4.456	-7.145	0.068	140.820	
		9:KOMBINASI	200.749	4.74E 3	-5.403	-6.953	0.080	140.468	
		10:KOMBINAS	173.024	4.71E 3	-2.760	-7.334	0.046	139.772	
		11:KOMBINAS	196.616	4.73E 3	-1.813	-7.525	0.034	140.124	
	7390	1:BEBAN MAT	-134.826	-1.53E 3	2.223	5.456	0.031	-13.522	
		2:BEBAN HIDL	-36.890	-1.86E 3	0.940	0.693	0.013	-0.041	
		3:GEMPAARA	-25.658	-25.169	0.848	-0.094	0.014	0.216	
		4:GEMPAARA	-2.067	-9.242	1.795	-0.286	0.030	0.100	
		5:GEMPAARA	25.658	25.169	-0.848	0.094	-0.014	-0.216	
		6:GEMPAARA	2.066	9.243	-1.795	0.286	-0.030	-0.100	
		7:KOMBINASI	-220.816	-4.81E 3	4.172	7.655	0.057	-16.292	
		8:KOMBINASI	-224.340	-3.72E 3	4.456	7.145	0.064	-16.051	
		9:KOMBINASI	-200.749	-3.71E 3	5.403	6.953	0.079	-16.167	
		10:KOMBINAS	-173.024	-3.67E 3	2.760	7.334	0.035	-16.484	
		11:KOMBINAS	-196.616	-3.69E 3	1.813	7.525	0.020	-16.368	
499	7181	1:BEBAN MAT	-9.859	2.99E 3	-3.254	-3.895	0.047	69.386	
		2:BEBAN HIDL	5.281	2.04E 3	-0.341	-1.245	0.005	54.556	
		3:GEMPAARA	21.446	29.954	-1.719	0.217	0.024	0.626	
		4:GEMPAARA	20.220	16.766	-2.531	0.480	0.035	0.319	
		5:GEMPAARA	-21.445	-29.954	1.719	-0.217	-0.024	-0.626	
		6:GEMPAARA	-20.220	-16.766	2.531	-0.480	-0.035	-0.319	
		7:KOMBINASI	-3.382	6.85E 3	-4.450	-6.665	0.064	170.553	
		8:KOMBINASI	14.895	5.66E 3	-5.964	-5.701	0.085	138.446	
		9:KOMBINASI	13.670	5.65E 3	-6.776	-5.438	0.096	138.139	
		10:KOMBINAS	-27.996	5.6E 3	-2.527	-6.135	0.037	137.193	
		11:KOMBINAS	-26.770	5.61E 3	-1.714	-6.398	0.026	137.501	
	7383	1:BEBAN MAT	9.859	-2.13E 3	3.254	3.895	0.049	5.945	
		2:BEBAN HIDL	-5.281	-2.04E 3	0.341	1.245	0.005	5.399	
		3:GEMPAARA	-21.446	-29.954	1.719	-0.217	0.027	0.255	
		4:GEMPAARA	-20.220	-16.766	2.531	-0.480	0.040	0.174	
		5:GEMPAARA	21.445	29.954	-1.719	0.217	-0.027	-0.255	
		6:GEMPAARA	20.220	16.766	-2.531	0.480	-0.040	-0.174	
		7:KOMBINASI	3.382	-5.81E 3	4.450	6.665	0.067	15.772	
		8:KOMBINASI	-14.895	-4.62E 3	5.964	5.701	0.091	12.788	
		9:KOMBINASI	-13.670	-4.61E 3	6.776	5.438	0.104	12.707	
		10:KOMBINAS	27.996	-4.56E 3	2.527	6.135	0.037	12.278	
		11:KOMBINAS	26.770	-4.57E 3	1.714	6.398	0.024	12.359	
500	7434	1:BEBAN MAT	287.586	7.54E 3	-23.583	19.044	0.272	106.270	
		2:BEBAN HIDL	12.301	1.12E 3	-10.067	1.781	0.110	16.919	
		3:GEMPAARA	13.943	-133.350	-2.701	0.298	0.038	-2.673	
		4:GEMPAARA	4.821	-18.177	-4.036	-0.364	0.048	-0.414	
		5:GEMPAARA	-13.943	133.350	2.701	-0.298	-0.038	2.673	
		6:GEMPAARA	-4.822	18.179	4.037	0.364	-0.048	0.414	
		7:KOMBINASI	364.784	10.8E 3	-44.406	25.703	0.502	154.594	
		8:KOMBINASI	371.347	10E 3	-41.067	24.932	0.474	141.770	
		9:KOMBINASI	362.225	10.2E 3	-42.403	24.270	0.485	144.029	
		10:KOMBINAS	343.461	10.3E 3	-35.665	24.336	0.399	147.116	
		11:KOMBINAS	352.582	10.2E 3	-34.330	24.998	0.388	144.857	
	7445	1:BEBAN MAT	-287.586	-5.08E 3	23.583	-19.044	0.190	17.449	



