

SKRIPSI

**PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN
BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK)
PADA GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**



**DISUSUN OLEH :
EGIDIO GONCALVES
(12.21.907)**

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

2014

REVENUE

REVENUE DEPARTMENT
REVENUE DEPARTMENT
REVENUE DEPARTMENT

(1531000)

REVENUE DEPARTMENT

REVENUE DEPARTMENT

REVENUE DEPARTMENT
REVENUE DEPARTMENT
REVENUE DEPARTMENT
REVENUE DEPARTMENT

REVENUE

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN
BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK)
PADA GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Institut Teknologi Nasional Malang

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Jurusan Teknik Sipil S-1

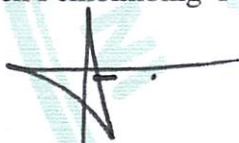
Oleh :

EGIDIO GONCALVES

(12.21.907)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

Dosen Pembimbing II

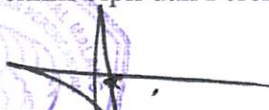


(Ir. Ester Priskasari, MT)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

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

2014

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN
BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK)
PADA GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

Disusun Oleh :

EGIDIO GONCALVES

(12.21.907)

Dipertahankan Dihadapan Dewan Penguji Ujian Skripsi Akhir Jenjang

Strata Satu (S-1)

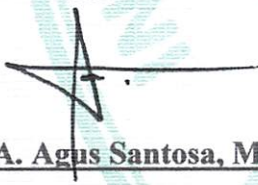
Pada Hari / Tanggal :

20 Agustus 2014

Disahkan Oleh :

Panitia Ujian Skripsi,

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa, MT)

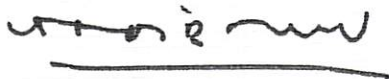
Sekretaris



(Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT)

Anggota Penguji,

Penguji I



(Ir. H. Sudirman Indra, Msc)

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
Kampus I Jl. Bend. Sigura-gura No.2
Kampus II Jl. Raya Karanglo, Km 2
email : itn@ac.id website : [http : // www.itn.ac.id](http://www.itn.ac.id)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Egidio Goncalves
N.I.M : 12.21.907
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Jurusan : Teknik Sipil (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul :

**PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN
BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK)
PADA GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG.**

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

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

Malang, 10 September 2014

Yang Membuat Pernyataan




Egidio Goncalves

NIM : 12.21.90

ABSTRAKS

EGIDIO GONCALVES (12.21.907) "PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK) PADA GEDUNG (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG". SKRIPSI, JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1, INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG. PEMBIMBING : (I) IR. A. AGUS SANTOSA, MT DAN (II) IR. ESTER PRISKASARI, MT.

Kata kunci : Dinding Geser

Struktur dinding geser adalah struktur yang sangat efektif dan menyumbangkan kekakuan yang besar pada keseluruhan struktur. Ini agar struktur tersebut lebih aman, kuat, stabil, elastis dan nyaman dalam penggunaannya dengan pertimbangan biaya, waktu pelaksanaan konstruksi serta estetis maupun keekonomisannya.

Dinding geser kantilever (free standing shear wall) adalah suatu dinding geser tanpa lubang-lubang yang membawa pengaruh pada analisis beban gempa rencana dengan gempa dinamik 3 dimensi. Analisis struktur menggunakan program bantu teknik sipil StaadPro. Puntir (Torsi) terjadi pada konstruksi beton monolit, terutama apabila beban bekerja pada jarak yang nol dari sumbu memanjang batang struktur dan atau puntir terjadi akibat balok-geser atau kolom terhadap sumbunya. Perputaran yang diakibatkan oleh beban-beban yang titik kerjanya tidak terletak pada sumbu simetri vertikal. Sehingga sistim Dinding Geser Kantilever ini memperhitungkan efek eksentrisitas Pusat Massa (Center of Mass) terhadap pusat kekakuan (Center of Rigidity) pada struktur dan memenuhi syarat untuk dianalisis gempa dinamik 3 dimensi.

Perencanaan Struktur Dinding Geser pada Gedung MIPA Universitas Brawijaya Malang menggunakan data-data sebagai berikut : Mutu kuat tekan beton (f_c') : 35 Mpa, Mutu tulangan polos, tegangan leleh (f_y) : 240 Mpa dan Mutu tegangan ulir (f_y) : 240 Mpa. WG : Zona 4 (Malang), Jenis tanah : lunak, Jumlah lantai : 9 lantai, Panjang bangunan : 59,4 m, Lebar bangunan : 29,4 m, Tinggi bangunan : 36,4 m. Analisa dengan menggunakan StaadPro 2004 sehingga mendapatkan gaya-gaya yang bekerja pada struktur. Dari gaya tersebut dihitung didapat tulangan sebagai berikut : Tulangan minimum $\rho_{min} = 0,0025$, Tulangan memanjang di badan DS = 62D16, Tulangan transversal di badan sesuai tinggi per lantai DS = $\emptyset 12$ -150, Tulangan *confinement di boundary element* arah x dan y = $\emptyset 12$ -150, Panjang daerah yang perlu *confinement* = KB = 533 mm, Tinggi vertikal daerah yang perlu *confinement* = 5400 mm, Panjang penyaluran = l_d : 495,132 mm, Sambungan lewatan tulangan vertikal = l_d : 759 mm.

Dari pendetailan-pendetailan tulangan dinding geser telah dikontrol dan memenuhi ketentuan-ketentuan sesuai syarat yang telah di atur dalam SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-1726-2002 maupun aturan-aturan lainnya yang berlaku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya yang dilimpahkan kepada saya, sehingga pada akhirnya Skripsi dengan judul **PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK) PADA GEDUNG MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG** dapat terselesaikan sesuai yang diharapkan.

Pada kesempatan ini selaku penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung atau tidak langsung dalam penulisan Skripsi ini. Ucapan terima kasih ini saya sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Dekan FTSP.
2. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1.
3. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT,. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil S-1.
4. Ibu Ir. Munasih, MT selaku Koordinator Studio Teknik Sipil.
5. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT dan Ibu Ir. Ester Priskasari, MT selaku dosen pembimbing Skripsi.
6. Bapak Ir. H. Sudirman Indra, MSc dan Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT selaku dosen penguji Skripsi.
7. Teman-teman yang selalu mendukung agar Skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan Skripsi, saya sebagai penyusun menyadari akan masih banyaknya kekurangan untuk itu penulis mengharapkan masukan-masukan, kritikan dan saran dari Bapak, Ibu dosen dan teman-teman untuk melengkapi Skripsi ini agar jauh lebih sempurna sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca nantinya.

Malang, ... September 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAKS

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR/GRAFIK

DAFTAR TABEL

NOTASI

BAB I PENDAHULUAN	Hal.
1.1 Tinjauan Umum	1
1.2 Latar Belakang	2
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan	4

1.5 Batasan Masalah	5
---------------------------	---

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Perencanaan Struktur Tahan Gempa	7
2.2 Perencanaan Kapasitas	10
2.3 Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Beban Gempa	11
2.3.1 Sistem Ganda (<i>Dual System</i>)	11
2.4 Perencanaan Terhadap Beban Gempa	12
2.4.1 Pengaruh Arah Pembebanan Gempa	12
2.5 Perencanaan Struktur Gedung Tidak Beraturan	14
2.5.1 Analisis Respons Dinamik	14
2.5.2 Analisis Ragam Spektrum Respons	20
2.5.3 Faktor Reduksi Gempa (R)	22
2.5.4 Eksentrisitas Rencana e_d	24
2.5.5 Pembatasan Penyimpangan Lateral	25
2.6 Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	26
2.6.1 Pengertian Umum	26
2.6.2 Dinding Geser Menurut Perencanaan Ketahanan Terhadap Gempa	42
2.6.3 Dinding Geser Beton Bertulang Berangkai	43
2.6.4 Bentuk dan Tata Letak Dinding Geser	43
2.7 Deformasi Dinding Geser	46

2.7.1	Deformasi Dinding Geser Bertingkat Banyak Yang Berdiri Sendiri	46
2.7.2	Deformasi Dinding Geser Bertulang	47
2.7.3	Kerangka Perencanaan Sistim Dinding Geser	48
2.8	Puntir (<i>Torsi</i>)	49
2.8.1	Pengertian Puntir (<i>Torsi</i>)	49
2.8.2	Perencanaan Teoritis Untuk Puntir I(<i>Torsi</i>)	50
2.9	Eksentrisitas Pusat Massa Terhadap Pusat Rotasi Lantai Tingkat	51
2.10	Momen Envelope	52
2.11	Pembebanan Pada Struktur (<i>PBI 1987</i>)	53
2.11.1	Beban Mati (<i>PBI 1987</i>)	54
2.11.2	Beban Hidup (<i>PBI 1987</i>)	54
2.11.3	Beban Gempa (<i>PBI1987</i>)	54
2.11.4	Beban Khusus (<i>PBI 1987</i>)	55
2.11.5	Beban Kombinasi (<i>PBI 1987</i>)	55
2.11.6	Input StaadPro	56
2.12	Balok T Tulangan Rangkap	57

BAB III DATA PERENCANAAN

3.1	Data Perencanaan	64
3.1.1	Data Bangunan	64
3.2	Data Pembebanan	64
3.2.1	Data Beban Mati	64

3.2.2 Data Beban Hidup	65
3.3 Data Material	65
3.4 Perencanaan Dimensi Portal	66
3.4.1 Dimensi Balok Portal Memanjang	66
3.4.2 Dimensi Balok Portal Melintang	66
3.4.3 Dimensi Kolom	66
3.5 Dimensi Plat	72
3.6 Pendimensian Plat Atap	75
3.7 Pendimensian Dinding Geser	75
3.8 Pembebanan	77
3.8.1 Perhitungan Pembebanan Plat	77
3.9 Perhitungan Pembebanan Struktur	78
3.9.1 Lantai 8	79
3.9.2 Lantai 7	82
3.9.3 Lantai 6	85
3.9.4 Lantai 5	88
3.9.5 Lantai 4	91
3.9.6 Lantai 3	94
3.9.7 Lantai 2	98
3.10 Langkah – Langkah Pendimensian Portal 3D Pada Program Bantu StaadPro	102
3.11 Gambar dan Perhitungan Pusat Massa Lantai (<i>Center of Mass</i>)	111
3.12 Gambar dan Perhitungan Pusat Kekakuan (<i>Center of Rigidity</i>)	121

3.13 Perhitungan Eksentrisitas Rencana e_d	131
3.14 Perhitungan Pusat Kekakuan Struktur	144
3.14.1 Perhitungan Kekakuan Kolom	144
3.14.2 Perhitungan Kekakuan Untuk Badan Dinding Geser	148
3.15 Kinerja Batas Layan (Δs) dan Batas Ultimit (Δm)	150

BAB IV PENULANGAN DINDING GESER	155
4.1 Perhitungan Penulangan Dinding Geser	155
4.2 Perhitungan Stabilitas Dinding Geser	196
4.3 Kontrol Stabilitas	199
4.4 Panjang Penyaluran	202
4.5 Sambungan Lewatan Tulangan Vertikal Pada Dinding Geser	203
4.6 Penyaluran Tulangan Berkait Dalam Kondisi Tarik	204
4.7 Analisa Keseluruhan Struktur	205

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	206
5.1 Kesimpulan	206
5.2 Saran	207

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR/GRAFIK

Gambar	Judul	Hal.
2.1	Gambar diagram beban simpangan (diagram V?)	
	struktur gedung	9
2.2	Mekanisme keruntuhan ideal suatu struktur gedung dengan sendi	
	plastis terbentuk pada ujung balok, kaki kolom	10
2.3	Sistem struktur beton bertulang penahan gempa bumi	12
2.4	Wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar	
	Dengan perioda ulang 500 tahun	17
2.5	Respons spektrum gempa rencana	18
2.6	Jenis dinding geser	28
2.7	Dinding geser kopel	29
2.8	Dinding geser yang dihubungkan dengan portal	30
2.9	Dinding geser yang dihubungkan dengan portal satu bentang	31
2.10	Bagian tinggi, lebar dan tebal dinding geser	32
2.11	Pembatasan minimum dimensi dinding	34
2.12	Klasifikasi dinding geser	38

2.13	Potongan penampang dan diagram tegangan	39
2.14	Bentuk dan susunan dinding geser	44
2.15	Bentuk dinding geser	44
2.16	Tata letak dinding geser	45
2.17	Tata letak dinding geser	50
2.18	Gaya gempa arah kiri	52
2.19	Gaya gempa arah kanan	52
2.20	Gaya vertikal atau gaya gravitasi	53
2.21	Gambar diagram tegangan balok T	58
3.1	Denah balok lantai 2 & 3	67
3.2	Denah balok lantai 4	68
3.3	Denah balok lantai 5 & 7	69
3.4	Denah balok lantai 8	70
3.5	Denah balok atap	71
3.6	Penampang atas plat	72
3.7	Penampang dinding geser	76
3.8	Mengisi beban gempa pada nodal loads	103

3.9	Response spectrum load parameters	104
3.10	Define spectrum load	105
3.11	Tampak isometrik	108
3.12	Tampak depan	109
3.13	Tampak samping	110
3.14	Potongan pusat massa lantai 2	111
3.15	Potongan pusat massa lantai 3	112
3.16	Potongan pusat massa lantai 4	113
3.17	Potongan pusat massa lantai 5	114
3.18	Potongan pusat massa lantai 6	115
3.19	Potongan pusat massa lantai 7	116
3.20	Potongan pusat massa lantai 8	117
3.21	Potongan pusat massa lantai 9	118
3.22	Potongan pusat kekakuan lantai 2	121
3.23	Potongan pusat kekakuan lantai 3	122
3.24	Potongan pusat kekakuan lantai 4	123
3.25	Potongan pusat kekakuan lantai 5	124

3.26	Potongan pusat kekakuan lantai 6	125
3.27	Potongan pusat kekakuan lantai 7	126
3.28	Potongan pusat kekakuan lantai 8	127
3.29	Potongan pusat kekakuan lantai 9	128
3.30	Letak pusat massa (PM) dan Pusat kekakuan (CR)	130

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal.
2.1	Faktor keutamaan (I) untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	19
2.2	Spectrum respons gempa rencana	21
2.3	Faktor daktilitas maksimum, faktor reduksi gempa maksimum, faktor tahanan lebih struktur dan faktor tahanan lebih total beberapa jenis dan subsistem struktur gedung	22
2.4	Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung	24
3.1	Hasil running StaadPro pusat massa tiap lantai	119
3.2	Hasil running StaadPro pusat kekakuan tiap lantai	129
3.3	Pusat massa (CM)	131
3.4	Pusat kekakuan (CR)	131
3.5	Eksentrisitas rencana (e_d)	144
3.6	Analisa kinerja batas layan (Δs) akibat gempa	152
3.7	Analisa kinerja batas ultimit (Δm) akibat gempa	154

NOTASI

- A** Percepatan puncak Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal sebagai gempa masukan untuk analisis respons dinamik linier riwayat waktu struktur gedung.
- A_m** Percepatan respons maksimum atau Faktor Respons Gempa maksimum pada Spektrum Respons Gempa Rencana.
- A_o** Percepatan puncak muka tanah akibat pengaruh Gempa Rencana yang bergantung pada Wilayah Gempa dan jenis tanah tempat struktur gedung berada.
- A_r** Pembilang dalam persamaan hiperbola Faktor Respons Gempa C pada Spektrum Respons Gempa Rencana.
- b** Ukuran horisontal terbesar denah struktur gedung pada lantai tingkat yang ditinjau, diukur tegak lurus pada arah pembebanan gempa; dalam subskrip menunjukkan struktur bawah.
- c** Dalam subskrip menunjukkan besaran beton.
- C** Faktor Respons Gempa dinyatakan dalam percepatan gravitasi yang nilainya bergantung pada waktu getar alami struktur gedung dan kurvanya ditampilkan dalam Spektrum Respons Gempa Rencana.

- C_v Faktor Respons Gempa vertikal untuk mendapatkan beban gempa vertikal nominal statik ekuivalen pada unsur struktur gedung yang memiliki kepekaan yang tinggi terhadap beban gravitasi.
- C_1 Nilai Faktor Respons Gempa yang didapat dari Spektrum Respons Gempa Rencana untuk waktu getar alami fundamental dari struktur gedung.
- d Dalam subskrip menunjukkan besaran desain atau dinding geser.
- d_i Simpangan horisontal lantai tingkat i dari hasil analisis 3 dimensi struktur gedung akibat beban gempa nominal statik ekuivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai-lantai tingkat.
- D_n Beban mati nominal yang dapat dianggap sama dengan beban mati rencana yang ditetapkan dalam standar-standar pembebanan struktur gedung.
- e Eksentrisitas teoretis antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat struktur gedung; dalam subskrip menunjukkan kondisi elastik penuh.
- e_d Eksentrisitas rencana antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat struktur gedung.
- E_c Modulus elastisitas beton

- E_n Beban gempa nominal yang nilainya ditentukan oleh besarnya probabilitas beban itu dilampaui dalam kurun waktu tertentu, oleh faktor daktilitas struktur gedung μ yang mengalaminya dan oleh faktor kuat lebih beban dan bahan f_1 yang terkandung di dalam struktur gedung tersebut.
- E_s Modulus elastisitas baja (= 200 GPa)
- f Faktor kuat lebih total yang terkandung di dalam struktur gedung secara keseluruhan, rasio antara beban gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan beban gempa nominal.
- f_1 Faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam suatu struktur gedung akibat selalu adanya pembebanan dan dimensi penampang serta kekuatan bahan terpasang yang berlebihan dan nilainya ditetapkan sebesar 1,6.
- f_2 Faktor kuat lebih struktur akibat kehiperstatikan struktur gedung yang menyebabkan terjadinya redistribusi gaya-gaya oleh proses pembentukan sendi plastis yang tidak serempak bersamaan; rasio antara beban gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan beban gempa pada saat terjadinya pelelehan pertama.

- F_b Beban gempa horisontal nominal statik ekuivalen akibat gaya inersia sendiri yang menangkap pada pusat massa pada taraf masing-masing lantai besmen struktur bawah gedung.
- F_i Beban gempa nominal statik ekuivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai tingkat ke-i struktur atas gedung.
- F_p Beban gempa nominal statik ekuivalen yang menangkap pada titik berat massa unsur sekunder, unsur arsitektur dan instalasi mesin dan listrik dalam arah gempa yang paling berbahaya.
- g Percepatan gravitasi; dalam subskrip menunjukkan momen yang bersifat momen guling.
- i Dalam subskrip menunjukkan nomor lantai tingkat atau nomor lapisan tanah.
- I Faktor Keutamaan gedung, faktor pengali dari pengaruh Gempa Rencana pada berbagai kategori gedung, untuk menyesuaikan perioda ulang gempa yang berkaitan dengan penyesuaian probabilitas dilampauinya pengaruh tersebut selama umur gedung itu dan penyesuaian umur gedung itu.
- I_1 Faktor Keutamaan gedung untuk menyesuaikan perioda ulang gempa yang berkaitan dengan penyesuaian probabilitas terjadinya gempa itu selama umur gedung.

- I_2 Faktor Keutamaan gedung untuk menyesuaikan perioda ulang gempa yang berkaitan dengan penyesuaian umur gedung.
- k Dalam subskrip menunjukkan kolom struktur gedung.
- K_p Nilai koefisien pembesaran respons unsur sekunder, unsur arsitektur atau instalasi mesin dan listrik, bergantung pada ketinggian tempat kedudukannya terhadap taraf penjepitan lateral.
- L_n Beban hidup nominal yang dapat dianggap sama dengan beban hidup rencana yang ditetapkan dalam standar-standar pembebanan struktur gedung.
- m Jumlah lapisan tanah yang ada di atas batuan dasar.
- M Momen lentur secara umum.
- M_{gm} Momen guling maksimum dari struktur atas suatu gedung yang bekerja pada struktur bawah pada taraf penjepitan lateral pada saat struktur atas berada dalam kondisi di ambang keruntuhan akibat dikerahkannya faktor kuat lebih total f yang terkandung di dalam struktur atas, atau akibat pengaruh momen leleh akhir sendi-sendi plastis pada kaki semua kolom dan semua dinding geser.
- M_n Momen nominal suatu penampang unsur struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal, atau

akibat pengaruh momen leleh sendi plastis yang sudah direduksi dengan faktor kuat lebih beban dan bahan f_1 .

M_y Momen leleh awal sendi plastis yang terjadi pada ujung-ujung unsur struktur gedung, kaki kolom dan kaki dinding geser pada saat di dalam struktur tersebut akibat pengaruh Gempa Rencana terjadi pelelehan pertama.

$M_{y,d}$ Momen leleh awal sendi plastis yang terjadi pada kaki dinding geser.

$M_{y,k}$ Momen leleh awal sendi plastis yang terjadi pada kaki kolom.

n Nomor lantai tingkat paling atas (lantai puncak); jumlah lantai tingkat struktur gedung; dalam subskrip menunjukkan besaran nominal.

N Nilai hasil Test Penetrasi Standar pada suatu lapisan tanah; gaya normal secara umum.

N_i Nilai hasil Test Penetrasi Standar pada lapisan tanah ke- i .

$\bar{N}$ Nilai rata-rata berbobot hasil Test Penetrasi Standar lapisan tanah di atas batuan dasar dengan tebal lapisan tanah sebagai besaran pembobotnya.

p Dalam subskrip menunjukkan unsur sekunder, unsur arsitektur atau instalasi mesin dan listrik.

- P** Faktor kinerja unsur, mencerminkan tingkat keutamaan unsur sekunder, unsur arsitektur atau instalasi mesin dan listrik dalam kinerjanya selama maupun setelah gempa berlangsung.
- PI** Indeks Plastisitas tanah lempung.
- Q_n** Pembebanan nominal pada suatu struktur gedung, yaitu kombinasi beban-beban nominal, masing-masing tanpa dikalikan dengan faktor beban.
- Q_u** Pembebanan ultimit pada suatu struktur gedung, yaitu kombinasi beban-beban ultimit, dihasilkan oleh kombinasi beban-beban nominal, masing-masing dikalikan dengan faktor beban.
- R** Faktor reduksi gempa, rasio antara beban gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana pada struktur gedung elastik penuh dan beban gempa nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada struktur gedung daktail, bergantung pada faktor daktilitas struktur gedung tersebut; faktor reduksi gempa representatif struktur gedung tidak beraturan.
- R_m** Faktor reduksi gempa maksimum yang dapat dikerahkan oleh suatu jenis sistem atau subsistem struktur gedung.
- R_n** Kekuatan nominal suatu struktur gedung, dihasilkan oleh kekuatan nominal unsur-unsurnya, masing-masing tanpa dikalikan dengan faktor reduksi.

- R_u Kekuatan ultimit suatu struktur gedung, dihasilkan oleh kekuatan ultimit unsur-unsurnya, yaitu kekuatan nominal yang masing-masing dikalikan dengan faktor reduksi.
- R_x Faktor reduksi gempa untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-x pada struktur gedung tidak beraturan.
- R_y Faktor reduksi gempa untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-y pada struktur gedung tidak beraturan.
- s Dalam subskrip menunjukkan besaran subsistem, struktur atau baja.
- S_u Kuat geser niralir lapisan tanah.
- S_{ui} Kuat geser niralir lapisan tanah ke-i.
- $\bar{S}_u$ Kuat geser niralir rata-rata berbobot dengan tebal lapisan tanah sebagai besaran pembobotnya.
- t_i Tebal lapisan tanah ke-i.
- T Waktu getar alami struktur gedung dinyatakan dalam detik yang menentukan besarnya Faktor Respons Gempa struktur gedung dan kurvanya ditampilkan dalam Spektrum Respons Gempa Rencana.
- T_1 Waktu getar alami fundamental struktur gedung beraturan maupun tidak beraturan dinyatakan dalam detik.