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job Title

Client

Job No	Sheet No	Rev
	226	
Part		
Ref		
By	Date: 7-JUN-14	Chk
File design concrete fixc - Cop		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		2.BEBAN HIDU	-12.301	-1.12E 3	10.067	-1.781	0.088	5.120			
		3.GEMPAARA	-13.943	133.350	2.701	-0.298	0.015	0.058			
		4.GEMPAARA	-4.821	18.177	4.036	0.364	0.031	0.057			
		5.GEMPAARA	13.943	-133.350	-2.701	0.298	-0.015	-0.058			
		6.GEMPAARA	4.822	-18.179	-4.037	-0.364	-0.031	-0.057			
		7.KOMBINASI	-364.784	-7.89E 3	44.406	-25.703	0.369	29.131			
		8.KOMBINASI	-371.347	-7.08E 3	41.067	-24.932	0.331	26.116			
		9.KOMBINASI	-362.225	-7.2E 3	42.403	-24.270	0.347	26.116			
		10.KOMBINAS	-343.461	-7.35E 3	35.665	-24.336	0.301	26.001			
		11.KOMBINAS	-352.582	-7.23E 3	34.330	-24.998	0.285	26.001			
501	7443	1.BEBAN MAT	-99.002	2.38E 3	-24.608	0.355	0.337	14.886			
		2.BEBAN HIDU	-91.429	363.410	-7.215	-0.469	0.092	3.129			
		3.GEMPAARA	-77.275	33.192	5.973	-0.237	-0.020	0.553			
		4.GEMPAARA	162.955	197.935	-13.815	-0.080	0.131	3.372			
		5.GEMPAARA	77.275	-33.192	-5.973	0.237	0.020	-0.553			
		6.GEMPAARA	-162.954	-197.935	13.815	0.080	-0.131	-3.372			
		7.KOMBINASI	-265.088	3.44E 3	-41.073	-0.324	0.551	22.870			
		8.KOMBINASI	-287.506	3.25E 3	-30.771	-0.279	0.477	21.545			
		9.KOMBINASI	-47.275	3.42E 3	-50.559	-0.122	0.628	24.364			
		10.KOMBINAS	-132.955	3.19E 3	-42.717	0.194	0.516	20.440			
		11.KOMBINAS	-373.184	3.02E 3	-22.930	0.037	0.365	17.621			
	7442	1.BEBAN MAT	99.002	-223.603	24.608	-0.355	0.085	7.456			
		2.BEBAN HIDU	91.429	-363.410	7.215	0.469	0.032	3.108			
		3.GEMPAARA	77.275	-33.192	-5.973	0.237	-0.063	0.017			
		4.GEMPAARA	-162.955	-197.935	13.815	0.080	0.106	0.025			
		5.GEMPAARA	-77.275	33.192	5.973	-0.237	0.083	-0.017			
		6.GEMPAARA	162.954	197.935	-13.815	-0.080	-0.106	-0.025			
		7.KOMBINASI	265.088	-849.779	41.073	0.324	0.153	13.920			
		8.KOMBINASI	287.506	-684.926	30.771	0.279	0.051	12.072			
		9.KOMBINASI	47.275	-829.668	50.559	0.122	0.240	12.080			
		10.KOMBINAS	132.955	-598.541	42.717	-0.194	0.217	12.038			
		11.KOMBINAS	373.184	-433.798	22.930	-0.037	0.028	12.030			
502	7106	1.BEBAN MAT	1.86E 3	8.96E 3	36.983	2.377	-0.314	118.376			
		2.BEBAN HIDU	186.595	1.69E 3	3.807	3.527	-0.036	26.854			
		3.GEMPAARA	741.607	-81.335	15.439	-0.138	-0.147	-2.256			
		4.GEMPAARA	537.980	-27.956	9.730	-0.317	-0.079	-0.633			
		5.GEMPAARA	-741.607	81.335	-15.439	0.138	0.147	2.256			
		6.GEMPAARA	-537.987	27.957	-9.731	0.317	0.079	0.633			
		7.KOMBINASI	2.53E 3	13.4E 3	50.470	8.497	-0.434	185.018			
		8.KOMBINASI	3.16E 3	12.4E 3	63.625	6.242	-0.560	166.649			
		9.KOMBINASI	2.96E 3	12.4E 3	57.916	6.064	-0.492	168.273			
		10.KOMBINAS	1.68E 3	12.5E 3	32.747	6.519	-0.266	171.162			
		11.KOMBINAS	1.88E 3	12.5E 3	38.456	6.697	-0.333	169.538			
	7424	1.BEBAN MAT	-1.86E 3	-6.49E 3	-36.983	-2.377	-0.411	33.177			
		2.BEBAN HIDU	-186.595	-1.69E 3	-3.807	-3.527	-0.039	6.218			
		3.GEMPAARA	-741.607	81.335	-15.439	0.138	-0.156	0.661			
		4.GEMPAARA	-537.980	27.956	-9.730	0.317	-0.111	0.084			
		5.GEMPAARA	741.607	-81.335	15.439	-0.138	0.156	-0.661			
		6.GEMPAARA	537.987	-27.957	9.731	-0.317	0.111	-0.084			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No	Rev
	227	
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Crtd
Client	File: design concrete fix - Cor	Date/Time: 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		7:KOMBINASI	-2.53E 3	-10.5E 3	-50.470	-8.497	-0.555	49.762			
		8:KOMBINASI	-3.16E 3	-9.4E 3	-63.625	-6.242	-0.688	46.692			
		9:KOMBINASI	-2.96E 3	-9.45E 3	-57.916	-6.064	-0.644	46.115			
		10:KOMBINASI	-1.68E 3	-9.56E 3	-32.747	-6.519	-0.376	45.370			
		11:KOMBINASI	-1.88E 3	-9.51E 3	-38.456	-6.697	-0.421	45.947			
503	7101	1:BEBAN MAT	463.236	11.2E 3	-6.308	0.486	0.086	179.942			
		2:BEBAN HIDL	144.618	3.85E 3	-6.986	0.756	0.078	61.870			
		3:GEMPAARA	446.435	-81.398	-1.186	-0.058	0.020	-2.109			
		4:GEMPAARA	182.065	-9.523	-4.156	-0.243	0.049	-0.326			
		5:GEMPAARA	-446.436	81.398	1.186	0.058	-0.020	2.109			
		6:GEMPAARA	-182.069	9.524	4.156	0.243	-0.049	0.326			
		7:KOMBINASI	787.272	19.5E 3	-18.748	1.793	0.228	314.923			
		8:KOMBINASI	1.15E 3	17.2E 3	-15.743	1.282	0.201	275.692			
		9:KOMBINASI	882.566	17.2E 3	-18.712	1.097	0.230	277.475			
		10:KOMBINASI	254.066	17.3E 3	-13.370	1.397	0.161	279.910			
		11:KOMBINASI	518.433	17.2E 3	-10.401	1.582	0.132	278.127			
	7421	1:BEBAN MAT	-463.236	-10.6E 3	6.308	-0.486	0.038	33.168			
		2:BEBAN HIDL	-144.618	-3.85E 3	6.986	-0.756	0.059	13.687			
		3:GEMPAARA	-446.435	81.398	1.186	0.058	0.004	0.513			
		4:GEMPAARA	-182.065	9.523	4.156	0.243	0.033	0.139			
		5:GEMPAARA	446.436	-81.398	-1.186	-0.058	-0.004	-0.513			
		6:GEMPAARA	182.069	-9.524	-4.156	-0.243	-0.033	-0.139			
		7:KOMBINASI	-787.272	-18.9E 3	18.748	-1.793	0.140	61.701			
		8:KOMBINASI	-1.15E 3	-16.5E 3	15.743	-1.282	0.108	54.001			
		9:KOMBINASI	-882.566	-16.5E 3	18.712	-1.097	0.137	53.628			
		10:KOMBINASI	-254.066	-16.6E 3	13.370	-1.397	0.101	52.976			
		11:KOMBINASI	-518.433	-16.6E 3	10.401	-1.582	0.072	53.350			
504	7093	1:BEBAN MAT	-919.908	11.6E 3	3.141	-2.362	-0.029	209.140			
		2:BEBAN HIDL	-43.915	3.33E 3	0.292	-2.498	0.003	58.741			
		3:GEMPAARA	103.891	-89.304	-3.283	-0.051	0.031	-2.352			
		4:GEMPAARA	-51.898	-32.360	-7.990	-0.243	0.081	-0.762			
		5:GEMPAARA	-103.891	89.304	3.283	0.051	-0.031	2.352			
		6:GEMPAARA	51.898	32.361	7.990	0.243	-0.081	0.762			
		7:KOMBINASI	-1.17E 3	19.3E 3	4.236	-6.831	-0.030	344.954			
		8:KOMBINASI	-1.04E 3	17.2E 3	0.778	-5.383	-0.002	307.357			
		9:KOMBINASI	-1.2E 3	17.2E 3	-3.929	-5.576	0.049	308.947			
		10:KOMBINASI	-1.25E 3	17.4E 3	7.344	-5.281	-0.063	312.061			
		11:KOMBINASI	-1.1E 3	17.3E 3	12.051	-5.089	-0.113	310.471			
	7455	1:BEBAN MAT	919.908	-11E 3	-3.141	2.362	-0.032	13.017			
		2:BEBAN HIDL	43.915	-3.33E 3	-0.292	2.498	-0.009	6.646			
		3:GEMPAARA	-103.891	89.304	3.283	0.051	0.034	0.600			
		4:GEMPAARA	51.898	32.360	7.990	0.243	0.076	0.128			
		5:GEMPAARA	103.891	-89.304	-3.283	-0.051	-0.034	-0.600			
		6:GEMPAARA	-51.898	-32.361	-7.990	-0.243	-0.076	-0.128			
		7:KOMBINASI	1.17E 3	-18.6E 3	-4.236	6.831	-0.053	26.254			
		8:KOMBINASI	1.04E 3	-16.5E 3	-0.778	5.383	-0.014	22.867			
		9:KOMBINASI	1.2E 3	-16.5E 3	3.929	5.576	0.028	22.394			
		10:KOMBINASI	1.25E 3	-16.7E 3	-7.344	5.281	-0.081	21.667			
		11:KOMBINASI	1.1E 3	-16.6E 3	-12.051	5.089	-0.123	22.139			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 226	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 7-JUN-14	Chk
Client	File: design concrete fixx - Cor	Date/Time: 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
505	7476	1.BEBAN MAT	-600.394	3.07E 3	22.785	0.404	-0.294	56.989			
		2.BEBAN HIDL	13.880	1.23E 3	12.518	-6.620	-0.144	21.936			
		3.GEMPAARA	-72.952	-11.012	7.268	-0.327	-0.075	-0.450			
		4.GEMPAARA	142.780	19.694	5.375	-0.318	-0.066	0.886			
		5.GEMPAARA	72.952	11.012	-7.268	0.327	0.075	0.450			
		6.GEMPAARA	-142.778	-19.694	-5.375	0.318	0.066	-0.886			
		7.KOMBINASI	-698.265	5.65E 3	47.372	-10.107	-0.584	103.485			
		8.KOMBINASI	-779.545	4.9E 3	47.129	-6.462	-0.572	89.874			
		9.KOMBINASI	-563.813	4.93E 3	45.236	-6.453	-0.563	91.210			
		10.KOMBINAS	-633.640	4.92E 3	32.592	-5.808	-0.422	90.773			
		11.KOMBINAS	-849.371	4.89E 3	34.485	-5.817	-0.432	89.437			
7482	7482	1.BEBAN MAT	600.394	-2.44E 3	-22.785	-0.404	-0.193	1.906			
		2.BEBAN HIDL	-13.880	-1.23E 3	-12.518	6.620	-0.124	4.497			
		3.GEMPAARA	72.952	11.012	-7.268	0.327	-0.080	0.214			
		4.GEMPAARA	-142.780	-19.694	-5.375	0.318	-0.050	-0.465			
		5.GEMPAARA	-72.952	-11.012	7.268	-0.327	0.080	-0.214			
		6.GEMPAARA	142.778	19.694	5.375	-0.318	0.050	0.465			
		7.KOMBINASI	698.265	-4.9E 3	-47.372	10.107	-0.431	9.483			
		8.KOMBINASI	779.545	-4.15E 3	-47.129	6.462	-0.437	6.999			
		9.KOMBINASI	563.813	-4.18E 3	-45.236	6.453	-0.406	6.321			
		10.KOMBINAS	633.640	-4.17E 3	-32.592	5.808	-0.276	6.571			
		11.KOMBINAS	849.371	-4.14E 3	-34.485	5.817	-0.307	7.250			
506	7446	1.BEBAN MAT	35.629	-13.7E 3	82.676	39.483	-0.503	-44.563			
		2.BEBAN HIDL	230.088	-4.27E 3	11.727	-1.511	-0.067	-8.510			
		3.GEMPAARA	-210.626	-16.903	38.444	-0.238	-0.303	0.246			
		4.GEMPAARA	-142.797	-71.802	33.765	-0.053	-0.256	1.238			
		5.GEMPAARA	210.626	16.903	-38.444	0.238	0.303	-0.246			
		6.GEMPAARA	142.799	71.802	-33.765	0.053	0.256	-1.238			
		7.KOMBINASI	410.895	-23.2E 3	117.975	44.962	-0.711	-87.092			
		8.KOMBINASI	62.216	-20.7E 3	149.383	45.631	-0.974	-61.741			
		9.KOMBINASI	130.045	-20.7E 3	144.703	45.815	-0.927	-60.748			
		10.KOMBINAS	483.468	-20.7E 3	72.494	46.106	-0.368	-62.232			
		11.KOMBINAS	415.641	-20.6E 3	77.173	45.922	-0.415	-63.224			
7467	7467	1.BEBAN MAT	-35.629	15.5E 3	-82.676	-39.483	-0.713	-170.143			
		2.BEBAN HIDL	-230.088	4.27E 3	-11.727	1.511	-0.106	-54.230			
		3.GEMPAARA	210.626	16.903	-38.444	0.238	-0.263	-0.494			
		4.GEMPAARA	142.797	71.802	-33.765	0.053	-0.241	-2.295			
		5.GEMPAARA	-210.626	-16.903	38.444	-0.238	0.263	0.494			
		6.GEMPAARA	-142.799	-71.802	33.765	-0.053	0.241	2.295			
		7.KOMBINASI	-410.895	25.4E 3	-117.975	-44.962	-1.025	-290.940			
		8.KOMBINASI	-62.216	22.9E 3	-149.383	-45.631	-1.224	-258.896			
		9.KOMBINASI	-130.045	23E 3	-144.703	-45.815	-1.202	-260.696			
		10.KOMBINAS	-483.468	22.9E 3	-72.494	-46.106	-0.699	-257.908			
		11.KOMBINAS	-415.641	22.8E 3	-77.173	-45.922	-0.720	-256.107			
507	7449	1.BEBAN MAT	-183.050	-2.85E 3	-9.194	11.113	0.051	-7.041			
		2.BEBAN HIDL	-15.580	-659.888	-0.700	5.312	-0.003	-2.194			
		3.GEMPAARA	-49.583	-5.139	-5.941	-0.009	0.053	-0.144			
		4.GEMPAARA	-73.851	-5.087	-4.919	-0.026	0.037	-0.043			
		5.GEMPAARA	49.583	5.139	5.941	0.009	-0.053	0.144			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 229	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 7-Jun-14	Clk
File design concrete fix - Coj		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Job Title

Client

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		6:GEMPA ARA	73.851	5.087	4.919	0.026	-0.037	0.043			
		7:KOMBINASI	-244.587	-4.47E 3	-12.152	21.834	0.057	-11.960			
		8:KOMBINASI	-284.823	-4.08E 3	-17.673	18.638	0.111	-10.787			
		9:KOMBINASI	-309.090	-4.08E 3	-16.651	18.621	0.096	-10.686			
		10:KOMBINASI	-185.657	-4.07E 3	-5.791	18.656	0.006	-10.499			
		11:KOMBINASI	-161.389	-4.07E 3	-6.814	18.673	0.021	-10.601			
	7446	1:BEBAN MAT	183.050	5.31E 3	9.194	-11.113	0.129	-72.943			
		2.BEBAN HIDU	15.580	659.886	0.700	-5.312	0.016	-10.749			
		3:GEMPA ARA	49.583	5.139	5.941	0.009	0.064	0.043			
		4:GEMPA ARA	73.851	5.087	4.919	0.026	0.059	-0.057			
		5:GEMPA ARA	-49.583	-5.139	-5.941	-0.009	-0.064	-0.043			
		6:GEMPA ARA	-73.851	-5.087	-4.919	-0.026	-0.059	0.057			
		7:KOMBINASI	244.587	7.43E 3	12.152	-21.834	0.181	-104.730			
		8:KOMBINASI	284.823	7.04E 3	17.673	-18.638	0.236	-98.237			
		9:KOMBINASI	309.090	7.04E 3	16.651	-18.621	0.231	-98.337			
		10:KOMBINASI	185.657	7.03E 3	5.791	-18.656	0.108	-98.324			
		11:KOMBINASI	161.389	7.03E 3	6.814	-18.673	0.112	-98.224			
508	7437	1:BEBAN MAT	-489.877	-4.81E 3	-58.228	0.614	0.374	-28.526			
		2:BEBAN HIDU	-44.786	-2.09E 3	-19.411	-0.798	0.130	-10.639			
		3:GEMPA ARA	-107.142	16.769	-9.087	-0.746	0.064	0.358			
		4:GEMPA ARA	-135.469	-152.563	4.649	-0.146	-0.054	0.813			
		5:GEMPA ARA	107.142	-16.769	9.087	0.746	-0.064	-0.358			
		6:GEMPA ARA	135.470	152.562	-4.649	0.146	0.054	-0.813			
		7:KOMBINASI	-659.511	-9.11E 3	-100.932	-0.540	0.656	-51.253			
		8:KOMBINASI	-739.781	-7.84E 3	-98.372	-0.807	0.642	-44.512			
		9:KOMBINASI	-768.108	-8.01E 3	-84.636	-0.207	0.524	-44.058			
		10:KOMBINASI	-525.497	-7.87E 3	-80.198	0.685	0.515	-45.228			
		11:KOMBINASI	-497.168	-7.71E 3	-93.934	0.085	0.633	-45.683			
	7434	1:BEBAN MAT	489.877	6.88E 3	58.228	-0.614	0.483	-55.813			
		2:BEBAN HIDU	44.786	2.09E 3	19.411	0.798	0.156	-20.058			
		3:GEMPA ARA	107.142	-16.769	9.087	0.746	0.070	-0.112			
		4:GEMPA ARA	135.469	152.563	-4.649	0.146	-0.014	-3.057			
		5:GEMPA ARA	-107.142	16.769	-9.087	-0.746	-0.070	0.112			
		6:GEMPA ARA	-135.470	-152.562	4.649	-0.146	0.014	3.057			
		7:KOMBINASI	659.511	11.3E 3	100.932	0.540	0.828	-99.070			
		8:KOMBINASI	739.781	10.1E 3	98.372	0.807	0.805	-87.146			
		9:KOMBINASI	768.108	10.2E 3	84.636	0.207	0.721	-90.091			
		10:KOMBINASI	525.497	10.1E 3	80.198	-0.685	0.665	-86.923			
		11:KOMBINASI	497.168	9.92E 3	93.934	-0.085	0.749	-83.978			
509	7437	1:BEBAN MAT	445.630	2.07E 3	-4.638	12.524	0.080	14.293			
		2:BEBAN HIDU	140.215	396.054	-5.189	1.631	0.053	6.327			
		3:GEMPA ARA	255.782	-41.889	-0.635	0.368	0.019	-1.088			
		4:GEMPA ARA	-79.357	-4.132	0.592	0.334	0.003	-0.152			
		5:GEMPA ARA	-255.782	41.889	0.635	-0.368	-0.019	1.088			
		6:GEMPA ARA	79.354	4.132	-0.592	-0.334	-0.003	0.152			
		7:KOMBINASI	759.100	3.12E 3	-13.867	17.638	0.180	27.274			
		8:KOMBINASI	930.753	2.84E 3	-11.389	17.028	0.167	22.390			
		9:KOMBINASI	595.614	2.88E 3	-10.162	16.994	0.151	23.326			
		10:KOMBINASI	419.188	2.93E 3	-10.119	16.292	0.130	24.565			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job Title