- T_c Waktu getar alami sudut, yaitu waktu getar alami pada titik perubahan diagram C dari garis datar menjadi kurva hiperbola pada Spektrum Respons Gempa Rencana.
- u Dalam subskrip menunjukkan besaran ultimit.
- v_s Kecepatan rambat gelombang geser.
- $\bar{v}_s$ Kecepatan rambat rata-rata berbobot gelombang geser dengan tebal lapisan tanah sebagai besaran pembobotnya.
- v_{si} Kecepatan rambat gelombang geser di lapisan tanah ke-i.
- V Beban (gaya) geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh Gempa Rencana yang bekerja di tingkat dasar struktur gedung beraturan dengan tingkat daktilitas umum, dihitung berdasarkan waktu getar alami fundamental struktur gedung beraturan tersebut.
- V_e Pembebanan gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung elastik penuh dalam kondisi di ambang keruntuhan.
- V_m Pembebanan gempa maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung dalam kondisi di ambang keruntuhan dengan pengerahan faktor kuat lebih total f yang terkandung di dalam struktur gedung.

- V_n Pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal untuk struktur gedung dengan tingkat daktilitas umum; pengaruh Gempa Rencana pada saat di dalam struktur terjadi pelelehan pertama yang sudah direduksi dengan faktor kuat lebih beban dan bahan f_1 .
- V_s Gaya geser dasar nominal akibat beban gempa yang dipikul oleh suatu jenis subsistem struktur gedung tertentu di tingkat dasar.
- V_t Gaya geser dasar nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal yang bekerja di tingkat dasar struktur gedung dan yang didapat dari hasil analisis ragam spektrum respons atau dari hasil analisis respons dinamik riwayat waktu.
- V_x^o Gaya geser dasar nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal yang bekerja dalam arah sumbu-x di tingkat dasar struktur gedung tidak beraturan.
- V_y^o Gaya geser dasar nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal yang bekerja dalam arah sumbu-y di tingkat dasar struktur gedung tidak beraturan.
- V_1 Gaya geser dasar nominal yang bekerja di tingkat dasar struktur gedung tidak beraturan dengan tingkat daktilitas umum, dihitung berdasarkan waktu getar alami fundamental struktur gedung.
- w_n Kadar air alami tanah.

- W_b Berat lantai besmen struktur bawah suatu gedung, termasuk beban hidup yang sesuai.
- W_i Berat lantai tingkat ke-i struktur atas suatu gedung, termasuk beban hidup yang sesuai.
- W_p Berat unsur sekunder, unsur arsitektur atau instalasi mesin dan listrik.
- W_t Berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai.
- x Penunjuk arah sumbu koordinat (juga dalam subskrip).
- y Penunjuk arah sumbu koordinat (juga dalam subskrip); dalam subskrip menunjukkan pembebanan pada saat terjadinya pelelehan pertama di dalam struktur gedung atau momen yang bersifat momen leleh.
- z_i Ketinggian lantai tingkat ke-i suatu struktur gedung terhadap taraf penjepitan lateral.
- z_n Ketinggian lantai tingkat puncak n suatu struktur gedung terhadap taraf penjepitan lateral.
- z_p Ketinggian tempat kedudukan unsur sekunder, unsur arsitektur atau instalasi mesin dan listrik terhadap taraf penjepitan lateral.

β (beta) Indeks kepercayaan (*reliability index*), suatu bilangan yang bila dikalikan dengan deviasi standar distribusi besaran $\ln (R_u/Q_u)$, kemudian dikurangkan dari nilai rata-rata besaran tersebut, menghasilkan suatu nilai besaran itu yang probabilitas untuk dilampauinya terbatas pada suatu persentase tertentu, di mana R_u adalah kekuatan ultimit struktur gedung yang ditinjau dan Q_u adalah pembebanan ultimit pada struktur gedung itu.

γ (gamma) Faktor beban secara umum.

γ_D (gamma-D) Faktor beban untuk beban mati nominal.

γ_E (gamma-E) Faktor beban untuk beban gempa nominal.

γ_L (gamma-L) Faktor beban untuk beban hidup nominal.

δ_m (delta-m): Simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan.

δ_y (delta-y): Simpangan struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat terjadinya pelelehan pertama.

ζ (zeta): Koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung, bergantung pada Wilayah Gempa.

η (eta) :Faktor pengali dari simpangan struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal untuk mendapatkan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama.

μ (mu) Faktor daktilitas struktur gedung, rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama.

μ_m (mu-m) Nilai faktor daktilitas maksimum yang dapat dikerahkan oleh suatu sistem atau subsistem struktur gedung.

ξ (ksi) Faktor pengali dari simpangan struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal untuk mendapatkan simpangan maksimum struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan.

σ (sigma) Deviasi standar distribusi besaran $\ln (R_u/Q_u)$, di mana R_u adalah kekuatan ultimit struktur gedung yang ditinjau dan Q_u adalah pembebanan ultimit pada struktur gedung itu.

Σ (sigma) Tanda penjumlahan.

ϕ (phi) Faktor reduksi kekuatan secara umum.

ψ (psi) Koefisien pengali dari percepatan puncak muka tanah (termasuk faktor keutamaannya) untuk mendapatkan faktor respons gempa vertikal, bergantung pada Wilayah Gempa.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Tinjauan Umum

Perkembangan Teknologi perencanaan bangunan gedung tahan gempa terus mengalami perubahan. Perubahan-perubahan itu akan mempunyai efek yang signifikan pada desain dan pendetailan komponen-komponen struktur terutama yang terletak di wilayah gempa dengan resiko tinggi. Hal ini perlu dicermati dan ditindak lanjuti oleh para Sarjana Teknik Sipil dengan kajian – kajian yang lebih mendalam. Teknologi struktur bangunan akan dapat mencerminkan seberapa jauh konsep teknologi yang telah dikuasai oleh para Sarjana Teknik Sipil terutama di Indonesia.

Teknologi struktur bangunan memerlukan suatu ketentuan – ketentuan yang nantinya akan mendasari desain bangunan tersebut. Struktur bangunan harus memiliki kelayakan dari semua aspek yang berhubungan dengan kualitas bangunan tersebut seperti keamanan, kenyamanan, dan nilai keindahan (estetika) sehingga diperlukan suatu teknologi struktur bangunan yang dapat menjangkau aspek – aspek tersebut.

Prosedur pembangunan pekerjaan struktur beton harus direncanakan dengan cermat sebelum dimulai pelaksanaannya guna mencapai keseimbangan yang baik antara tingkat kekuatan struktur yang hendak dicapai dengan biaya yang harus dikeluarkan dalam rangka memenuhi persyaratan teknis pekerjaan

(bestek) yang telah ditetapkan, maka untuk itu prinsip – prinsip dasar pelaksanaan pekerjaan beton harus diterapkan dengan baik dilapangan.

Konsep perencanaan harus dapat menjamin struktur tidak runtuh walaupun mengalami deformasi inelastis yang cukup besar pada saat terjadi gempa. Konsep struktur tidak perlu direncanakan agar tetap dalam batas elastis saat memikul beban gempa terbesar yang diramalkan mungkin terjadi. Suatu taraf pembebanan gempa rencana lebih kecil dari beban gempa maksimum dapat dipakai sebagai beban rencana sehingga struktur dapat di desain secara lebih ekonomis.

1.2 Latar Belakang

Semakin pesatnya tingkat pertumbuhan penduduk tiap tahunnya otomatis juga lahan yang diperlukan untuk pembangunan khususnya gedung juga sempit terutama yang berada di kota-kota besar, maka untuk mengurangi penggunaan lahan tersebut di bangun gedung bertingkat. Dalam membangun gedung bertingkat diperlukan pengetahuan dalam perencanaan struktur yang tahan terhadap beban gravitasi dan beban gempa, sehingga dalam merencanakan gedung-gedung bertingkat itu hendaknya direncanakan agar dapat menahan beban gempa. Salah satunya adalah perencanaan gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Brawijaya Malang. MIPA merupakan kumpulan empat program studi yakni: Program studi Biologi, Kimia, Fisika dan Matematika.

Dalam hal ini penulis akan merencanakan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam (MIPA) yang terletak di Jl. Veteran Malang

dengan menambahkan Dinding Geser Kantilever sebagai penahan beban gempa dengan memakai sistem ganda (*dual system*) yakni Sistem Rangka Pemikul Momen (*SRPM*) dan Dinding Struktural (*DS*), yang dimana gedung tersebut awalnya tidak direncanakan Dinding Geser. Letak gedung MIPA berada di wilayah gempa IV termasuk wilayah gempa menengah. Dengan tidak merubah struktur sebelumnya dan fungsi bangunan itu sendiri sebagai gedung perkuliahan yang sudah direncanakan sebelumnya, untuk itu penulis mengangkat judul, ***“PERENCANAAN DINDING GESER KANTILEVER SEBAGAI PENAHAN BEBAN GEMPA MENGIKUTI KLASIFIKASI WILAYAH IV (SRPMK) PADA GEDUNG MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIPA) UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG”***.

Dinding geser adalah unsur pengaku vertikal yang dirancang untuk menahan gaya lateral atau gaya gempa yang bekerja pada suatu bangunan. Dinding geser dapat sebagai dinding luar, dalam ataupun inti yang memuat ruang lift atau tangga. Penempatan yang tepat pada gedung bertingkat akan memberikan suatu sistim penahan gaya lateral yang efisien. Bangunan bertingkat tahan gempa yang kurang dari 20 lantai penerapan struktur ini merupakan suatu alternatif sedang dan untuk gedung yang terdiri dari 20 lantai atau selebihnya struktur dinding geser sudah menjadi kewajiban dilihat dari segi ekonomis dan efektif dari segi pengendali defleksi.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan struktur tahan gempa menggunakan Dinding Geser Kantilever (Shear Wall) sesuai dengan SNI 03 – 1726 – 2002 dan SNI 03 – 2847 – 2002 pada proyek Pembangunan Gedung Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), UNIBRA Malang terdapat beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana perilaku struktur dengan menggunakan Dinding Geser Kantilever (shear wall) yang terkena Beban Gempa sesuai SNI 03-1726-2002 dan Proses pemodelan agar tahan terhadap gempa?
2. Berapa tulangan yang digunakan untuk perencanaan Dinding Geser Kantilever agar dapat menahan gaya lateral (gempa)?
3. Bagaimana pendetailan khusus pada Dinding Geser Kantilever untuk menjamin agar perilaku struktur tetap tegar (tetap bertahan) saat terjadi gempa?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan Skripsi ini adalah :

1. Untuk mengetahui perilaku struktur gedung dengan menggunakan Dinding Geser Kantilever ketika terkena beban gempa dan proses pemodelannya.
2. Untuk mengetahui berapa jumlah tulangan yang digunakan dalam perencanaan Dinding Geser Kantilever pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Center, agar

menghasilkan struktur yang dapat bertahan berdiri tanpa mengalami keruntuhan pada gempa – gempa sedang, menengah ataupun gempa kuat.