Client

Job No	Sheet No	Rev
	230	
Part		
Ref		
By	Date	Chk
	17-Jun-14	
File	Date/Time	
design concrete fix - Co	01-Sep-2014 13:36	

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	7440	11:KOMBINAS	754.325	2.89E 3	-11.346	16.325	0.146	23.629			
		1:BEBAN MAT	-445.630	391.646	4.638	-12.524	0.011	2.196			
		2:BEBAN HIDL	-140.215	-396.054	5.189	-1.631	0.049	1.441			
		3:GEMPA ARA	-255.782	41.889	0.635	-0.368	-0.006	0.266			
		4:GEMPA ARA	79.357	4.132	-0.592	-0.334	-0.014	0.071			
		5:GEMPA ARA	255.782	-41.889	-0.635	0.368	0.006	-0.266			
		6:GEMPA ARA	-79.354	-4.132	0.592	0.334	0.014	-0.071			
		7:KOMBINASI	-759.100	-163.712	13.867	-17.636	0.092	4.941			
		8:KOMBINASI	-930.753	115.810	11.389	-17.028	0.056	4.342			
		9:KOMBINASI	-595.614	78.052	10.162	-16.994	0.048	4.147			
		10:KOMBINAS	-419.188	32.032	10.119	-16.292	0.069	3.810			
	11:KOMBINAS	-754.325	69.789	11.346	-16.325	0.077	4.006				
510	7436	1:BEBAN MAT	648.586	3.14E 3	-12.203	0.177	0.149	28.364			
		2:BEBAN HIDL	31.254	545.724	-8.823	0.768	0.090	7.125			
		3:GEMPA ARA	231.566	-202.553	-0.405	-0.087	0.006	-3.908			
		4:GEMPA ARA	247.965	-44.447	-4.544	-0.208	0.066	-0.835			
		5:GEMPA ARA	-231.566	202.553	0.405	0.087	-0.006	3.908			
		6:GEMPA ARA	-247.967	44.449	4.544	0.208	-0.066	0.835			
		7:KOMBINASI	828.310	4.65E 3	-28.760	1.441	0.324	45.438			
		8:KOMBINASI	1.04E 3	4.12E 3	-23.872	0.894	0.275	37.255			
		9:KOMBINASI	1.06E 3	4.27E 3	-28.010	0.772	0.335	40.328			
		10:KOMBINAS	577.992	4.52E 3	-23.061	1.067	0.264	45.071			
		11:KOMBINAS	561.590	4.36E 3	-18.922	1.188	0.204	41.997			
	7441	1:BEBAN MAT	-648.586	-678.791	12.203	-0.177	0.090	9.119			
		2:BEBAN HIDL	-31.254	-545.724	8.823	-0.768	0.083	3.578			
		3:GEMPA ARA	-231.566	202.553	0.405	0.087	0.002	-0.064			
		4:GEMPA ARA	-247.965	44.447	4.544	0.208	0.023	-0.037			
		5:GEMPA ARA	231.566	-202.553	-0.405	-0.087	-0.002	0.064			
		6:GEMPA ARA	247.967	-44.449	-4.544	-0.208	-0.023	0.037			
		7:KOMBINASI	-828.310	-1.69E 3	28.760	-1.441	0.240	16.667			
		8:KOMBINASI	-1.04E 3	-1.16E 3	23.872	-0.894	0.193	14.456			
		9:KOMBINASI	-1.06E 3	-1.32E 3	28.010	-0.772	0.214	14.483			
		10:KOMBINAS	-577.992	-1.56E 3	23.061	-1.067	0.189	14.585			
		11:KOMBINAS	-561.590	-1.4E 3	18.922	-1.188	0.167	14.558			
511	7488	1:BEBAN MAT	-64.108	-1.74E 3	33.189	-3.855	-0.206	1.665			
		2:BEBAN HIDL	33.997	-436.705	0.989	-0.953	0.005	-0.718			
		3:GEMPA ARA	37.757	-33.557	-15.894	0.762	0.123	0.397			
		4:GEMPA ARA	-70.137	23.701	-15.047	0.219	0.114	-0.245			
		5:GEMPA ARA	-37.757	33.557	15.894	-0.762	-0.123	-0.397			
		6:GEMPA ARA	70.137	-23.701	15.047	-0.219	-0.114	0.245			
		7:KOMBINASI	-22.534	-2.79E 3	41.409	-6.151	-0.239	0.849			
		8:KOMBINASI	-5.176	-2.56E 3	24.921	-4.817	-0.119	1.677			
		9:KOMBINASI	-113.070	-2.5E 3	25.768	-5.360	-0.128	1.035			
		10:KOMBINAS	-80.690	-2.49E 3	56.710	-6.341	-0.365	0.882			
		11:KOMBINAS	27.205	-2.55E 3	55.863	-5.798	-0.356	1.525			
	7476	1:BEBAN MAT	64.108	2.23E 3	-33.189	3.855	-0.347	-34.787			
		2:BEBAN HIDL	-33.997	436.705	-0.989	0.953	-0.021	-6.562			
		3:GEMPA ARA	-37.757	33.557	15.894	-0.762	0.142	-0.957			
		4:GEMPA ARA	70.137	-23.701	15.047	-0.219	0.137	0.640			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job Title

Client

Job No	Sheet No 231	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 7-Jun-14	Chk
File design concrete fix - Cor		Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:GEMPA ARA	37.757	-33.557	-15.894	0.762	-0.142	0.957			
		6:GEMPA ARA	-70.137	23.701	-15.047	0.219	-0.137	-0.640			
		7:KOMBINASI	22.534	3.38E 3	-41.409	6.151	-0.451	-52.243			
		8:KOMBINASI	5.176	3.15E 3	-24.921	4.817	-0.296	-49.263			
		9:KOMBINASI	113.070	3.09E 3	-25.768	5.360	-0.301	-47.666			
		10:KOMBINAS	80.690	3.08E 3	-56.710	6.341	-0.580	-47.350			
		11:KOMBINAS	-27.205	3.14E 3	-55.863	5.798	-0.575	-48.946			
512	7490	1.BEBAN MAT	-37.120	2.15E 3	17.367	7.531	-0.199	10.868			
		2.BEBAN HIDL	3.105	500.329	4.679	1.936	-0.052	6.105			
		3.GEMPA ARA	4.413	-13.373	-1.804	-0.047	0.019	-0.226			
		4.GEMPA ARA	11.804	-8.013	-0.795	0.053	0.005	0.165			
		5.GEMPA ARA	-4.413	13.373	1.804	0.047	-0.019	0.226			
		6.GEMPA ARA	-11.804	8.013	0.795	-0.053	-0.005	-0.165			
		7:KOMBINASI	-39.576	3.39E 3	28.328	12.134	-0.321	22.810			
		8:KOMBINASI	-37.027	3.07E 3	23.716	10.926	-0.271	18.921			
		9:KOMBINASI	-29.635	3.08E 3	24.725	11.025	-0.286	19.311			
		10:KOMBINAS	-45.852	3.1E 3	27.324	11.020	-0.309	19.373			
		11:KOMBINAS	-53.243	3.09E 3	26.315	10.920	-0.295	18.982			
	7489	1.BEBAN MAT	37.120	310.182	-17.367	-7.531	-0.142	7.218			
		2.BEBAN HIDL	-3.105	-500.329	-4.679	-1.936	-0.040	3.708			
		3.GEMPA ARA	-4.413	13.373	1.804	0.047	0.016	-0.036			
		4.GEMPA ARA	-11.804	8.013	0.795	-0.053	0.011	-0.322			
		5.GEMPA ARA	4.413	-13.373	-1.804	-0.047	-0.016	0.036			
		6.GEMPA ARA	11.804	-8.013	-0.795	0.053	-0.011	0.322			
		7:KOMBINASI	39.576	-428.307	-28.328	-12.134	-0.234	14.595			
		8:KOMBINASI	37.027	-114.737	-23.716	-10.926	-0.194	12.333			
		9:KOMBINASI	29.635	-120.097	-24.725	-11.025	-0.199	12.048			
		10:KOMBINAS	45.852	-141.483	-27.324	-11.020	-0.226	12.406			
		11:KOMBINAS	53.243	-136.123	-26.315	-10.920	-0.221	12.691			
513	7488	1.BEBAN MAT	-6.965	1.85E 3	5.311	-2.865	-0.054	-1.299			
		2.BEBAN HIDL	36.605	213.077	8.709	0.100	-0.062	-1.151			
		3.GEMPA ARA	1.874	39.373	-1.765	0.036	0.031	0.770			
		4.GEMPA ARA	-115.768	-21.614	-22.596	0.321	0.172	0.014			
		5.GEMPA ARA	-1.874	-39.373	1.765	-0.036	-0.031	-0.770			
		6.GEMPA ARA	115.768	21.614	22.596	-0.321	-0.172	-0.014			
		7:KOMBINASI	50.211	2.56E 3	20.308	-3.279	-0.165	-3.401			
		8:KOMBINASI	30.122	2.47E 3	13.318	-3.302	-0.097	-1.940			
		9:KOMBINASI	-87.520	2.41E 3	-7.514	-3.017	0.044	-2.696			
		10:KOMBINAS	26.374	2.39E 3	16.847	-3.375	-0.158	-3.480			
		11.KOMBINAS	144.016	2.45E 3	37.679	-3.660	-0.299	-2.724			
	7485	1.BEBAN MAT	6.965	-1.36E 3	-5.311	2.865	-0.034	28.059			
		2.BEBAN HIDL	-36.605	-213.077	-8.709	-0.100	-0.083	4.703			
		3.GEMPA ARA	-1.874	-39.373	1.765	-0.036	-0.001	-0.114			
		4.GEMPA ARA	115.768	21.614	22.596	-0.321	0.205	-0.374			
		5.GEMPA ARA	1.874	39.373	-1.765	0.036	0.001	0.114			
		6.GEMPA ARA	-115.768	-21.614	-22.596	0.321	-0.205	0.374			
		7:KOMBINASI	-50.211	-1.97E 3	-20.308	3.279	-0.174	41.197			
		8:KOMBINASI	-30.122	-1.88E 3	-13.318	3.302	-0.125	38.261			
		9:KOMBINASI	87.520	-1.82E 3	7.514	3.017	0.081	38.001			



Software licensed to "TB-PERACS"

Job Title

Client

Job No	Sheet No 232	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Chk
File	design concrete fixx - Cor Date/Time 01-Sep-2014 13:36	