3. Untuk mengetahui dengan jelas mengenai pendetailan khusus pada Dinding Geser Kantilever sehingga dihasilkan struktur gedung yang tegar, kuat dan aman.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mempersempit ruang lingkup pembahasan, maka penyusun menetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem Struktur dianalisa hanya pada dinding geser saja.
2. Pelat direncanakan dengan meshing dimana pelat berfungsi sebagai pengaku atau rigid diafragma.
3. Analisa pembebanan gempa pada wilayah VI atau wilayah gempa menengah.
4. Perhitungan struktur rangka menggunakan dimensi yang telah ada/data existing.
5. Penulangan hanya pada dinding geser.
6. Analisis struktur portal gedung ini menggunakan program bantu komputer yaitu StaadPro 2004.
7. Sebagai pedoman dalam perencanaan, digunakan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, yaitu:
 - Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SNI 03 – 2847 – 2002)

- Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan gedung
(SNI 03 – 1726 – 2002)
- Peraturan Pembebanan Indonesia (PBI 1987)

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Perencanaan Struktur Tahan Gempa

Dalam perencanaan struktur gedung terhadap pengaruh gempa rencana, semua unsur struktur gedung, baik bagian dari subsistem struktur gedung maupun bagian dari sistem struktur gedung seperti rangka (portal), dinding geser, kolom, balok, lantai dan kombinasinya, harus diperhitungkan memikul gempa rencana. Struktur yang direncanakan diharapkan mampu bertahan oleh beban bolak-balik memasuki perilaku inelastis tanpa mengurangi kekuatan yang berarti. Karena itu, selisih energi beban gempa harus mampu disebarkan dan diserap oleh struktur yang bersangkutan dalam bentuk kemampuan deformasi secara inelastis. Kemampuan ini yang disebut sebagai daktilitas struktur.

Berdasarkan SNI 03-1726-2002 terdapat pada hal. 5 yang menyatakan bahwa pengertian Daktilitas adalah kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan pasca-elastik yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa yang menyebabkan terjadinya pelelehan pertama, sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri (tegar), walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang keruntuhan. Dalam Daktilitas ada faktor Daktilitas yang merupakan rasio antara simpangan maksimum struktur gedung pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama di dalam struktur gedung. Daktilitas penuh adalah suatu tingkat daktilitas

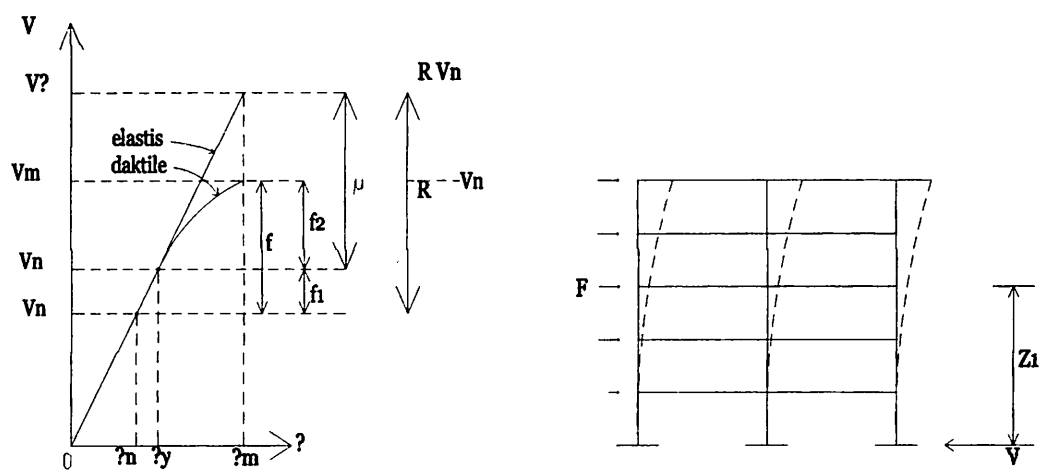
struktur gedung, dimana strukturnya mampu mengalami simpangan pasca-elastik pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan yang paling besar, yaitu dengan mencapai nilai faktor daktilitas sebesar 5,3.

Struktur yang elastik penuh, kondisi struktur di ambang keruntuhan tercapai bersamaan dengan pelelehan pertama di dalam struktur ($\delta_m = \delta_y$), dimana menurut SNI 03-1726-2002 hal 84 definisi δ_m adalah Simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan δ_y adalah Simpangan struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat terjadinya pelelehan pertama. Dalam jenis sistem struktur tidak semua mampu berperilaku daktail penuh dengan mencapai $\mu = 5,3$ namun faktor daktilitas maksimum (μ_m) yang dapat dicapai oleh berbagai jenis sistem struktur. Untuk perencanaan suatu struktur gedung nilai faktor daktilitas (μ) dapat dipilih sendiri oleh perencana atau pemilik gedung, asal memenuhi $1,0 \leq \mu \leq \mu_m$.

Asumsi bahwa struktur gedung daktail dan struktur gedung elastik penuh akibat pengaruh Gempa Rencana menunjukkan simpangan maksimum (δ_m) yang sama dalam kondisi di ambang keruntuhan (*constant maximum displacement rule*), sudah biasa dianut dalam standar-standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur gedung, agar terdapat hubungan antara V_y dan V_e melalui μ . Persamaan tersebut terdapat di SNI 03-1726-2002 hal. 9 dinyatakan :

$$V_y = \frac{V_e}{\mu} \quad (2.1)$$

Dimana V_y adalah pembebanan yang menyebabkan pelelehan pertama di dalam struktur gedung dan V_e adalah pembebanan maksimum akibat pengaruh Gempa Rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung elastik penuh dalam kondisi di ambang keruntuhan. Asumsi ini adalah konservatif, karena dalam keadaan sesungguhnya struktur gedung yang daktail memiliki δ_m yang relatif lebih besar dari pada struktur gedung yang elastik, sehingga memiliki μ yang relatif lebih besar dari pada yang diasumsikan. Asumsi yang dianut divisualisasikan dalam diagram beban-simpangan (diagram $V-\delta$) ditunjukkan dalam Gambar 2.1:



Gambar Diagram beban Simpangan (diagram $V-\delta$) struktur gedung

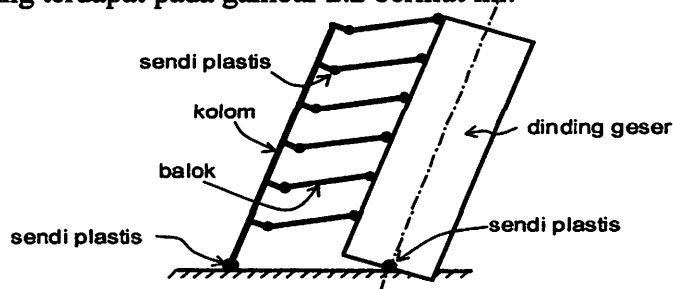
(Sumber Gambar 2.1 : SNI 03-1726-2002 hal.46)

Dalam menetapkan pembebanan gempa nominal (V_n) akibat pengaruh Gempa Rencana yang harus ditinjau dalam perencanaan struktur gedung. Nilai V_n harus lebih rendah dari nilai V_y , sedemikian rupa sehingga rasio V_y/V_n merepresentasikan faktor kuat lebih beban (f_1) dan bahan f_1 yang terkandung di dalam struktur gedung. Faktor kuat lebih ini terbentuk oleh kekuatan terpasang

dari unsur-unsur struktur yang direncanakan melalui cara perencanaan beban dan kuat terfaktor. Secara teoritis nilai minimum f_1 adalah perkalian faktor beban dan faktor bahan yang dipakai dalam perencanaan beban dan kuat terfaktor, yaitu $f_1 = 1,05 \times 1,15 = 1,2$. Dalam hal ini, faktor bahan adalah kebalikan dari faktor reduksi kapasitas ($=1/\phi$). Dalam kenyataannya selalu terjadi kekuatan unsur-unsur struktur yang berlebihan, karena jumlah tulangan atau profil terpasang yang lebih besar dari pada yang diperlukan, sehingga pada umumnya $f_1 > 1,2$. Untuk struktur gedung secara umum, menurut berbagai penelitian nilai f_1 yang representatif ternyata adalah sekitar $f_1 = 1,6$.

2.2 Perencanaan Kapasitas

Faktor daktilitas suatu struktur gedung merupakan dasar bagi penentuan beban gempa yang bekerja pada struktur gedung. Karena itu, tercapainya tingkat daktilitas yang diharapkan harus terjamin dengan baik. Hal ini dapat tercapai dengan menetapkan suatu persyaratan yang disebut “kolom kuat balok lemah”. Hal ini berarti, bahwa akibat pengaruh Gempa Rencana, sendi-sendi plastis di dalam struktur gedung hanya boleh terjadi pada ujung-ujung balok dan pada kaki kolom dan kaki dinding geser saja. Secara ideal, mekanisme keruntuhan suatu struktur gedung terdapat pada gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 : Mekanisme keruntuhan ideal suatu struktur gedung dengan sendi plastis terbentuk pada ujung-ujung balok, kaki kolom

(Sumber Gambar 2.2: SNI 03-1726-2002 hal.50)

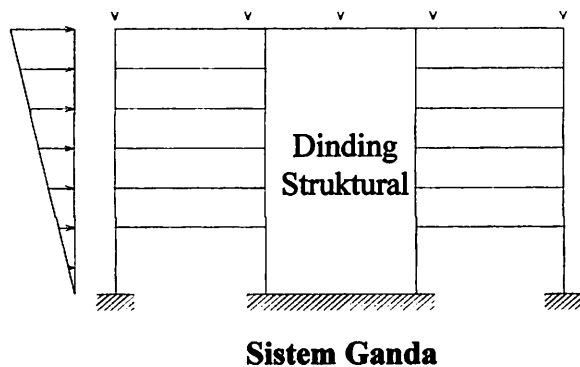
2.3 Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Beban Gempa

2.3.1 Sistem Ganda (*Dual System*)

Tipe sistem struktur ini memiliki 3 ciri dasar, yaitu :

1. Rangka ruang lengkap berupa Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) yang penting berfungsi memikul beban gravitasi.
2. Pemikul beban lateral dilakukan oleh Dinding Struktural (DS) dan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM). SRPM ini harus secara tersendiri sanggup memikul sedikitnya 25 % dari beban dasar geser nominal (V).
3. Dinding Struktural (DS) dan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) direncanakan untuk menahan beban dasar geser nominal (V) secara proporsional berdasarkan kekakuan relatifnya.

Di Wilayah Gempa 5 dan 6, rangka ruang itu harus didisain sebagai Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dan Dinding Struktural Beton Khusus (DSBK). Di Wilayah Gempa 3 dan 4, Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) dan Dinding Struktural tak perlu detailing khusus, sedangkan untuk Wilayah Gempa 1 dan 2, SRPM boleh pakai Rangka Pemikul Momen Biasa juga DS Pakai DS Beton Biasa. Jadi untuk perencanaan gedung ini yang terdapat di wilayah 6 menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Dinding Struktural perlu detailing khusus.



Gambar 2.3 : Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Gempa Bumi

(Sumber Gambar 2.3: *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings*, T paulay
And M.J.N.Priestley hal. 505)

2.4 Perencanaan Terhadap Beban Gempa

2.4.1 Pengaruh Arah Pembebanan Gempa

Untuk memperhitungkan pengaruh arah gempa yang kemungkinan tidak searah sumbu utama struktur gedung, maka SNI 03-1726-2002 menetapkan, pengaruh pembebanan searah sumbu utama harus dianggap terjadi bersamaan dengan 30 % pengaruh pembebanan dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan.

▪ ***Pengaruh Gempa Horizontal***

Pengaruh gempa bekerja dalam kedua arah utama dari gedung secara bersamaan. Peraturan ini menetapkan bahwa struktur-struktur daktail direncanakan terhadap suatu bagian kecil saja dari pengaruh gempa, dan karenanya banyak unsur – unsur struktur sudah akan mencapai sebagian saja dari

percepatan gempa dalam suatu arah tertentu baru mencapai sebagian saja dari percepatan maksimum gempa tersebut. Hal-hal diatas perlu kiranya disadari dalam perencanaan suatu struktur dan bila diinginkan dapat diterapkan dalam perencanaan sesungguhnya, terutama untuk struktur-struktur gedung yang sangat penting. Sehubungan dengan hal tersebut, pasal ini mensyaratkan agar unsur – unsur primer direncanakan terhadap pengaruh 100% dari gempa rencana dalam suatu arah utama yang dikombinasikan dengan 30% dari gempa rencana dalam arah tegak lurus padanya. Berhubung dengan itu, kombinasi – kombinasi pengaruh beban gravitasi, gempa dalam arah – X dan gempa arah - Y (tegak lurus pada arah – X) berikut harus ditinjau dalam perencanaan unsur – unsur struktur (artinya: pengaruh gempa arah – X dikerjakan pada unsur dalam arah itu dikombinasikan dengan pengaruh arah – Y dikerjakan dengan arah tegak lurus pada arah – X).