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		10:KOMBINAS	-26.374	-1.81E 3	-16.847	3.375	-0.123	38.489			
		11:KOMBINAS	-144.016	-1.87E 3	-37.679	3.660	-0.329	38.749			
514	7085	1:BEBAN MAT	-541.069	6.81E 3	19.942	0.242	-0.254	119.854			
		2:BEBAN HIDL	-3.964	1.38E 3	5.867	0.241	-0.075	23.798			
		3:GEMPA ARA	170.761	-218.976	0.793	-0.051	0.002	-3.656			
		4:GEMPA ARA	-26.609	-77.151	-1.093	-0.107	0.023	-1.321			
		5:GEMPA ARA	-170.761	218.976	-0.793	0.051	-0.002	3.656			
		6:GEMPA ARA	26.609	77.153	1.093	0.107	-0.023	1.321			
		7:KOMBINASI	-655.625	10.4E 3	33.318	0.677	-0.426	181.902			
		8:KOMBINASI	-482.485	9.33E 3	30.590	0.481	-0.376	163.967			
		9:KOMBINASI	-679.855	9.47E 3	28.704	0.425	-0.356	166.301			
		10:KOMBINAS	-824.008	9.77E 3	29.005	0.583	-0.383	171.278			
		11:KOMBINAS	-626.638	9.63E 3	30.891	0.639	-0.403	168.944			
	7486	1:BEBAN MAT	541.069	-6.23E 3	-19.942	-0.242	-0.137	7.964			
		2:BEBAN HIDL	3.964	-1.38E 3	-5.867	-0.241	-0.040	3.333			
		3:GEMPA ARA	-170.761	218.976	-0.793	0.051	-0.018	-0.639			
		4:GEMPA ARA	26.609	77.151	1.093	0.107	-0.001	-0.192			
		5:GEMPA ARA	170.761	-218.976	0.793	-0.051	0.018	0.639			
		6:GEMPA ARA	-26.609	-77.153	-1.093	-0.107	0.001	0.192			
		7:KOMBINASI	655.625	-9.69E 3	-33.318	-0.677	-0.228	14.891			
		8:KOMBINASI	482.485	-8.64E 3	-30.590	-0.481	-0.222	12.251			
		9:KOMBINASI	679.855	-8.78E 3	-28.704	-0.425	-0.205	12.699			
		10:KOMBINAS	824.008	-9.08E 3	-29.005	-0.583	-0.186	13.530			
		11:KOMBINAS	626.638	-8.93E 3	-30.891	-0.639	-0.203	13.082			
515	7358	1:BEBAN MAT	-112.484	-1.68E 3	8.189	0.024	-0.064	-60.181			
		2:BEBAN HIDL	19.274	-458.777	5.879	-1.186	-0.048	-10.503			
		3:GEMPA ARA	-29.507	-20.165	-5.123	-0.016	0.049	-0.105			
		4:GEMPA ARA	-98.587	-2.868	-5.605	0.103	0.060	0.103			
		5:GEMPA ARA	29.507	20.165	5.123	0.016	-0.049	0.105			
		6:GEMPA ARA	98.587	2.868	5.605	-0.103	-0.060	-0.103			
		7:KOMBINASI	-104.143	-2.75E 3	19.234	-1.868	-0.155	-89.022			
		8:KOMBINASI	-145.214	-2.49E 3	10.584	-1.173	-0.076	-82.826			
		9:KOMBINASI	-214.294	-2.48E 3	10.101	-1.054	-0.066	-82.617			
		10:KOMBINAS	-86.200	-2.45E 3	20.829	-1.140	-0.175	-82.615			
		11:KOMBINAS	-17.120	-2.47E 3	21.312	-1.259	-0.186	-82.823			
	7493	1:BEBAN MAT	112.484	4.14E 3	-8.189	-0.024	-0.096	3.083			
		2:BEBAN HIDL	-19.274	458.777	-5.879	1.186	-0.067	1.505			
		3:GEMPA ARA	29.507	20.165	5.123	0.016	0.051	-0.290			
		4:GEMPA ARA	98.587	2.868	5.605	-0.103	0.050	-0.160			
		5:GEMPA ARA	-29.507	-20.165	-5.123	-0.016	-0.051	0.290			
		6:GEMPA ARA	-98.587	-2.868	-5.605	0.103	-0.050	0.160			
		7:KOMBINASI	104.143	5.71E 3	-19.234	1.868	-0.223	6.107			
		8:KOMBINASI	145.214	5.45E 3	-10.584	1.173	-0.131	4.914			
		9:KOMBINASI	214.294	5.43E 3	-10.101	1.054	-0.132	5.045			
		10:KOMBINAS	86.200	5.41E 3	-20.829	1.140	-0.234	5.494			
		11:KOMBINAS	17.120	5.43E 3	-21.312	1.259	-0.232	5.364			
516	6838	1:BEBAN MAT	231.444	-2.62E 3	14.442	-11.393	-0.065	-13.711			
		2:BEBAN HIDL	96.896	-472.050	5.193	-1.959	-0.021	-1.814			
		3:GEMPA ARA	-114.131	-211.515	-0.538	0.013	0.008	-1.989			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No

Sheet No

233

Rev

Job Title

Part

Ref

By

Date: 7-Jun-14

Civi

Client

File design concrete fixc - Coj

Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		4:GEMPA ARA	-86.435	-232.983	2.860	-0.204	-0.009	-1.583			
		5:GEMPA ARA	114.131	211.515	0.538	-0.013	-0.008	1.989			
		6:GEMPA ARA	86.435	232.984	-2.860	0.204	0.009	1.583			
		7:KOMBINASI	432.767	-3.9E 3	25.639	-16.806	-0.112	-19.356			
		8:KOMBINASI	260.498	-3.83E 3	21.985	-15.618	-0.091	-20.256			
		9:KOMBINASI	288.194	-3.85E 3	25.383	-15.835	-0.107	-19.851			
		10:KOMBINAS	488.760	-3.4E 3	23.061	-15.644	-0.107	-16.279			
		11:KOMBINAS	461.063	-3.38E 3	19.663	-15.427	-0.090	-16.684			
	6868	1:BEBAN MAT	-231.444	3.76E 3	-14.442	11.393	-0.077	-17.546			
		2:BEBAN HIDL	-96.896	472.050	-5.193	1.959	-0.030	-2.815			
		3:GEMPA ARA	114.131	211.515	0.538	-0.013	-0.003	-0.086			
		4:GEMPA ARA	86.435	232.983	-2.860	0.204	-0.019	-0.701			
		5:GEMPA ARA	-114.131	-211.515	-0.538	0.013	0.003	0.086			
		6:GEMPA ARA	-86.435	-232.984	2.860	-0.204	0.019	0.701			
		7:KOMBINASI	-432.767	5.26E 3	-25.639	16.806	-0.140	-25.559			
		8:KOMBINASI	-260.498	5.19E 3	-21.985	15.618	-0.125	-23.956			
		9:KOMBINASI	-288.194	5.21E 3	-25.383	15.835	-0.141	-24.572			
		10:KOMBINAS	-488.760	4.77E 3	-23.061	15.644	-0.119	-23.785			
		11:KOMBINAS	-461.063	4.75E 3	-19.663	15.427	-0.102	-23.169			
517	7356	1:BEBAN MAT	11.856	951.392	84.620	-1.074	-0.380	-2.502			
		2:BEBAN HIDL	18.360	-194.318	27.630	-0.409	-0.137	-3.502			
		3:GEMPA ARA	-30.083	13.143	-47.383	-0.276	0.209	-0.045			
		4:GEMPA ARA	-25.652	1.638	-31.018	0.013	0.124	0.160			
		5:GEMPA ARA	30.083	-13.143	47.383	0.276	-0.209	0.045			
		6:GEMPA ARA	25.652	-1.638	31.018	-0.013	-0.124	-0.160			
		7:KOMBINASI	43.603	630.762	145.752	-1.942	-0.675	-8.605			
		8:KOMBINASI	2.504	960.496	81.791	-1.973	-0.384	-6.549			
		9:KOMBINASI	6.935	948.991	98.156	-1.684	-0.469	-6.344			
		10:KOMBINAS	62.670	934.210	176.557	-1.421	-0.802	-6.458			
		11:KOMBINAS	58.239	945.715	160.192	-1.710	-0.717	-6.664			
	53	1:BEBAN MAT	-11.856	280.922	-84.620	1.074	-0.449	5.789			
		2:BEBAN HIDL	-18.360	194.318	-27.630	0.409	-0.134	1.596			
		3:GEMPA ARA	30.083	-13.143	47.383	0.276	0.256	0.174			
		4:GEMPA ARA	25.652	-1.638	31.018	-0.013	0.180	-0.144			
		5:GEMPA ARA	-30.083	13.143	-47.383	-0.276	-0.256	-0.174			
		6:GEMPA ARA	-25.652	1.638	-31.018	0.013	-0.180	0.144			
		7:KOMBINASI	-43.603	648.015	-145.752	1.942	-0.754	9.501			
		8:KOMBINASI	-2.504	518.281	-81.791	1.973	-0.418	8.717			
		9:KOMBINASI	-6.935	529.786	-98.156	1.684	-0.493	8.399			
		10:KOMBINAS	-62.670	544.567	-176.557	1.421	-0.929	8.369			
		11:KOMBINAS	-58.239	533.062	-160.192	1.710	-0.854	8.687			
518	7494	1:BEBAN MAT	-152.949	2.3E 3	12.545	-3.867	-0.159	74.936			
		2:BEBAN HIDL	28.146	165.939	3.672	-0.827	-0.054	11.606			
		3:GEMPA ARA	17.419	41.631	-2.497	0.040	0.031	0.712			
		4:GEMPA ARA	9.000	-18.768	-0.077	-0.029	-0.002	-0.142			
		5:GEMPA ARA	-17.419	-41.631	2.497	-0.040	-0.031	-0.712			
		6:GEMPA ARA	-9.000	18.768	0.077	0.029	0.002	0.142			
		7:KOMBINASI	-138.505	3.02E 3	20.929	-5.964	-0.277	108.494			
		8:KOMBINASI	-137.973	2.96E 3	16.229	-5.428	-0.214	102.242			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 234	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 7-Jun-14	Cl: 1
Client	File: design concrete fbx - Cor	Date/Time: 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		9:KOMBINASI	-146.392	2.9E 3	18.649	-5.497	-0.247	101.388			
		10:KOMBINAS	-172.811	2.88E 3	21.223	-5.508	-0.275	100.818			
		11:KOMBINAS	-164.392	2.94E 3	18.803	-5.439	-0.242	101.672			
	7490	1:BEBAN MAT	152.949	1.19E 3	-12.545	3.867	-0.189	-59.562			
		2:BEBAN HIDL	-26.146	-165.939	-3.672	0.627	-0.046	-7.004			
		3:GEMPA ARA	-17.419	-41.631	2.497	-0.040	0.039	0.443			
		4:GEMPA ARA	-9.000	18.768	0.077	0.029	0.004	-0.379			
		5:GEMPA ARA	17.419	41.631	-2.497	0.040	-0.039	-0.443			
		6:GEMPA ARA	9.000	-18.768	-0.077	-0.029	-0.004	0.379			
		7:KOMBINASI	136.505	1.16E 3	-20.929	5.964	-0.303	-82.681			
		8:KOMBINASI	137.973	1.22E 3	-16.229	5.428	-0.236	-78.036			
		9:KOMBINASI	146.392	1.28E 3	-18.649	5.497	-0.270	-78.857			
		10:KOMBINAS	172.811	1.3E 3	-21.223	5.508	-0.313	-78.921			
		11:KOMBINAS	164.392	1.24E 3	-18.803	5.439	-0.279	-78.100			
519	6386	1:BEBAN MAT	1.3E 3	-17.3E 3	156.959	-26.812	-0.885	-80.729			
		2:BEBAN HIDL	172.221	-3.02E 3	12.754	-4.429	-0.057	-13.991			
		3:GEMPA ARA	142.212	266.624	-0.351	0.065	-0.006	2.147			
		4:GEMPA ARA	248.863	215.062	-6.540	0.238	0.030	1.326			
		5:GEMPA ARA	-142.212	-266.624	0.351	-0.065	0.006	-2.147			
		6:GEMPA ARA	-248.862	-215.064	6.540	-0.238	-0.030	-1.326			
		7:KOMBINASI	1.84E 3	-25.6E 3	208.757	-39.261	-1.153	-119.260			
		8:KOMBINASI	1.88E 3	-23.5E 3	200.753	-36.539	-1.125	-108.719			
		9:KOMBINASI	1.99E 3	-23.6E 3	194.565	-36.365	-1.089	-109.540			
		10:KOMBINAS	1.59E 3	-24.1E 3	201.456	-36.668	-1.113	-113.013			
		11:KOMBINAS	1.49E 3	-24E 3	207.644	-36.842	-1.149	-112.192			
	6356	1:BEBAN MAT	-1.3E 3	18.4E 3	-156.959	26.812	-0.654	-94.598			
		2:BEBAN HIDL	-172.221	3.02E 3	-12.754	4.429	-0.068	-15.582			
		3:GEMPA ARA	-142.212	-266.624	0.351	-0.065	0.010	0.468			
		4:GEMPA ARA	-248.863	-215.062	6.540	-0.238	0.034	0.783			
		5:GEMPA ARA	142.212	266.624	-0.351	0.065	-0.010	-0.468			
		6:GEMPA ARA	248.862	215.064	-6.540	0.238	-0.034	-0.783			
		7:KOMBINASI	-1.84E 3	27E 3	-208.757	39.261	-0.894	-138.449			
		8:KOMBINASI	-1.88E 3	24.9E 3	-200.753	36.539	-0.844	-128.632			
		9:KOMBINASI	-1.99E 3	24.9E 3	-194.565	36.365	-0.819	-128.316			
		10:KOMBINAS	-1.59E 3	25.4E 3	-201.456	36.668	-0.863	-129.567			
		11:KOMBINAS	-1.49E 3	25.4E 3	-207.644	36.842	-0.887	-129.883			
520	6626	1:BEBAN MAT	1.06E 3	-14.2E 3	69.212	-25.609	-0.377	-72.658			
		2:BEBAN HIDL	255.297	-2.51E 3	25.425	-4.243	-0.133	-12.778			
		3:GEMPA ARA	192.885	205.658	-1.096	0.039	-0.001	1.825			
		4:GEMPA ARA	108.375	206.946	-7.583	0.236	0.037	1.263			
		5:GEMPA ARA	-192.885	-205.658	1.096	-0.039	0.001	-1.825			
		6:GEMPA ARA	-108.374	-206.947	7.583	-0.236	-0.037	-1.263			
		7:KOMBINASI	1.68E 3	-21.1E 3	123.734	-37.520	-0.666	-107.635			
		8:KOMBINASI	1.72E 3	-19.3E 3	107.384	-34.935	-0.586	-98.144			
		9:KOMBINASI	1.64E 3	-19.3E 3	100.897	-34.738	-0.548	-98.705			
		10:KOMBINAS	1.33E 3	-19.8E 3	109.575	-35.013	-0.585	-101.793			
		11:KOMBINAS	1.42E 3	-19.8E 3	116.062	-35.210	-0.623	-101.232			
	6596	1:BEBAN MAT	-1.06E 3	15.3E 3	-69.212	25.609	-0.302	-72.171			
		2:BEBAN HIDL	-255.297	2.51E 3	-25.425	4.243	-0.116	-11.853			