Kombinasi pembebanan (dengan memperhatikan tanda yang sesuai) yang menghasilkan keadaan yang paling berbahaya bagi suatu unsur adalah yang dipakai untuk perencanaan. Pada umumnya, peninjauan pengaruh gempa dalam dua arah yang saling tegak lurus ini hanya diperlukan untuk kolom – kolom atau unsur – unsur vertikal dari sistem penahan gempa.

▪ *Pengaruh gempa vertikal*

Walaupun percepatan-percepatan vertikal yang besar telah dicatat dekat pada pusat dari banyak gempa, respons dari struktur – struktur gedung terhadap gerakan tersebut belum banyak diketahui. Karena itu, dianggap bahwa sampai

tersedianya hasil penelitian lebih lanjut mengenai respons dari struktur – struktur gedung terhadap gerakan vertikal, hanya beberapa bagian yang kritis dari struktur gedung.

- ***Beban gravitasi vertikal***

Beban – beban hidup pada struktur gedung pada umumnya direduksi pada waktu analisa gempa pada struktur tersebut, sehubungan dengan kecilnya kemungkinan bekerjanya beban hidup penuh dan pengaruh gempa penuh secara bersamaan pada struktur secara keseluruhan diagram koefisien gempa dasar C atau Zona gempa 6. Menurut SNI 03-1726-2002 hal 29 mengatur Analisis respons dinamik.

2.5 Perencanaan Struktur Gedung tidak Beraturan

2.5.1 Analisis Respons Dinamik

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

Struktur gedung tidak beraturan berpengaruh terhadap Gempa Rencana harus ditentukan melalui analisis respons dinamik 3D. Untuk mencegah terjadinya respons struktur gedung terhadap pembebanan gempa yang dominan dalam rotasi,

dari hasil analisis vibrasi bebas 3D, setidaknya gerak ragam pertama (fundamental) harus dominan dalam translasi.

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

$$R = \frac{V_x^o + V_y^o}{V_x^o / R_x + V_y^o / R_y} \quad (2.2)$$

Dimana :

- R_x : Faktor reduksi gempa dan gaya geser dasar untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-x pada struktur gedung tidak beraturan.
- V_x^o : Gaya geser dasar nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal yang bekerja dalam arah sumbu-x di tingkat dasar struktur gedung tidak beraturan.
- R_y : Faktor reduksi gempa untuk pembebanan gempa dalam arah sumbu-y pada struktur gedung tidak beraturan.
- V_y^o : Gaya geser dasar nominal akibat pengaruh Gempa Rencana pada taraf pembebanan nominal yang bekerja dalam arah sumbu-y di tingkat dasar struktur gedung tidak beraturan

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

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

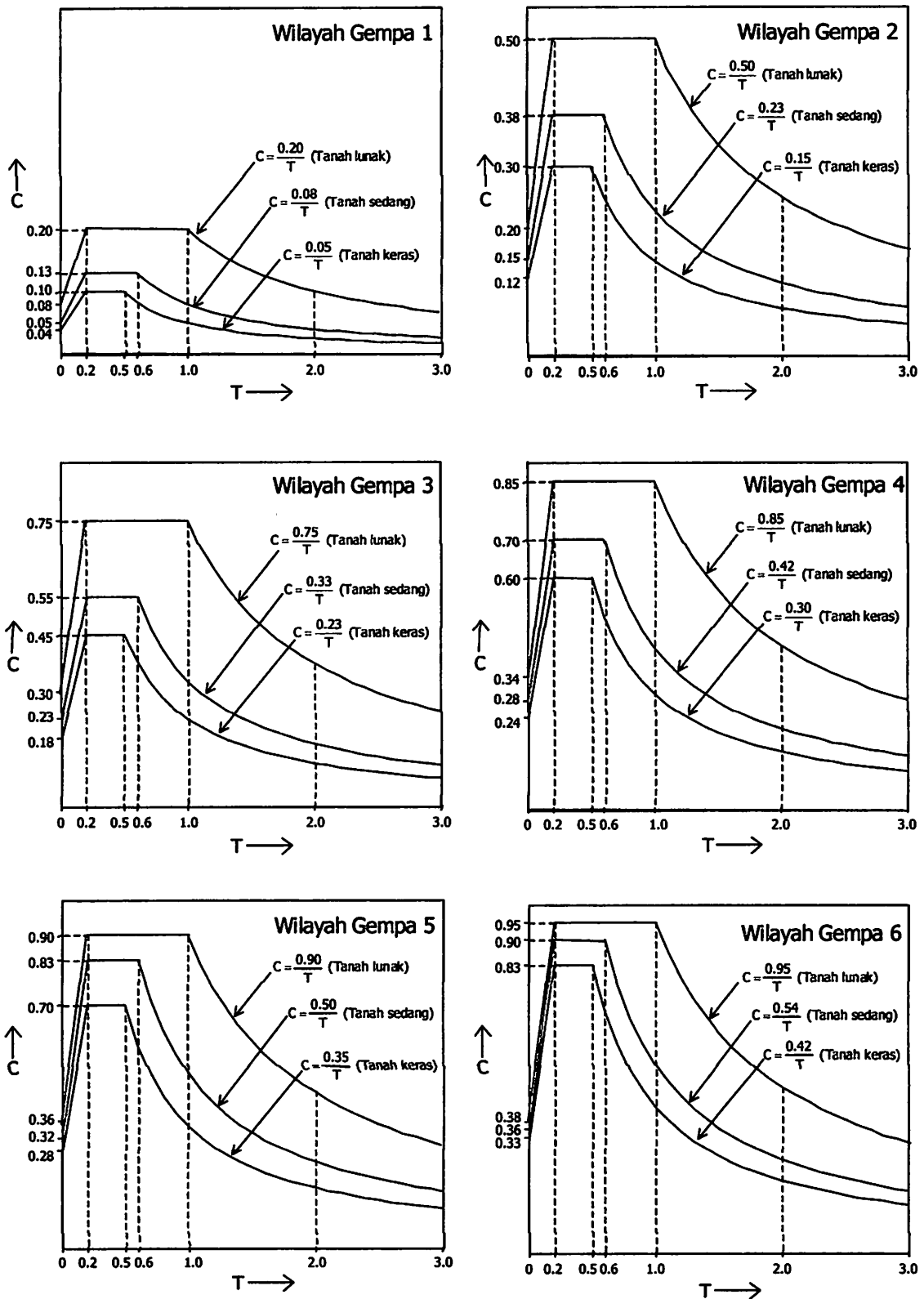
$$V \geq 0,8 V_1 \quad (2.3)$$

Dimana :

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

$$V_1 = \frac{C_1 I}{R} W_t \quad (2.4)$$

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



Gambar 2.5: Respons Spektrum Gempa Rencana

(Sumber Gambar 2.5 : SNI 03-1726-2002 hal. 21)

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

Kategori gedung	Faktor Keutamaan		
	I ₁	I ₂	I
Gedung umum seperti untuk penghunian, 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 televisi.	1,4	1,0	1,4
Gedung untuk menyimpan bahan berbahaya seperti gas, produk minyak bumi, asam, bahan beracun.	1,6	1,0	1,6
Cerobong, tangki di atas menara	1,5	1,0	1,5

Catatan :

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

(Sumber Tabel 2.1 : SNI 03-1726-2002 hal. 7)

2.5.2. Analisis Ragam Spektrum Respons

Spektrum Respons adalah suatu diagram yang memberi hubungan antara percepatan respons maksimum suatu sistem Satu Derajat Kebebasan (SDK) akibat suatu gempa masukan tertentu, sebagai fungsi dari faktor redaman dan waktu getar alami sistem SDK tersebut. Perhitungan respon dinamik struktur gedung tidak beraturan terhadap pembebanan gempa nominal akibat pengaruh Gempa rencana, dapat dilakukan dengan metode analisis ragam spektrum respon dengan memakai spektrum respon gempa rencana menurut Tabel 2.2 yang nilai ordinatnya di kalikan faktor reduksi I/R , di mana I adalah faktor keutamaan menurut tabel 2.1, sedangkan R adalah faktor reduksi gempa representative dari struktur gedung yang bersangkutan. Dalam hal ini, jumlah ragam vibrasi yang ditinjau dalam penjumlahan respon ragam menurut metode ini harus sedemikian rupa, sehingga partisipasi massa dalam menghasilkan respon total harus mencapai sekurang-kurangnya 90%.

Penjumlahan respon ragam untuk struktur gedung tidak beraturan yang memiliki waktu-waktu getar alami yang berdekatan, harus dilakukan dengan metode yang di kenal dengan kombinasi kuadratik lengkap *Complete Quadratic Combination* (CQC). Waktu getar alami harus dianggap berdekatan, apabila selisih nilainya kurang dari 15%. Untuk struktur gedung tidak beraturan yang memiliki waktu getar alami yang berjauhan, penjumlahan respon ragam tersebut dapat dilakukan dengan metode yang di kenal dengan akar jumlah kuadrat (Square Root of the Sum of Squares atau SRSS).

Gaya geser tingkat nominal akibat pengaruh gempa rencana sepanjang tinggi struktur gedung hasil analisis ragam spektrum respons dalam suatu arah tertentu, harus dikalikan nilai dengan suatu faktor skala :

$$\text{Faktor skala} = \frac{0,8V_1}{V_t} \geq 1 \quad (2.5)$$

(Sumber : SNI 03-1726-2002 hal. 31)

Dimana :

V_1 = gaya geser dasar nominal sebagai respon dinamik ragam yang pertama saja.

V_t = gaya geser dasar nominal yang dapat dari hasil analisis ragam spektrum respon yang telah di lakukan.

Tabel 2.2. Spektrum Respons Gempa Rencana

Wilayah Gempa	Tanah Keras $T_c = 0,5 \text{ det.}$		Tanah Sedang $T_c = 0,6 \text{ det.}$		Tanah Lunak $T_c = 1,0 \text{ det.}$	
	A_m	A_r	A_m	A_r	A_m	A_r
1	0,10	0,05	0,13	0,08	0,20	0,20
2	0,30	0,15	0,38	0,23	0,50	0,50
3	0,45	0,23	0,55	0,33	0,75	0,75
4	0,60	0,30	0,70	0,42	0,85	0,85
5	0,70	0,35	0,83	0,50	0,90	0,90
6	0,83	0,42	0,90	0,54	0,95	0,95

2.5.3. Faktor Reduksi Gempa (R)

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

Tabel 2.3. Faktor daktilitas maksimum, faktor reduksi gempa maksimum, faktor tahanan lebih struktur dan faktor tahanan lebih total beberapa jenis sistem dan subsistem struktur gedung

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
Sistem ganda Terdiri dari: 1) rangka ruang yang memikul seluruh beban gravitasi; 2) pemikul beban lateral berupa dinding geser atau rangka bresing dengan	1. Dinding geser			
	a. Beton bertulang dengan SRPMK beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	b. Beton bertulang dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	c. Beton bertulang dengan SRPMM beton bertulang	4,0	6,5	2,8
	2. RBE baja			
	a. Dengan SRPMK baja	5,2	8,5	2,8
	b. Dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	3. Rangka bresing biasa			
	a. Baja dengan SRPMK baja	4,0	6,5	2,8

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	μ_m	R_m	f
rangka pemikul momen. Rangka pemikul momen harus direncanakan secara terpisah mampu memikul sekurang-kurangnya 25% dari seluruh beban lateral; 3) kedua sistem harus direncanakan untuk memikul secara bersama-sama seluruh beban lateral dengan memperhatikan interaksi /sistem ganda)	b.Baja dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	c.Beton bertulang dengan SRPMK beton bertulang (tidak untuk Wilayah 5 & 6)	4,0	6,5	2,8
	d. Beton bertulang dengan SRPMM beton bertulang (tidak untuk Wilayah 5 & 6)	2,6	4,2	2,8
	4. Rangka bresing konsentrik khusus			
	a. Baja dengan SRPMK baja	4,6	7,5	2,8
	b.Baja dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8

(Sumber Tabel 2.2. SNI 03-1726-2002 hal. 7)

Keterangan tabel :

- μ_m adalah faktor daktilitas struktur gedung, rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama.