Software licensed to: "TIB-PERACS"

Job Title

Job No	Sheet No	Rev
	235	
Part		
Ref		
Ry	Date: 7-Jun-14	Ch:1

Client

File: design concrete fbx - Col Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	LC	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
		3:GEMPA.ARA	-192,885	-205,658	1,096	-0,039	0,011	0,192				
		4:GEMPA.ARA	-108,375	-206,946	7,583	-0,236	0,037	0,766				
		5:GEMPA.ARA	192,885	205,658	-1,096	0,039	-0,011	-0,192				
		6:GEMPA.ARA	108,374	206,947	-7,583	0,236	-0,037	-0,766				
		7:KOMBINASI	-1,68E 3	22,4E 3	-123,734	37,520	-0,546	-105,570				
		8:KOMBINASI	-1,72E 3	20,7E 3	-107,384	34,935	-0,467	-98,266				
		9:KOMBINASI	-1,64E 3	20,7E 3	-100,897	34,738	-0,441	-97,692				
		10:KOMBINASI	-1,35E 3	21,1E 3	-109,575	35,013	-0,490	-98,650				
		11:KOMBINASI	-1,42E 3	21,1E 3	-116,062	35,210	-0,515	-99,224				
521	6866	1:BEBAN MAT	862,345	-9,23E 3	46,597	-18,062	-0,270	-43,289				
		2:BEBAN HIDL	248,474	-1,74E 3	35,181	-3,038	-0,198	-8,255				
		3:GEMPA.ARA	210,743	198,346	-1,158	0,040	0,000	1,766				
		4:GEMPA.ARA	69,389	193,197	-7,320	0,223	0,036	1,179				
		5:GEMPA.ARA	-210,743	-198,347	1,158	-0,040	-0,000	-1,766				
		6:GEMPA.ARA	-69,390	-193,198	7,320	-0,223	-0,036	-1,179				
		7:KOMBINASI	1,43E 3	-13,9E 3	112,206	-26,560	-0,641	-65,167				
		8:KOMBINASI	1,49E 3	-12,6E 3	89,940	-24,697	-0,521	-58,448				
		9:KOMBINASI	1,35E 3	-12,6E 3	83,777	-24,514	-0,486	-59,035				
		10:KOMBINASI	1,07E 3	-13E 3	92,255	-24,776	-0,522	-61,980				
		11:KOMBINASI	1,21E 3	-13E 3	98,417	-24,960	-0,558	-61,383				
		1:BEBAN MAT	-862,345	10,4E 3	-46,597	18,062	-0,187	-52,779				
		2:BEBAN HIDL	-248,474	1,74E 3	-35,181	3,038	-0,147	-8,823				
		3:GEMPA.ARA	-210,743	-198,346	1,158	-0,040	0,011	0,179				
		4:GEMPA.ARA	-69,389	-193,197	7,320	-0,223	0,035	0,716				
		5:GEMPA.ARA	210,743	198,347	-1,158	0,040	-0,011	-0,179				
		6:GEMPA.ARA	69,390	193,198	-7,320	0,223	-0,035	-0,716				
		7:KOMBINASI	-1,43E 3	15,2E 3	-112,206	26,560	-0,459	-77,451				
		8:KOMBINASI	-1,49E 3	14E 3	-89,940	24,697	-0,361	-71,979				
		9:KOMBINASI	-1,35E 3	14E 3	-83,777	24,514	-0,338	-71,442				
		10:KOMBINASI	-1,07E 3	14,4E 3	-92,255	24,776	-0,382	-72,336				
		11:KOMBINASI	-1,21E 3	14,4E 3	-98,417	24,960	-0,407	-72,873				
522	5695	1:BEBAN MAT	-235,426	-1,05E 3	11,676	-10,100	-0,060	-5,235				
		2:BEBAN HIDL	-25,468	-206,831	3,633	-1,679	-0,019	-0,786				
		3:GEMPA.ARA	-4,374	1,521	-6,087	0,040	0,029	-0,054				
		4:GEMPA.ARA	-77,431	10,371	-3,086	-0,008	0,014	-0,127				
		5:GEMPA.ARA	4,374	-1,521	6,087	-0,040	-0,029	0,054				
		6:GEMPA.ARA	77,430	-10,371	3,086	0,008	-0,014	0,127				
		7:KOMBINASI	-323,260	-1,59E 3	19,823	-14,806	-0,103	-7,539				
		8:KOMBINASI	-312,353	-1,47E 3	11,557	-13,758	-0,062	-7,122				
		9:KOMBINASI	-385,410	-1,46E 3	14,558	-13,806	-0,077	-7,195				
		10:KOMBINASI	-303,605	-1,47E 3	23,730	-13,839	-0,121	-7,013				
		11:KOMBINASI	-230,549	-1,48E 3	20,729	-13,791	-0,106	-6,940				
		1:BEBAN MAT	235,426	1,34E 3	-11,676	10,100	-0,054	-6,504				
		2:BEBAN HIDL	25,468	206,831	-3,633	1,679	-0,017	-1,243				
		3:GEMPA.ARA	4,374	-1,521	6,087	-0,040	0,030	0,069				
		4:GEMPA.ARA	77,431	-10,371	3,086	0,008	0,016	0,229				
		5:GEMPA.ARA	-4,374	1,521	-6,087	0,040	-0,030	-0,069				
		6:GEMPA.ARA	-77,430	10,371	-3,086	-0,008	-0,016	-0,229				
		7:KOMBINASI	323,260	1,94E 3	-19,823	14,806	-0,091	-9,793				