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

Tabel 2.4. Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami

Fundamental struktur gedung

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

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

2.5.4. Eksentrisitas Rencana e_d

SNI -03-1726-2002 pada halaman 24 mengatur e_d ini sebagai berikut yaitu antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat harus ditinjau suatu eksentrisitas

rencana e_d . Apabila ukuran horisontal terbesar denah struktur gedung pada lantai tingkat itu, diukur tegak lurus pada arah pembebanan gempa, dinyatakan dengan b , maka eksentrisitas rencana e_d harus ditentukan sebagai berikut :

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

$$e_d = 1,5 e + 0,05 b \quad \text{atau} \quad e_d = e - 0,05 b \quad (2.6)$$

dan dipilih di antara keduanya yang pengaruhnya paling menentukan untuk unsur atau subsistem struktur gedung yang ditinjau :

- untuk $e > 0,3 b$:

$$e_d = 1,33 e + 0,1 b \quad \text{atau} \quad e_d = 1,17 e - 0,1 b \quad (2.7)$$

dan dipilih di antara keduanya yang pengaruhnya paling menentukan untuk unsur atau subsistem struktur gedung yang ditinjau.

Dalam perencanaan struktur gedung terhadap pengaruh Gempa Rencana, eksentrisitas rencana e_d antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat harus ditinjau baik dalam analisis statik, maupun dalam analisi dinamik 3 dimensi.

2.5.5. Pembatasan Penyimpangan Lateral

Pada SNI 03-1726-2002 simpangan antara akibat pengaruh gempa nominal dibedakan dua macam :

1. Kinerja Batas Layan (KBL) struktur gedung yang besarnya dibatasi

$$\leq \frac{0,03}{R} h_i \quad \text{atau} \quad \leq 30 \text{ mm} \quad (2.8)$$

Pembatasan ini bertujuan mencegah terjadinya pelelehan baja dan peretakan beton yang berlebihan disamping menjaga kenyamanan penghuni.

2. Kinerja Batas Ultimit (KBU) struktur gedung akibat gempa rencana untuk struktur gedung beraturan dibatasi sebesar $\leq 0,7 R \times (KBL)$ atau $\leq 0,02 h_1$.

Pembatasan ini bertujuan membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur yang dapat menimbulkan korban jiwa manusia dan untuk mencegah benturan berbahaya antar gedung.

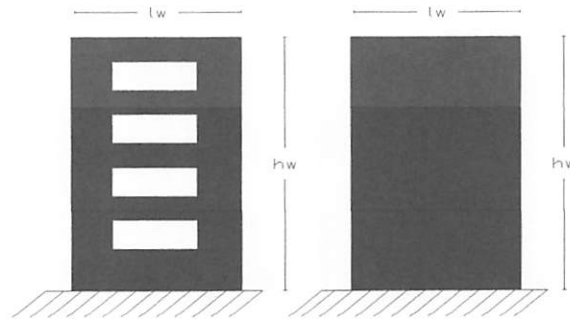
2.6 Dinding Geser (*Shear Wall*).

2.6.1. Pengertian Umum

Gaya Horisontal yang bekerja pada konstruksi gedung seperti misalnya gaya-gaya yang disebabkan oleh beban angin ataupun beban gempa, dapat diatasi dengan berbagai cara. Dalam berbagai cara, daya pikul rangka kaku dari struktur ditambah dengan kekuatan yang diberikan oleh dinding pasangan bata serta partisi-partisi yang biasa dapat memikul beban angin. Namun demikian apabila gaya horisontal pada tiap elemen struktur gedung bertingkat yang bekerja karena suatu lubang atau lorong vertikal yang menerus yang berfungsi sebagai jalur lift dibutuhkan suatu perencanaan struktur yang khusus untuk menahan beban lateral tersebut, selanjutnya dinding geser berfungsi sebagai gelagar-gelagar kantilever yang terjepit didasarnya untuk menyalurkan beban-beban kebawah hingga pondasi.

Dinding Geser adalah unsur pengaku vertikal yang dirancang untuk menahan gaya lateral atau gempa yang bekerja pada bangunan. Dinding geser dapat sebagai dinding luar, dalam ataupun inti yang memuat ruang lift atau tangga. Penempatannya yang tepat pada gedung bertingkat akan memberikan suatu sistim penahan gaya lateral yang efisien. Pada gedung bertingkat tahan gempa yang kurang dari 20 lantai penerapan struktur ini merupakan suatu alternatif sedang untuk gedung yang terdiri dari 20 lantai dan selebihnya struktur dinding geser sudah menjadi kewajiban dilihat dari segi ekonomis dan efektif dari segi pengendali defleksi. Pada prakteknya terdapat 2 jenis dinding geser yang banyak digunakan :

- a. Dinding geser yang dihubungkan dengan portal atau dinding geser yang berangkai (coupled shear wall). Dinding geser berangkai terdiri dari dua atau lebih dinding kantilever yang mempunyai kemampuan untuk membentuk suatu mekanisme pelelehan lentur pada alasnya. Antara dinding geser-dinding geser kantilever tersebut saling dirangkaikan oleh balok-balok perangkai yang mempunyai kekuatan cukup sehingga mampu memindahkan gaya dari satu dinding ke dinding yang lain.
- b. Dinding geser kantilever (free standing shear wall). Adalah suatu dinding geser tanpa lubang-lubang yang membawa pengaruh penting terhadap perilaku dari struktur gedung yang bersangkutan. Dinding geser kantilever ada dua macam, yaitu dinding geser kantilever daktail dan dinding geser kantilever dengan daktilitas terbatas.



Dinding Geser Berangkai Dinding Geser Kantilever

Gambar 2.6 Jenis Dinding Geser

(Sumber Gambar 2.6 : Seismic Design of Reinforced Concrete & Masonry Buildings, T Paulay and M.J.N Priestley halaman 373)

Pada studi kasus untuk tugas akhir ini Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), UNIBRA Malang ini menggunakan jenis dinding geser kantilever menerus yang berdiri sendiri (*free standing shear wall*) Menurut Kiyoshi Muto “Analisis Perancangan Gedung Tahan Gempa” 1963 : 27 yaitu :

Karakteristik daya tahan dinding untuk tujuan perancangan adalah :

- Dinding geser sebaiknya menerus ke atas
- Untuk memperoleh dinding geser yang kuat, balok keliling dan balok pondasi sebaiknya diperkuat.
- Bila dinding atas dan bawah tidak menerus (berseling) gaya gempa yang ditahan oleh dinding harus disalurkan melalui lantai.

Kerangka gabungan dinding geser dengan portal beraneka ragam dan masalahnya sangatlah rumit. Beberapa kasus yang harus diperhatikan adalah karakteristik

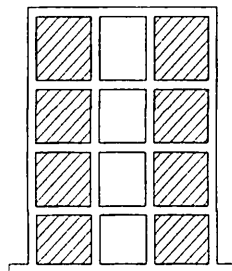
tegangan, deformasi, dan metode analisa perhitungan praktis untuk setiap kasus tersebut. Ketiga kasus tersebut adalah :

a) Dinding geser kopel (coupled shear wall)

Adalah dua dinding geser yang dihubungkan oleh balok yang pendek (balok koridor) dan merupakan struktur penahan gempa yang efektif dengan ketegaran yang besar. Bila dinding seperti ini dibebani gaya lateral, lendutan yang timbul pada setiap dinding bias diuraikan atas bagian-bagian yang sama seperti pada dinding geser yang berdiri sendiri :

- Deformasi geser, δ_S
- Deformasi lentur, δ_B
- Deformasi akibat rotasi pondasi, δ_R

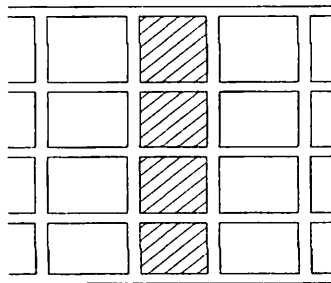
Dalam hal ini, deformasi akibat lentur dan rotasi pondasi akan dibatasi oleh balok penghubung dinding-dinding geser, yang jauh berbeda dengan kasus dinding geser yang berdiri sendiri. Untuk menganalisanya, dinding dianggap sebagai batang yang bisa dinyatakan oleh garis pusat dinding dan keseluruhan sistem diperlakukan sebagai portal satu bentang; kemudian metode analisa portal diterapkan dengan menyertakan deformasi geser dan lentur pada dinding dan balok yang dimiliki daerah tegar (rigid zone) dikedua ujungnya.



Gambar 2.7 Dinding Geser Kopel

b) Dinding geser yang dihubungkan dengan portal

Bagian ini akan menjabarkan kasus portal yang dihubungkan pada semua tepi dinding geser. Sama halnya seperti dinding geser kopel, karakteristik lendutan pada kasus ini dapat dianggap analog seperti deformasi akibat lentur dan rotasi pada dinding geser independen yang dikekang oleh balok yang dihubungkan ke dinding tersebut. Namun pengekangan dalam kasus ini tidak seperti pada dinding geser kopel. Sama seperti pada dinding geser kopel, balok yang berhubungan dengan dinding geser geser akan mengalami tegangan yang besar; selain itu, kolom-kolom yang berdekatan mengalami pemusatan tegangan akibat deformasi yang diinduksi oleh dinding sehingga perhitungan yang khusus diperlukan pada bagian ini.

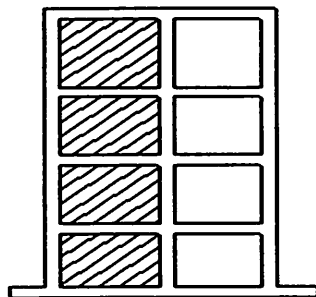


Gambar 2.8 Dinding geser yang dihubungkan dengan portal

c) Dinding geser yang dihubungkan dengan portal satu bentang.

Dinding geser dengan koridor disalah satu sisinya merupakan contoh dinding dan kolom yang dihubungkan oleh balok berbentuk pendek (balok penghubung). Kasus ini termasuk kasus khusus dari dinding geser yang dihubungkan dengan portal dalam bagian sebelumnya. Ditinjau dari sudut perancangan karena bentang balok penghubung biasanya pendek, deformasi yang

ditimbulkan oleh dinding akan mengakibatkan pemusatan tegangan pada balok dan kolom sehingga perencanaan elastic sangat sulit dilakukan. Oleh karena itu, dicoba untuk mengembangkan metode penentuan tegangan dan koefisien distribusi gaya geser dengan memakai contoh yang sesungguhnya, yang mana adalah dengan perancangan inelastis.

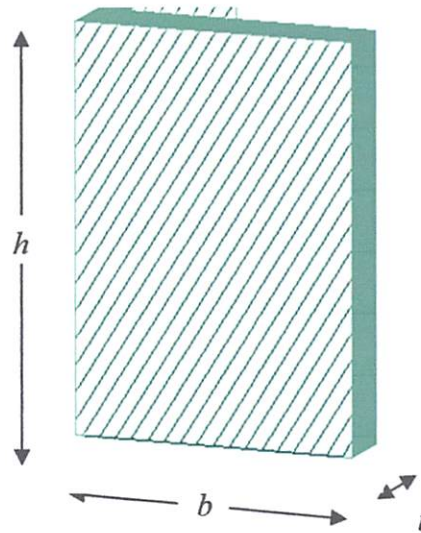


Gambar 2.9 Dinding geser yang dihubungkan dengan portal satu bentang

Tegangan geser sesuai SNI 03-2847-2002, Pasal 13.10.3) : meskipun rasio lebar terhadap ketinggian dinding geser lebih kecil dari yang ada dibalok biasa, banyak percobaan pada dinding geser dengan ketebalan sama besar $1/25 l_w$ telah menunjukkan bahwa tegangan geser ultimate lebih dari $(5/6)\sqrt{f'_c}$ bisa saja diperoleh. Dinding harus direncanakan terhadap beban eksentris dan setiap beban lateral atau beban lain yang bekerja padanya; SNI 03-2847-2002, Pasal 16.2.1) dan menurut Pasal 16.5.1) : dinding dengan penampang persegi empat yang masif boleh direncanakan berdasarkan ketentuan metode perencanaan empiris bila resultan seluruh beban terfaktor terletak didalam daerah sepertiga tengah ketebalan dinding total dan semua batasan yang tercantum dipenuhi.

Dengan ketebalan minimum dinding yang direncanakan; SNI 03-2847-2002, pasal 16.5.3).(1) : ketebalan dinding pendukung tidak boleh kurang

daripada $\frac{1}{25}$ tinggi atau panjang bagian dinding yang ditopang secara lateral, diambil yang terkecil, dan tidak pula kurang daripada 100 mm.



Gambar 2.10 Bagian tinggi, lebar dan tebal dinding geser

dimana : h = tinggi dinding geser

b = lebar dinding geser

t = tebal dinding geser

Tebal Dinding (t) : $t \nless \frac{1}{25} \times h$ atau b dinding geser (diambil yang terkecil)

dan tidak boleh kurang dari 100 mm.

Hindarkan instabilitas oleh regangan beton $> 0,003$ dengan pengadaan komponen batas sesuai Pasal 23.6.(6(2)) yang menyatakan bahwa : Untuk dinding-dinding atau sistem dinding yang menerus secara efektif dari dasar hingga puncak

bangunan dan direncanakan memiliki satu penampang kritis untuk lentur dan gaya axial.

Daerah tekan harus diberi komponen batas khusus yaitu :

$$c > \frac{l_w}{600 \left(\delta_u / h_w \right)} \quad \text{dimana, } \left(\delta_u / h_w \right) \geq 0,007 \quad (2.9)$$

Dimana : δ_u adalah perpindahan rencana, mm

h_w adalah tinggi dinding keseluruhan atau segmen dinding yang ditinjau.

Bila komponen batas khusus diperlukan maka tulangan harus diteruskan secara vertikal dari penampang kritis sejauh tidak kurang daripada nilai terbesar dari l_w atau $Mu / 4V_u$.

Dimana :

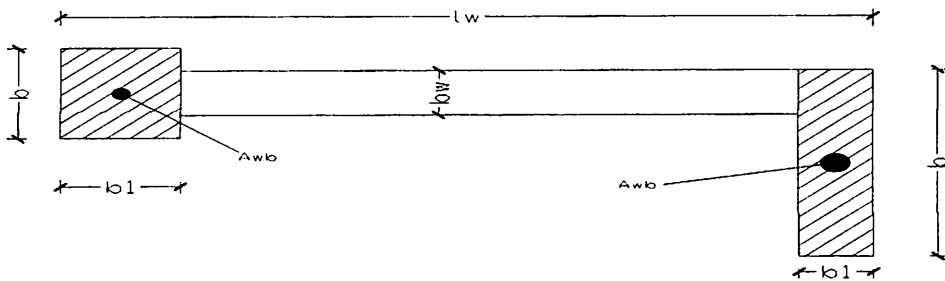
V_u adalah gaya geser terfaktor penampang (N)

Untuk mengontrol penulangan, ukuran dimensi dan jarak antar tulangan agar dinding tersebut dapat memenuhi persyaratan yang ada. Rasio penulangan untuk dinding adalah sebesar :

$$\rho_1 = \sum (A_b / b_{sv}) \quad (2.10)$$

Dimana :

A_b adalah luas tulangan dan b_{sv} adalah jarak antar tulangan, dan ρ_1 tidak boleh kurang dari $0,7/f_y$ (MPa) dan tidak boleh lebih dari $1,6/f_y$ (MPa). Sedangkan untuk pembatasan dimensi dinding adalah sebagai berikut :



Gambar 2.11 Pembatasan minimum dimensi dinding

(Sumber : *Seismic Design of Reinforced concrete & Masonry Bulidings*, T. Paulay and M.J.N Priestley hal. 40)

- Syarat-syarat Pendimensionan dinding geser :

Dengan menggunakan grafik (hal. 403) hubungan ketebalan kritis dengan

daktilitas simpangan, didapat : $\frac{bc}{lw}$

• Tebal Sayap Dinding Geser

$$\circ \quad b \geq b_w, \quad b_1 \geq \frac{b_c l_w}{10b} \quad (2.11)$$

$$\circ \quad b \geq b_c, \quad b_1 \geq \frac{b_c^2}{b}$$

$$\circ \quad b \geq \frac{h_i}{16}, \quad h_i \text{ adalah tinggi lantai pertama} \quad b_1 \geq \frac{h_i}{16}$$

Untuk mewujudkan prinsip disain kapasitas yang fundamental ini disain Dinding Struktural dapat dilakukan dengan 4 prosedur berikut ini :

1. Dengan beban lentur + aksial terfaktor, anggap potongan dasar dinding Struktural sebagai kolom dengan syarat penulangan longitudinal diujung dan

badan Dinding Struktural sesuai dengan SNI 03-2847-2002 Pasal 23.6.(2) pada halaman 218 yang menyatakan bahwa :

“Paling sedikit dua lapis tulangan harus dipasang pada dinding apabila gaya geser bidang terfaktor yang dibebankan ke dinding melebihi $\frac{1}{6} \cdot A_{cv} \sqrt{f'_c}$;

Dimana :

- A_{cv} adalah luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau (mm^2)
- f'_c adalah kuat tekan beton yang disyaratkan (MPa).

Selanjutnya untuk SNI 03-2847-2002 pasal 12.3(5) butir 1 halaman 71 memberikan batasan maksimum terhadap kuat tekan rencana (ϕP_n), yaitu :

$$\phi P_n (\text{maks}) = 0,85 \cdot \phi (0,85 \cdot f'_c (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}) \quad (2.12)$$

Dimana :

- ϕ adalah faktor reduksi kekuatan
- P_n adalah kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas (N)
- f'_c adalah kuat tekan beton yang disyaratkan (Mpa)
- f_y adalah kuat leleh yang disyaratkan untuk tulangan, (MPa)
- A_g adalah luas bruto penampang (mm^2)
- A_{st} adalah luas total tulangan longitudinal (batang tulangan atau baja profil) (mm^2) ($A_{st} = \rho_v \cdot b \cdot d$),

dimana ρ_v = rasio penulangan, b = lebar (mm) dan d = tinggi efektif (mm).

Secara umum, rasio penulangan ρ_v untuk dinding struktural tidak boleh kurang dari yang disyaratkan dalam SNI 03-2847-2002 pasal 16.3.(2) dan 16.3.(3)

(halaman 155), dimana $\rho_v \geq 0,0025$ sepanjang sumbu longitudinal dan transversal. Demikian pula halnya jarak spasi tulangan untuk masing-masing arah dan tidak boleh lebih dari 450 mm. Tulangan dipasang untuk menahan geser dan mencapai kuat geser tertentu harus di pasang menerus dan didistribusikan merata di seluruh bidang geser.

1. Pastikan tidak terjadi kegagalan oleh tegangan tarik dan tekan diagonal oleh beban geser dengan pengamanan berturut-turut sesuai :

Pasal 23.6.(4(1)) yang sesuai dengan SNI 03-2847-2002 halaman 219 yang menyatakan bahwa : Kuat geser nominal, V_n dinding struktural tidak diperkenankan lebih daripada $V_n = A_{cv} [\alpha_c \sqrt{f'_c} + \rho_n \cdot f_y]$ “

Dimana : Koefisien $\alpha_c = \frac{1}{4}$ untuk $\left(\frac{h_w}{\lambda_w}\right) \leq 1,5$, $\alpha_c = \frac{1}{6}$ untuk $\left(\frac{h_w}{\lambda_w}\right) \leq 2,0$ dan

dapat digunakan interpolasi linier untuk nilai-nilai di antaranya.

Dimana h_w adalah tinggi dinding keseluruhan atau segmen dinding yang ditinjau dan λ_w adalah panjang keseluruhan dinding atau segmen dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser (mm).

Pasal 23.6.(4(4)) yang sesuai dengan SNI 03-2847-2002 halaman 219 yang menyatakan bahwa : Kuat geser nominal sistem dinding struktural yang secara bersama-sama memikul beban lateral tidak boleh diambil melebihi $\frac{2}{3} \cdot A_{cv} \sqrt{f'_c}$,

dengan A_{cv} adalah luas penampang total sistem dinding struktural, dan kuat geser nominal tiap dinding individual tidak boleh diambil melebihi $\frac{5}{6} \cdot A_{cp} \sqrt{f'_c}$, dimana

A_{cp} adalah luas penampang dinding yang ditinjau.

2. Hindarkan instabilitas oleh regangan beton $> 0,003$ dengan pengadaan komponen batas sesuai Pasal 23.6.(6(2)) yang sesuai dengan SNI 03-2847-2002 pada halaman 220 yang menyatakan bahwa : Untuk dinding-dinding atau sistem dinding yang menerus secara efektif dari dasar hingga puncak bangunan dan direncanakan memiliki satu penampang kritis untuk lentur dan gaya axial.

Deformasi pada dinding geser kantilever menyerupai deformasi kolom kantilever yang tegak lurus tanah dan selain deformasi lentur, dinding geser mengalami deformasi geser dan rotasi secara keseluruhan akibat gaya lateral. Deformasi total dihitung dengan menjumlahkan perpindahan δ_R akibat rotasi pondasi dan perpindahan δ_B dan δ_S akibat lentur dan gaya geser.

$$\delta = \delta_S + \delta_B + \delta_R \quad (2.13)$$

Gedung yang sesungguhnya tidak memiliki dinding geser yang berdiri sendiri karena dinding berhubungan dalam segala arah dengan balok atau batang lain ke kolom-kolom disekitarnya sehingga deformasi dinding akan dibatasi disebut sebagai pengaruh perbatasan (boundary effect) maka harus disertakan dalam perhitungan.