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 236	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-JUN-14	Civil
Client	File design concrete fixx - Co	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		8:KOMBINASI	312.353	1.81E 3	-11.557	13.758	-0.051	-8.978			
		9:KOMBINASI	385.410	1.81E 3	-14.558	13.806	-0.066	-8.819			
		10:KOMBINAS	303.605	1.82E 3	-23.730	13.839	-0.112	-9.117			
		11:KOMBINAS	230.549	1.83E 3	-20.729	13.791	-0.097	-9.276			
523	5638	1:BEBAN MAT	-127.518	2.7E 3	-16.354	11.242	0.089	22.035			
		2:BEBAN HIDL	21.872	406.698	-3.969	1.825	0.021	3.768			
		3:GEMPA ARA	51.875	14.872	6.719	-0.039	-0.037	0.180			
		4:GEMPA ARA	119.989	33.266	0.557	-0.030	-0.003	0.458			
		5:GEMPA ARA	-51.875	-14.872	-6.719	0.039	0.037	-0.180			
		6:GEMPA ARA	-119.990	-33.268	-0.557	0.030	0.003	-0.458			
		7:KOMBINASI	-118.026	3.89E 3	-25.976	16.410	0.141	32.471			
		8:KOMBINASI	-79.275	3.66E 3	-16.875	15.276	0.091	30.390			
		9:KOMBINASI	-11.160	3.68E 3	-23.038	15.285	0.125	30.668			
		10:KOMBINAS	-183.024	3.63E 3	-30.314	15.354	0.165	30.031			
		11:KOMBINAS	-251.139	3.62E 3	-24.151	15.344	0.131	29.753			
	5641	1:BEBAN MAT	127.518	-2.41E 3	16.354	-11.242	0.071	3.052			
		2:BEBAN HIDL	-21.872	-406.698	3.969	-1.825	0.018	0.220			
		3:GEMPA ARA	-51.875	-14.872	-6.719	0.039	-0.029	-0.034			
		4:GEMPA ARA	-119.989	-33.268	-0.557	0.030	-0.002	-0.131			
		5:GEMPA ARA	51.875	14.872	6.719	-0.039	0.029	0.034			
		6:GEMPA ARA	119.990	33.268	0.557	-0.030	0.002	0.131			
		7:KOMBINASI	118.026	-3.55E 3	25.976	-16.410	0.114	4.015			
		8:KOMBINASI	79.275	-3.32E 3	16.875	-15.276	0.075	3.849			
		9:KOMBINASI	11.160	-3.34E 3	23.038	-15.285	0.101	3.751			
		10:KOMBINAS	183.024	-3.29E 3	30.314	-15.354	0.132	3.916			
		11:KOMBINAS	251.139	-3.27E 3	24.151	-15.344	0.105	4.014			
524	5640	1:BEBAN MAT	-2.765	-2.6E 3	4.149	-2.288	-0.010	-13.776			
		2:BEBAN HIDL	18.870	-361.413	2.441	-0.232	-0.009	-1.656			
		3:GEMPA ARA	-51.524	-36.109	-1.278	-0.012	0.002	-0.341			
		4:GEMPA ARA	-90.190	-42.718	1.503	-0.012	-0.007	-0.243			
		5:GEMPA ARA	51.524	36.109	1.278	0.012	-0.002	0.341			
		6:GEMPA ARA	90.189	42.719	-1.503	0.012	0.007	0.243			
		7:KOMBINASI	26.874	-3.69E 3	8.884	-3.116	-0.025	-19.180			
		8:KOMBINASI	-35.972	-3.51E 3	6.141	-2.989	-0.018	-18.528			
		9:KOMBINASI	-74.638	-3.52E 3	8.923	-2.990	-0.027	-18.430			
		10:KOMBINAS	67.076	-3.44E 3	8.698	-2.966	-0.022	-17.846			
		11:KOMBINAS	105.741	-3.43E 3	5.916	-2.965	-0.013	-17.943			
	5698	1:BEBAN MAT	2.765	3.73E 3	-4.149	2.288	-0.031	-17.244			
		2:BEBAN HIDL	-18.870	361.413	-2.441	0.232	-0.015	-1.889			
		3:GEMPA ARA	51.524	36.109	1.278	0.012	0.010	-0.013			
		4:GEMPA ARA	90.190	42.718	-1.503	0.012	-0.007	-0.175			
		5:GEMPA ARA	-51.524	-36.109	-1.278	-0.012	-0.010	0.013			
		6:GEMPA ARA	-90.189	-42.719	1.503	-0.012	0.007	0.175			
		7:KOMBINASI	-26.874	5.06E 3	-8.884	3.116	-0.062	-23.715			
		8:KOMBINASI	35.972	4.88E 3	-6.141	2.989	-0.042	-22.595			
		9:KOMBINASI	74.638	4.88E 3	-8.923	2.990	-0.060	-22.757			
		10:KOMBINAS	-67.076	4.8E 3	-8.698	2.966	-0.063	-22.569			
		11:KOMBINAS	-105.741	4.8E 3	-5.916	2.965	-0.045	-22.407			
525	5641	1:BEBAN MAT	-89.206	1.43E 3	-12.266	10.910	0.061	7.134			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 237	Rev
Part		
Ref		
By	Date 7-JUN-14	Civil
Client	File design concrete fixx - Coj	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		2:BEBAN HIDL	16.231	216.399	-2.568	1.780	0.012	1.457			
		3:GEMPA ARA	39.546	6.144	4.167	-0.057	-0.021	0.086			
		4:GEMPA ARA	78.696	11.912	-0.817	-0.036	0.005	0.235			
		5:GEMPA ARA	-39.546	-6.144	-4.167	0.057	0.021	-0.086			
		6:GEMPA ARA	-78.696	-11.912	0.817	0.036	-0.005	-0.235			
		7:KOMBINASI	-81.077	2.06E 3	-18.829	15.940	0.092	10.892			
		8:KOMBINASI	-51.270	1.94E 3	-13.120	14.815	0.064	10.104			
		9:KOMBINASI	-12.120	1.94E 3	-18.105	14.836	0.069	10.253			
		10:KOMBINAS	-130.362	1.92E 3	-21.455	14.929	0.105	9.932			
		11:KOMBINAS	-169.512	1.92E 3	-16.471	14.908	0.080	9.783			
	5643	1:BEBAN MAT	89.206	-1.14E 3	12.266	-10.910	0.059	5.452			
		2:BEBAN HIDL	-16.231	-216.399	2.568	-1.780	0.013	0.665			
		3:GEMPA ARA	-39.546	-6.144	-4.167	0.057	-0.020	-0.025			
		4:GEMPA ARA	-78.696	-11.912	0.817	0.036	0.003	-0.118			
		5:GEMPA ARA	39.546	6.144	4.167	-0.057	0.020	0.025			
		6:GEMPA ARA	78.696	11.912	-0.817	-0.036	-0.003	0.118			
		7:KOMBINASI	81.077	-1.71E 3	18.829	-15.940	0.093	7.607			
		8:KOMBINASI	51.270	-1.59E 3	13.120	-14.815	0.064	7.182			
		9:KOMBINASI	12.120	-1.6E 3	18.105	-14.836	0.088	7.090			
		10:KOMBINAS	130.362	-1.58E 3	21.455	-14.929	0.105	7.233			
		11:KOMBINAS	169.512	-1.57E 3	16.471	-14.908	0.081	7.326			
526	5643	1:BEBAN MAT	-76.924	958.626	-12.369	10.933	0.060	-0.094			
		2:BEBAN HIDL	14.556	142.508	-2.733	1.772	0.013	0.246			
		3:GEMPA ARA	36.885	3.649	3.515	-0.025	-0.017	0.048			
		4:GEMPA ARA	62.621	6.749	-1.791	-0.022	0.009	0.153			
		5:GEMPA ARA	-36.885	-3.649	-3.515	0.025	0.017	-0.048			
		6:GEMPA ARA	-62.622	-6.749	1.791	0.022	-0.009	-0.153			
		7:KOMBINASI	-69.019	1.38E 3	-19.216	15.954	0.092	0.281			
		8:KOMBINASI	-40.868	1.3E 3	-14.060	14.866	0.068	0.181			
		9:KOMBINASI	-15.131	1.3E 3	-19.367	14.870	0.094	0.286			
		10:KOMBINAS	-114.637	1.29E 3	-21.091	14.916	0.102	0.085			
		11:KOMBINAS	-140.374	1.29E 3	-15.785	14.913	0.076	-0.020			
	5645	1:BEBAN MAT	76.924	-670.311	12.369	-10.933	0.061	8.081			
		2:BEBAN HIDL	-14.556	-142.508	2.733	-1.772	0.014	1.151			
		3:GEMPA ARA	-36.885	-3.649	-3.515	0.025	-0.018	-0.012			
		4:GEMPA ARA	-62.621	-6.749	1.791	0.022	0.008	-0.087			
		5:GEMPA ARA	36.885	3.649	3.515	-0.025	0.018	0.012			
		6:GEMPA ARA	62.622	6.749	-1.791	-0.022	-0.008	0.087			
		7:KOMBINASI	69.019	-1.03E 3	19.216	-15.954	0.096	11.540			
		8:KOMBINASI	40.868	-950.531	14.060	-14.866	0.070	10.637			
		9:KOMBINASI	15.131	-953.631	19.367	-14.870	0.096	10.762			
		10:KOMBINAS	114.637	-943.233	21.091	-14.916	0.105	10.861			
		11:KOMBINAS	140.374	-940.133	15.785	-14.913	0.079	10.936			
527	5645	1:BEBAN MAT	-70.659	749.375	-12.972	10.739	0.063	-4.330			
		2:BEBAN HIDL	13.981	108.135	-2.947	1.745	0.014	-0.507			
		3:GEMPA ARA	37.295	2.626	3.574	-0.014	-0.017	0.028			
		4:GEMPA ARA	52.841	4.350	-2.143	-0.014	0.011	0.110			
		5:GEMPA ARA	-37.295	-2.626	-3.574	0.014	0.017	-0.028			
		6:GEMPA ARA	-52.842	-4.350	2.143	0.014	-0.011	-0.110			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 238	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-JUN-14	Civi
Client	File design concrete fixx - Co	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		7:KOMBINASI	-62.452	1.07E 3	-20.281	15.678	0.098	-6.007			
		8:KOMBINASI	-33.534	1.01E 3	-14.939	14.617	0.072	-5.675			
		9:KOMBINASI	-17.988	1.01E 3	-20.656	14.617	0.100	-5.593			
		10:KOMBINAS	-108.124	1E 3	-22.087	14.645	0.106	-5.730			
		11:KOMBINAS	-123.671	1E 3	-16.370	14.645	0.078	-5.813			
	5647	1:BEBAN MAT	70.659	-461.061	12.972	-10.739	0.064	10.265			
		2:BEBAN HIDL	-13.961	-108.135	2.947	-1.745	0.015	1.567			
		3:GEMPAARA	-37.295	-2.626	-3.574	0.014	-0.016	-0.002			
		4:GEMPAARA	-52.841	-4.350	2.143	0.014	0.010	-0.067			
		5:GEMPAARA	37.295	2.626	3.574	-0.014	0.018	0.002			
		6:GEMPAARA	52.842	4.350	-2.143	-0.014	-0.010	0.067			
		7:KOMBINASI	62.452	-726.289	20.281	-15.678	0.101	14.826			
		8:KOMBINASI	33.534	-664.034	14.939	-14.617	0.074	13.884			
		9:KOMBINASI	17.988	-665.758	20.656	-14.617	0.102	13.818			
		10:KOMBINAS	108.124	-658.782	22.087	-14.645	0.110	13.887			
		11:KOMBINAS	123.671	-657.058	16.370	-14.645	0.082	13.953			
528	5647	1:BEBAN MAT	-69.198	633.731	-13.783	10.472	0.066	-7.551			
		2:BEBAN HIDL	13.423	87.639	-3.139	1.704	0.015	-1.096			
		3:GEMPAARA	39.917	2.070	3.339	-0.007	-0.016	0.013			
		4:GEMPAARA	45.817	3.254	-2.825	-0.008	0.014	0.083			
		5:GEMPAARA	-39.917	-2.070	-3.339	0.007	0.016	-0.013			
		6:GEMPAARA	-45.817	-3.254	2.825	0.008	-0.014	-0.083			
		7:KOMBINASI	-61.562	900.701	-21.561	15.292	0.103	-10.816			
		8:KOMBINASI	-29.696	850.167	-16.339	14.263	0.078	-10.145			
		9:KOMBINASI	-23.799	851.371	-22.503	14.262	0.108	-10.075			
		10:KOMBINAS	-109.533	846.047	-23.017	14.276	0.110	-10.171			
		11:KOMBINAS	-115.432	844.862	-16.853	14.277	0.080	-10.241			
	5649	1:BEBAN MAT	69.198	-345.417	13.783	-10.472	0.069	12.352			
		2:BEBAN HIDL	-13.423	-87.639	3.139	-1.704	0.016	1.956			
		3:GEMPAARA	-39.917	-2.070	-3.339	0.007	-0.017	0.007			
		4:GEMPAARA	-45.817	-3.254	2.825	0.008	0.013	-0.051			
		5:GEMPAARA	39.917	2.070	3.339	-0.007	0.017	-0.007			
		6:GEMPAARA	45.817	3.254	-2.825	-0.008	-0.013	0.051			
		7:KOMBINASI	61.562	-554.723	21.561	-15.292	0.109	17.952			
		8:KOMBINASI	29.698	-504.210	16.339	-14.263	0.082	16.786			
		9:KOMBINASI	23.799	-505.394	22.503	-14.262	0.112	16.727			
		10:KOMBINAS	109.533	-500.069	23.017	-14.276	0.116	16.772			
		11:KOMBINAS	115.432	-498.885	16.853	-14.277	0.086	16.830			
529	5649	1:BEBAN MAT	-69.822	563.393	-14.461	9.785	0.069	-10.045			
		2:BEBAN HIDL	13.026	75.610	-3.271	1.599	0.015	-1.556			
		3:GEMPAARA	43.524	1.590	3.436	-0.002	-0.016	0.002			
		4:GEMPAARA	40.541	2.450	-3.203	-0.001	0.016	0.063			
		5:GEMPAARA	-43.524	-1.590	-3.436	0.002	0.016	-0.002			
		6:GEMPAARA	-40.542	-2.450	3.203	0.001	-0.016	-0.063			
		7:KOMBINASI	-62.942	797.048	-22.588	14.300	0.107	-14.543			
		8:KOMBINASI	-27.235	753.272	-17.189	13.339	0.082	-13.607			
		9:KOMBINASI	-30.218	754.132	-23.828	13.339	0.114	-13.546			
		10:KOMBINAS	-114.283	750.092	-24.061	13.342	0.114	-13.611			
		11:KOMBINAS	-111.301	749.232	-17.422	13.342	0.082	-13.672			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 239	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Chd
Client	File design concrete fixx - Co	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
	5651	1: BEBAN MAT	69.822	-275.079	14.461	-9.785	0.073	14.156			
		2: BEBAN HIDL	-13.028	-75.610	3.271	-1.599	0.017	2.297			
		3: GEMPA ARA	-43.524	-1.590	-3.436	0.002	-0.018	0.014			
		4: GEMPA ARA	-40.541	-2.450	3.203	0.001	0.015	-0.039			
		5: GEMPA ARA	43.524	1.590	3.436	-0.002	0.018	-0.014			
		6: GEMPA ARA	40.542	2.450	-3.203	-0.001	-0.015	0.039			
		7: KOMBINASI	62.942	-451.070	22.588	-14.300	0.114	20.662			
		8: KOMBINASI	27.235	-407.294	17.189	-13.339	0.087	19.296			
		9: KOMBINASI	30.218	-408.154	23.828	-13.339	0.120	19.245			
		10: KOMBINASI	114.263	-404.115	24.061	-13.342	0.122	19.270			
		11: KOMBINASI	111.301	-403.255	17.422	-13.342	0.089	19.323			
530	5651	1: BEBAN MAT	-73.678	502.008	-15.725	9.090	0.074	-12.339			
		2: BEBAN HIDL	12.186	64.240	-3.522	1.488	0.016	-1.980			
		3: GEMPA ARA	47.898	1.202	3.259	0.002	-0.015	-0.007			
		4: GEMPA ARA	35.892	1.886	-3.943	0.004	0.019	0.049			
		5: GEMPA ARA	-47.898	-1.202	-3.259	-0.002	0.015	0.007			
		6: GEMPA ARA	-35.892	-1.886	3.943	-0.004	-0.019	-0.049			
		7: KOMBINASI	-68.915	705.194	-24.506	13.288	0.115	-17.975			
		8: KOMBINASI	-28.329	667.852	-19.133	12.398	0.090	-16.793			
		9: KOMBINASI	-40.335	668.535	-26.335	12.399	0.124	-16.738			
		10: KOMBINASI	-124.125	665.448	-25.651	12.394	0.120	-16.780			
		11: KOMBINASI	-112.119	664.764	-18.449	12.392	0.086	-16.836			
	5653	1: BEBAN MAT	73.678	-213.694	15.725	-9.090	0.080	15.848			
		2: BEBAN HIDL	-12.186	-64.240	3.522	-1.488	0.018	2.610			
		3: GEMPA ARA	-47.898	-1.202	-3.259	-0.002	-0.017	0.018			
		4: GEMPA ARA	-35.892	-1.886	3.943	-0.004	0.019	-0.030			
		5: GEMPA ARA	47.898	1.202	3.259	0.002	0.017	-0.018			
		6: GEMPA ARA	35.892	1.886	-3.943	0.004	-0.019	0.030			
		7: KOMBINASI	68.915	-359.217	24.506	-13.288	0.126	23.194			
		8: KOMBINASI	28.329	-321.875	19.133	-12.398	0.098	21.646			
		9: KOMBINASI	40.335	-322.558	26.335	-12.399	0.134	21.598			
		10: KOMBINASI	124.125	-319.470	25.651	-12.394	0.132	21.610			
		11: KOMBINASI	112.119	-318.787	18.449	-12.392	0.095	21.658			
531	5655	1: BEBAN MAT	-87.125	409.232	-14.861	7.286	0.072	-16.102			
		2: BEBAN HIDL	9.480	47.485	-3.265	1.196	0.015	-2.672			
		3: GEMPA ARA	56.961	0.672	2.004	0.006	-0.009	-0.016			
		4: GEMPA ARA	27.894	1.354	-4.366	0.010	0.022	0.031			
		5: GEMPA ARA	-56.961	-0.672	-2.004	-0.006	0.009	0.016			
		6: GEMPA ARA	-27.895	-1.354	4.366	-0.010	-0.022	-0.031			
		7: KOMBINASI	-89.382	567.054	-23.057	10.657	0.111	-23.598			
		8: KOMBINASI	-38.110	539.236	-19.094	9.945	0.092	-22.011			
		9: KOMBINASI	-67.176	539.917	-25.464	9.949	0.123	-21.964			
		10: KOMBINASI	-152.031	537.891	-23.102	9.933	0.110	-21.979			
		11: KOMBINASI	-122.965	537.210	-16.732	9.929	0.079	-22.025			
	5657	1: BEBAN MAT	87.125	-120.917	14.861	-7.286	0.074	18.702			
		2: BEBAN HIDL	-9.480	-47.485	3.265	-1.196	0.017	3.138			
		3: GEMPA ARA	-56.961	-0.672	-2.004	-0.006	-0.011	0.022			
		4: GEMPA ARA	-27.894	-1.354	4.366	-0.010	0.021	-0.017			
		5: GEMPA ARA	56.961	0.672	2.004	0.006	0.011	-0.022			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 240	Rev
Part		
Ref		
By	Date/Time 7-JUN-14	Civil
Client	File design concrete fix - Coj	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		6:GEMPA ARA	27.895	1.354	-4.366	0.010	-0.021	0.017			
		7:KOMBINASI	89.382	-221.077	23.057	-10.657	0.116	27.463			
		8:KOMBINASI	38.110	-193.258	19.094	-9.945	0.095	25.602			
		9:KOMBINASI	67.176	-193.940	25.464	-9.949	0.126	25.563			
		10:KOMBINAS	152.031	-191.914	23.102	-9.933	0.116	25.557			
		11:KOMBINAS	122.965	-191.232	16.732	-9.929	0.085	25.597			
532	5657	1:BEBAN MAT	-94.408	364.996	-13.869	6.055	0.067	-17.560			
		2:BEBAN HIDL	6.018	39.690	-2.988	0.999	0.014	-2.939			
		3:GEMPA ARA	61.180	0.498	1.654	0.006	-0.007	-0.018			
		4:GEMPA ARA	24.796	1.272	-4.363	0.012	0.022	0.024			
		5:GEMPA ARA	-61.180	-0.498	-1.654	-0.006	0.007	0.018			
		6:GEMPA ARA	-24.796	-1.272	4.363	-0.012	-0.022	-0.024			
		7:KOMBINASI	-100.461	501.499	-21.424	8.864	0.102	-25.774			
		8:KOMBINASI	-44.092	478.183	-17.978	8.271	0.087	-24.029			
		9:KOMBINASI	-80.476	478.956	-23.994	8.277	0.116	-23.987			
		10:KOMBINAS	-166.452	477.186	-21.285	8.259	0.101	-23.992			
		11:KOMBINAS	-130.068	476.413	-15.269	8.253	0.072	-24.034			
	5659	1:BEBAN MAT	94.408	-76.681	13.869	-6.055	0.069	19.726			
		2:BEBAN HIDL	-8.018	-39.690	2.988	-0.999	0.015	3.328			
		3:GEMPA ARA	-61.180	-0.498	-1.654	-0.006	-0.009	0.023			
		4:GEMPA ARA	-24.796	-1.272	4.363	-0.012	0.021	-0.011			
		5:GEMPA ARA	61.180	0.498	1.654	0.006	0.009	-0.023			
		6:GEMPA ARA	24.796	1.272	-4.363	0.012	-0.021	0.011			
		7:KOMBINASI	100.461	-155.522	21.424	-8.864	0.106	26.996			
		8:KOMBINASI	44.092	-132.206	17.978	-8.271	0.090	27.022			
		9:KOMBINASI	80.476	-132.979	23.994	-8.277	0.119	26.988			
		10:KOMBINAS	166.452	-131.209	21.285	-8.259	0.108	26.976			
		11:KOMBINAS	130.068	-130.436	15.269	-8.253	0.078	27.010			
533	5659	1:BEBAN MAT	-102.461	297.230	-13.325	5.203	0.093	-18.875			
		2:BEBAN HIDL	6.412	27.140	-2.833	0.858	0.013	-3.179			
		3:GEMPA ARA	65.346	0.526	0.876	0.007	-0.003	-0.020			
		4:GEMPA ARA	21.806	1.281	-4.606	0.013	0.023	0.017			
		5:GEMPA ARA	-65.346	-0.526	-0.876	-0.007	0.003	0.020			
		6:GEMPA ARA	-21.806	-1.281	4.606	-0.013	-0.023	-0.017			
		7:KOMBINASI	-112.695	400.101	-20.523	7.617	0.097	-27.735			
		8:KOMBINASI	-51.196	384.343	-17.947	7.109	0.086	-25.848			
		9:KOMBINASI	-94.736	385.098	-23.429	7.115	0.112	-25.812			
		10:KOMBINAS	-181.888	383.291	-19.699	7.095	0.092	-25.808			
		11:KOMBINAS	-138.348	382.536	-14.217	7.089	0.066	-25.845			
	5661	1:BEBAN MAT	102.461	-8.916	13.325	-5.203	0.067	20.376			
		2:BEBAN HIDL	-6.412	-27.140	2.833	-0.858	0.015	3.445			
		3:GEMPA ARA	-65.346	-0.526	-0.876	-0.007	-0.005	0.025			
		4:GEMPA ARA	-21.806	-1.281	4.606	-0.013	0.022	-0.004			
		5:GEMPA ARA	65.346	0.526	0.876	0.007	0.005	-0.025			
		6:GEMPA ARA	21.806	1.281	-4.606	0.013	-0.022	0.004			
		7:KOMBINASI	112.695	-54.124	20.523	-7.617	0.104	29.963			
		8:KOMBINASI	51.196	-38.365	17.947	-7.109	0.090	27.921			
		9:KOMBINASI	94.736	-39.120	23.429	-7.115	0.118	27.892			
		10:KOMBINAS	181.888	-37.313	19.699	-7.095	0.101	27.871			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 241	Rev
Part		
Ref		
By	Date/Time 7-JUN-14	Civil
Client	File design concrete fix - Cor	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		11:KOMBINAS	138.348	-36.559	14.217	-7.089	0.073	27.900			
534	5661	1:BEBAN MAT	-109.155	248.485	-12.498	3.872	0.059	-19.670			
		2:BEBAN HIDL	5.126	18.596	-2.579	0.643	0.012	-3.322			
		3:GEMPA ARA	69.057	0.452	0.563	0.006	-0.002	-0.022			
		4:GEMPA ARA	19.403	1.167	-4.740	0.014	0.024	0.009			
		5:GEMPA ARA	-69.057	-0.452	-0.563	-0.006	0.002	0.022			
		6:GEMPA ARA	-19.404	-1.167	4.740	-0.014	-0.024	-0.009			
		7:KOMBINASI	-122.785	327.935	-19.123	5.676	0.090	-28.919			
		8:KOMBINASI	-56.803	317.229	-17.014	5.296	0.081	-26.948			
		9:KOMBINASI	-106.457	317.945	-22.316	5.304	0.106	-26.917			
		10:KOMBINASI	-194.917	316.326	-18.139	5.285	0.084	-26.904			
		11:KOMBINASI	-145.264	315.610	-12.837	5.276	0.059	-26.935			
	5663	1:BEBAN MAT	109.155	39.830	12.498	-3.872	0.064	20.693			
		2:BEBAN HIDL	-5.126	-18.596	2.579	-0.643	0.013	3.504			
		3:GEMPA ARA	-69.057	-0.452	-0.563	-0.006	-0.004	0.027			
		4:GEMPA ARA	-19.403	-1.167	4.740	-0.014	0.023	0.002			
		5:GEMPA ARA	69.057	0.452	0.563	0.006	0.004	-0.027			
		6:GEMPA ARA	19.404	1.167	-4.740	0.014	-0.023	-0.002			
		7:KOMBINASI	122.785	18.042	19.123	-5.676	0.098	30.438			
		8:KOMBINASI	56.803	28.748	17.014	-5.296	0.086	28.362			
		9:KOMBINASI	106.457	28.032	22.316	-5.304	0.113	28.338			
		10:KOMBINASI	194.917	29.651	18.139	-5.285	0.094	28.309			
		11:KOMBINASI	145.264	30.367	12.837	-5.276	0.067	28.334			
535	5663	1:BEBAN MAT	-116.244	188.346	-12.042	2.925	0.056	-20.229			
		2:BEBAN HIDL	3.780	7.513	-2.440	0.484	0.011	-3.424			
		3:GEMPA ARA	72.159	0.457	-0.278	0.006	0.003	-0.024			
		4:GEMPA ARA	16.743	1.010	-5.087	0.016	0.025	0.002			
		5:GEMPA ARA	-72.159	-0.457	0.278	-0.006	-0.003	0.024			
		6:GEMPA ARA	-16.744	-1.010	5.087	-0.016	-0.025	-0.002			
		7:KOMBINASI	-133.446	238.036	-18.354	4.285	0.085	-29.753			
		8:KOMBINASI	-63.554	233.985	-17.168	4.001	0.081	-27.723			
		9:KOMBINASI	-118.970	234.538	-21.977	4.010	0.103	-27.697			
		10:KOMBINASI	-207.873	233.071	-16.613	3.988	0.075	-27.675			
		11:KOMBINASI	-152.457	232.518	-11.803	3.979	0.053	-27.701			
	5665	1:BEBAN MAT	116.244	99.968	12.042	-2.925	0.062	20.663			
		2:BEBAN HIDL	-3.780	-7.513	2.440	-0.484	0.013	3.497			
		3:GEMPA ARA	-72.159	-0.457	0.278	-0.006	0.000	0.029			
		4:GEMPA ARA	-16.743	-1.010	5.087	-0.016	0.025	0.008			
		5:GEMPA ARA	72.159	0.457	-0.278	0.006	-0.000	-0.029			
		6:GEMPA ARA	16.744	1.010	-5.087	0.016	-0.025	-0.008			
		7:KOMBINASI	133.446	107.941	18.354	-4.285	0.095	30.391			
		8:KOMBINASI	63.554	111.992	17.168	-4.001	0.088	28.321			
		9:KOMBINASI	118.970	111.439	21.977	-4.010	0.112	28.300			
		10:KOMBINASI	207.873	112.906	16.613	-3.988	0.088	28.264			
		11:KOMBINASI	152.457	113.459	11.803	-3.979	0.063	28.285			
536	5665	1:BEBAN MAT	-122.515	162.707	-11.465	1.425	0.053	-20.343			
		2:BEBAN HIDL	2.581	3.148	-2.227	0.238	0.010	-3.442			
		3:GEMPA ARA	74.204	0.292	-0.612	0.005	0.004	-0.027			
		4:GEMPA ARA	14.238	0.771	-5.371	0.017	0.026	-0.003			



Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 242	Rev
Part		
Ref		
By	Date 17-Jun-14	Clrk
File	design concrete fixx - Cop	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		5:GEMPA ARA	-74.204	-0.292	0.612	-0.005	-0.004	0.027			
		6:GEMPA ARA	-14.238	-0.771	5.371	-0.017	-0.026	0.003			
		7:KOMBINASI	-142.888	200.285	-17.321	2.090	0.079	-29.919			
		8:KOMBINASI	-70.233	198.689	-16.597	1.952	0.077	-27.881			
		9:KOMBINASI	-130.199	199.167	-21.356	1.964	0.099	-27.857			
		10:KOMBINASI	-218.640	198.104	-15.373	1.942	0.069	-27.828			
		11:KOMBINASI	-158.675	197.626	-10.614	1.930	0.046	-27.851			
	5667	1:BEBAN MAT	122.515	125.608	11.465	-1.425	0.060	20.525			
		2:BEBAN HIDU	-2.581	-3.148	2.227	-0.238	0.012	3.473			
		3:GEMPA ARA	-74.204	-0.292	0.612	-0.005	0.002	0.029			
		4:GEMPA ARA	-14.238	-0.771	5.371	-0.017	0.026	0.011			
		5:GEMPA ARA	74.204	0.292	-0.612	0.005	-0.002	-0.029			
		6:GEMPA ARA	14.238	0.771	-5.371	0.017	-0.026	-0.011			
		7:KOMBINASI	142.888	145.692	17.321	-2.090	0.091	30.187			
		8:KOMBINASI	70.233	147.289	16.597	-1.952	0.086	28.133			
		9:KOMBINASI	130.199	146.810	21.356	-1.964	0.110	28.114			
		10:KOMBINASI	218.640	147.873	15.373	-1.942	0.082	28.074			
		11:KOMBINASI	158.675	148.352	10.614	-1.930	0.058	28.093			
537	5667	1:BEBAN MAT	-130.089	134.500	-11.442	0.230	0.051	-20.369			
		2:BEBAN HIDU	1.031	-2.134	-2.168	0.036	0.009	-3.446			
		3:GEMPA ARA	74.842	0.189	-1.490	0.005	0.008	-0.028			
		4:GEMPA ARA	11.089	0.600	-5.954	0.018	0.029	-0.007			
		5:GEMPA ARA	-74.843	-0.189	1.490	-0.005	-0.008	0.028			
		6:GEMPA ARA	-11.090	-0.600	5.954	-0.018	-0.029	0.007			
		7:KOMBINASI	-154.458	157.985	-17.199	0.334	0.076	-29.957			
		8:KOMBINASI	-80.234	159.455	-17.388	0.317	0.079	-27.917			
		9:KOMBINASI	-143.987	159.866	-21.852	0.329	0.100	-27.896			
		10:KOMBINASI	-229.919	159.077	-14.408	0.306	0.062	-27.861			
		11:KOMBINASI	-166.166	158.866	-9.944	0.294	0.042	-27.882			
	5669	1:BEBAN MAT	130.089	153.814	11.442	-0.230	0.061	20.275			
		2:BEBAN HIDU	-1.031	2.134	2.168	-0.036	0.012	3.425			
		3:GEMPA ARA	-74.842	-0.189	1.490	-0.005	0.006	0.030			
		4:GEMPA ARA	-11.089	-0.600	5.954	-0.018	0.029	0.013			
		5:GEMPA ARA	74.843	0.189	-1.490	0.005	-0.006	-0.030			
		6:GEMPA ARA	11.090	0.600	-5.954	0.018	-0.029	-0.013			
		7:KOMBINASI	154.458	187.992	17.199	-0.334	0.092	29.810			
		8:KOMBINASI	80.234	186.522	17.388	-0.317	0.091	27.785			
		9:KOMBINASI	143.987	186.111	21.852	-0.329	0.115	27.767			
		10:KOMBINASI	229.919	186.901	14.408	-0.306	0.079	27.725			
		11:KOMBINASI	166.166	187.311	9.944	-0.294	0.056	27.742			
538	5671	1:BEBAN MAT	-147.614	87.945	-8.561	-2.285	0.039	-20.172			
		2:BEBAN HIDU	-2.962	-9.990	-1.488	-0.387	0.006	-3.407			
		3:GEMPA ARA	71.027	0.098	-2.858	0.005	0.015	-0.029			
		4:GEMPA ARA	3.412	0.703	-5.825	0.016	0.029	-0.011			
		5:GEMPA ARA	-71.027	-0.098	2.858	-0.005	-0.015	0.029			
		6:GEMPA ARA	-3.412	-0.703	5.825	-0.016	-0.029	0.011			
		7:KOMBINASI	-181.875	89.550	-12.655	-3.361	0.056	-29.658			
		8:KOMBINASI	-109.071	95.642	-14.620	-3.124	0.068	-27.643			
		9:KOMBINASI	-176.687	96.246	-17.587	-3.113	0.082	-27.625			



Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No	Sheet No 243	Rev
Part		
Ref		
By	Date: 17-Jun-14	Civil
Client	File design concrete fix - Co	Date/Time 01-Sep-2014 13:36

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		10:KOMBINAS	-251.126	95.446	-8.903	-3.134	0.037	-27.585
		11:KOMBINAS	-183.511	94.841	-5.937	-3.145	0.023	-27.603
	5673	1:BEBAN MAT	147.614	200.370	8.561	2.285	0.045	19.621
		2:BEBAN HIDL	2.962	9.990	1.488	0.387	0.008	3.309
		3:GEMPAARA	-71.027	-0.098	2.858	-0.005	0.013	0.030
		4:GEMPAARA	-3.412	-0.703	5.825	-0.016	0.028	0.018
		5:GEMPAARA	71.027	0.098	-2.858	0.005	-0.013	-0.030
		6:GEMPAARA	3.412	0.703	-5.825	0.016	-0.028	-0.018
		7:KOMBINASI	181.875	256.428	12.655	3.361	0.068	28.840
		8:KOMBINASI	109.071	250.336	14.620	3.124	0.075	26.884
		9:KOMBINASI	176.687	249.731	17.587	3.113	0.091	26.872
		10:KOMBINAS	251.126	250.531	8.903	3.134	0.050	26.825
		11:KOMBINAS	183.511	251.136	5.937	3.145	0.035	26.836
539	5673	1:BEBAN MAT	-156.366	66.612	-6.868	-3.725	0.030	-19.967
		2:BEBAN HIDL	-5.147	-13.543	-1.048	-0.625	0.004	-3.369
		3:GEMPAARA	67.226	0.082	-3.054	0.003	0.016	-0.029
		4:GEMPAARA	-0.611	0.881	-5.617	0.014	0.028	-0.014
		5:GEMPAARA	-67.226	-0.082	3.054	-0.003	-0.016	0.029
		6:GEMPAARA	0.610	-0.881	5.617	-0.014	-0.028	0.014
		7:KOMBINASI	-195.875	58.266	-9.919	-5.470	0.043	-29.351
		8:KOMBINASI	-125.560	66.474	-12.344	-5.092	0.057	-27.359
		9:KOMBINASI	-193.397	67.273	-14.906	-5.081	0.069	-27.343
		10:KOMBINAS	-260.013	66.309	-6.235	-5.097	0.024	-27.300
		11:KOMBINAS	-192.176	65.510	-3.673	-5.109	0.012	-27.315
	5675	1:BEBAN MAT	156.366	221.703	6.868	3.725	0.037	19.207
		2:BEBAN HIDL	5.147	13.543	1.048	0.625	0.006	3.236
		3:GEMPAARA	-67.226	-0.082	3.054	-0.003	0.014	0.030
		4:GEMPAARA	0.611	-0.881	5.617	-0.014	0.027	0.023
		5:GEMPAARA	67.226	0.082	-3.054	0.003	-0.014	-0.030
		6:GEMPAARA	-0.610	0.881	-5.617	0.014	-0.027	-0.023
		7:KOMBINASI	195.875	287.712	9.919	5.470	0.054	28.226
		8:KOMBINASI	125.560	279.504	12.344	5.092	0.064	26.314
		9:KOMBINASI	193.397	278.705	14.906	5.081	0.077	26.307
		10:KOMBINAS	260.013	279.668	6.235	5.097	0.037	26.254
		11:KOMBINAS	192.176	280.467	3.673	5.109	0.024	26.261
540	5675	1:BEBAN MAT	-164.963	12.154	-5.090	-4.553	0.021	-19.683
		2:BEBAN HIDL	-7.316	-23.512	-0.622	-0.765	0.002	-3.318
		3:GEMPAARA	62.297	0.215	-3.793	0.002	0.020	-0.030
		4:GEMPAARA	-5.257	1.073	-5.587	0.012	0.028	-0.019
		5:GEMPAARA	-62.298	-0.215	3.793	-0.002	-0.020	0.030
		6:GEMPAARA	5.256	-1.073	5.587	-0.012	-0.028	0.019
		7:KOMBINASI	-209.661	-23.034	-7.102	-6.689	0.029	-28.927
		8:KOMBINASI	-142.974	-8.712	-10.523	-6.227	0.047	-26.967
		9:KOMBINASI	-210.528	-7.854	-12.316	-6.217	0.055	-26.956
		10:KOMBINAS	-267.569	-9.142	-2.936	-6.232	0.008	-26.907
		11:KOMBINAS	-200.015	-10.000	-1.142	-6.242	-0.000	-26.918
	5677	1:BEBAN MAT	164.963	276.160	5.090	4.553	0.029	18.388
		2:BEBAN HIDL	7.316	23.512	0.622	0.765	0.004	3.087
		3:GEMPAARA	-62.297	-0.215	3.793	-0.002	0.017	0.032