Untuk dinding geser berlubang, perpindahan relatif (δ) diakibatkan oleh deformasi lentur, deformasi geser, dan deformasi akibat rotasi pondasi seperti pada yang telah disebutkan diatas, pada kasus ini deformasi geser (δ_S) dinyatakan sebagai (δ_F), yakni deformasi geser yang timbul akibat adanya lubang.

$$\delta = \delta_F + \delta_B + \delta_R \quad (2.14)$$

Klasifikasi dinding geser berdasarkan perbandingan tinggi dinding dan lebar dinding dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Dinding geser langsing (*Slender Shear Wall*)

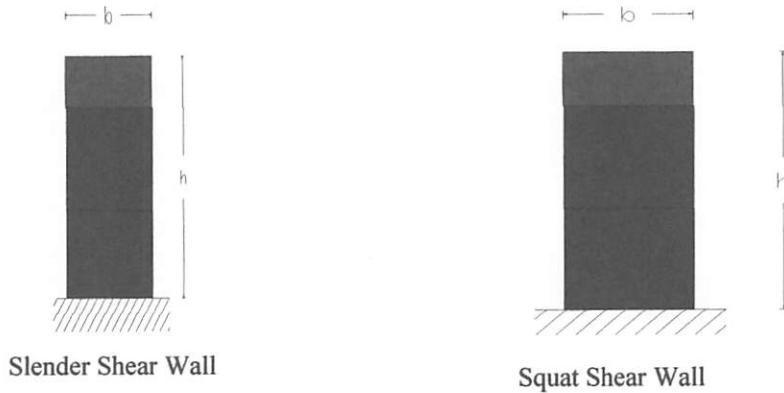
$$\text{Jika } \frac{(h)}{(b)} > 2$$

2. Dinding geser gemuk (*Squat Shear Wall*)

$$\text{Jika } \frac{(h)}{(b)} \leq 2$$

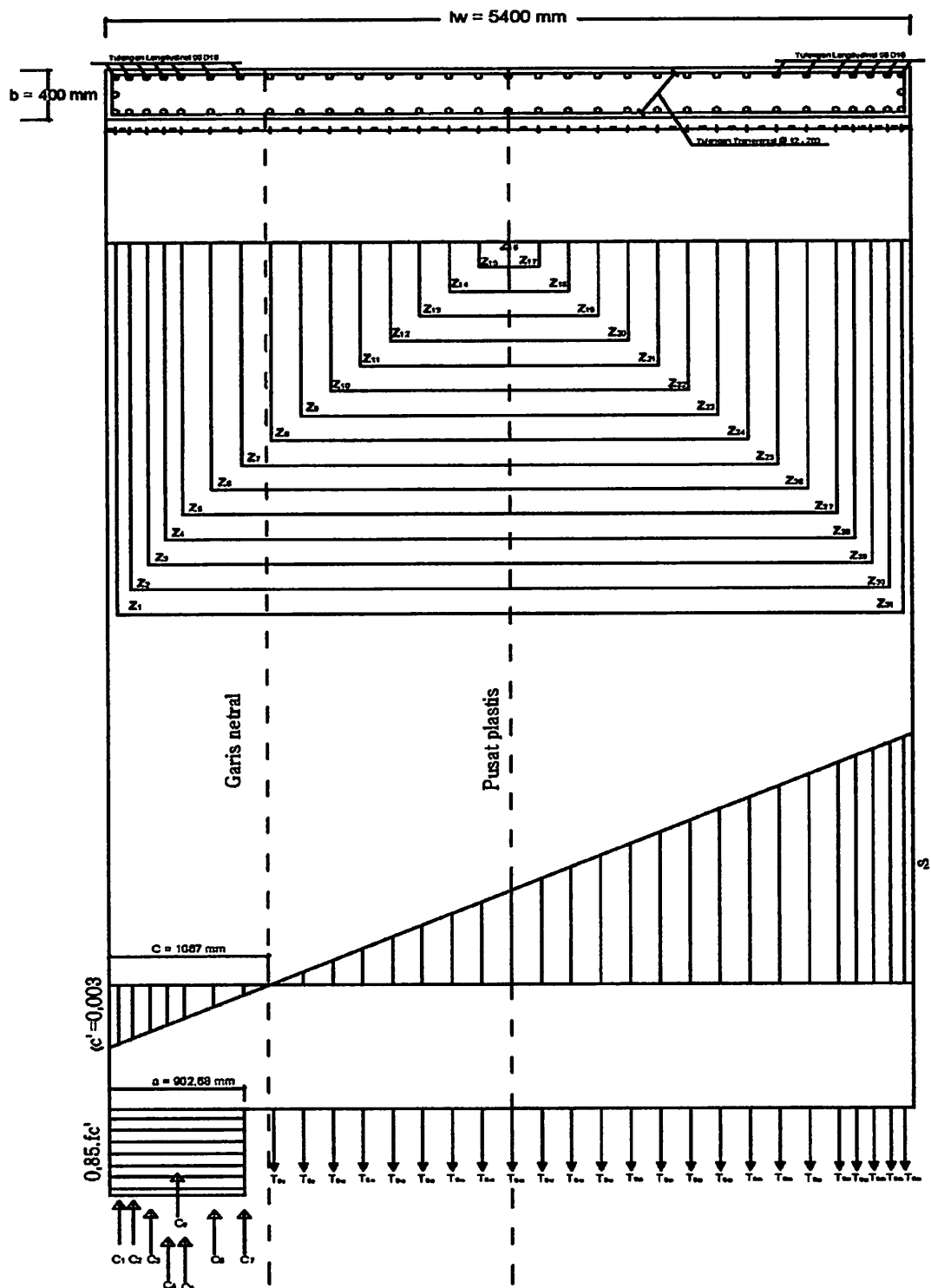
dimana : h adalah tinggi bruto dinding geser

b adalah lebar bruto dinding geser



Gambar 2.12 Klasifikasi Dinding Geser

Dalam mendesain kekakuan lentur untuk penulangan lentur vertikal dinding geser menurut *T. Paulay* dan *M. Priestley* halaman 392-393, yaitu :



Dimana : lw adalah lebar dinding geser.

Gambar 2.13 Potongan penampang dan diagram tegangan

Untuk keperluan penyambungan tulangan dari tingkat sebelumnya harus diteruskan agar menjamin perilaku serta kekuatan dari struktur. Panjang tulangan yang diteruskan tersebut panjangnya tidak kurang dari panjang penyaluran l_d .

$$\text{Besarnya } l_d \text{ dapat dihitung dengan rumus : } l_d = m_{db} \cdot l_{db} \quad (2.15)$$

(sumber; *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, T paulay And*

M.J.N.Priestley hal. 149)

Dimana :

$$l_{db} = \frac{1,38 \cdot A_b \cdot f_y}{c \cdot \sqrt{f'_c}}, \text{ satuannya MPa.} \quad (2.16)$$

(*Seismic Of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, T paulay And*

M.J.N.Priestley hal. 150) dengan:

A_b adalah luas penampang tulangan (mm^2)

c adalah 3 x diameter tulangan (mm)

m_{db} adalah faktor modifikasi sebesar 1,3

Diameter tulangan tidak boleh melebihi $\frac{1}{8}$ dari tebal dinding geser.

Pada waktu berlangsungnya gempa, pada dinding geser akan terjadi gaya geser yang lebih besar dibandingkan perkiraan semula dengan analisa statik. Untuk mendapatkan kapasitas yang ideal pada setiap ketinggian dinding, maka gaya geser rencana harus diperbesar dengan memasukkan faktor ϕ dan faktor pembesaran dinamis (ω).

Untuk tulangan transversal sesuai SNI 03-2847-2002 pasal 23.4(4(1b)) hal.213:

$$A_{sh} = 0,09 (s h_c f'_c / f_{yh}) \quad (2.17)$$

- A_{sh} adalah luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi h_c , mm^2 .
- h_c adalah dimensi penampang inti kolom (dinding struktural) diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm .
- s adalah spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal komponen struktur, mm .
- f_{yh} adalah kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan, MPa .

Kuat geser yang diizinkan dalam SNI 03-2847-2002 hal. 87 adalah

$$\phi \cdot V_n \geq V_u, \text{ Dengan } V_n = \frac{V_u}{\phi} \text{ dan } V_n = V_c + V_s, \quad (2.18)$$

V_n = kuat geser nominal

Asumsi ini dianggap bahwa kekuatan geser diberikan oleh tulangan geser V_s dan sisanya oleh beton. Kuat geser yang disumbangkan oleh beton harus diambil :

$$V_c = \left(\frac{\sqrt{f'_c}}{6} \right) \cdot b_w \cdot d \quad (2.19)$$

(SNI 03-2847-2002 hal. 89)

Dimana:

$d = 0,8 l_w$ dimana l_w adalah lebar dinding geser.

Pada daerah sendi plastis, kuat geser hanya disumbangkan oleh tulangan-tulangan geser. Jadi $V_c = 0$.

Kuat geser yang disumbangkan diambil:

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot 0,8 \cdot l_w}{S} \quad (2.20)$$

(SNI 03-2847-2002 hal. 94)

Maka : $V_u \leq \phi \cdot V_n$

$$V_u \leq \phi \cdot (V_c + V_s)$$

$$V_u \leq \left[(\phi \cdot V_c) + \left(\frac{\phi \cdot A_v \cdot f_y \cdot 0,8 l_w}{S} \right) \right]$$

$$\frac{A_v}{S} \leq \frac{(V_u - V_c \cdot \phi)}{\phi \cdot f_y \cdot 0,8 \cdot l_w}$$

$$A_v \leq \frac{(V_u - V_c \cdot \phi)}{\phi \cdot f_y \cdot 0,8 \cdot l_w} \cdot S$$

Dimana : A_v = Luas tulangan geser (cm^2)

b_w = Tebal dinding geser (cm)

S = Jarak tulangan geser (cm)

l_w = Lebar dinding geser (cm)

f_y = Kuat leleh baja (mpa)

$$\leq 3 \cdot b_w$$

$$\leq 1/5 \cdot b_w$$

$$\leq 50 \text{ cm}$$

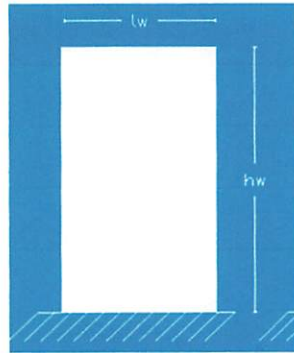
2.6.2 Dinding Geser Menurut Perencanaan Ketahanan Terhadap Gempa

Suatu subsistem gedung yang fungsi utamanya adalah untuk memikul beban geser akibat pengaruh Gempa Rencana, yang runtuhnya disebabkan oleh momen lentur (bukan oleh gaya geser) dengan terjadinya sendi plastis pada kakinya, dimana nilai momen lelehnya dapat mengalami peningkatan terbatas akibat pengerasan regangan. Rasio antara tinggi dan lebar dinding geser tidak boleh kurang dari 2 dan lebar tersebut tidak boleh kurang dari 1,5 m. (SNI 03-

1726-2002 “Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Gedung” Pasal

3.1.4.1)

$$\text{Rasio} = \frac{\text{tinggi dinding geser (h)}}{\text{lebar dinding geser (b)}} \geq 2, \text{ dan } b \geq 1,5 \text{ m.} \quad (2.21)$$



2.6.3 Dinding Geser Beton Bertulang Berangkai

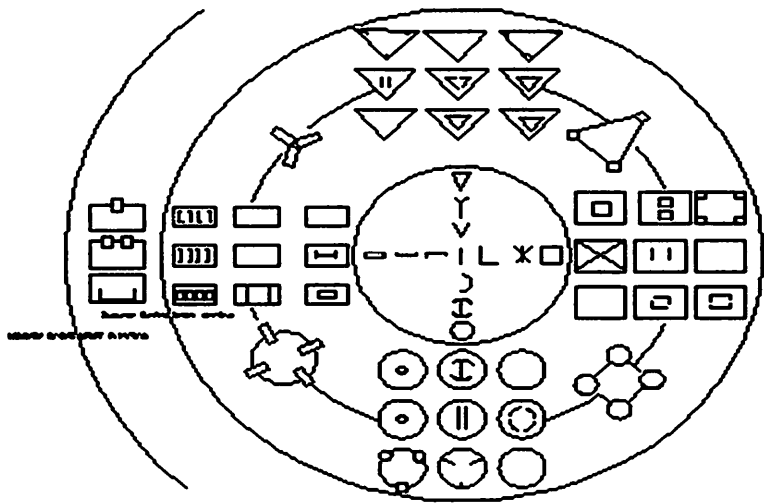
Suatu subsistem gedung yang fungsi utamanya adalah untuk memikul beban geser akibat pengaruh Gempa Rencana, yang terdiri dari dua buah atau lebih dinding geser yang dirangkaikan oleh balok-balok perangkai dan yang runtuhnya terjadi dengan sesuatu daktilitas tertentu oleh terjadinya sendi-sendi plastis pada kedua ujung balok-balok perangkai dan kaki semua dinding geser, di mana masing-masing momen lelehnya dapat mengalami peningkatan hampir sepenuhnya akibat pengerasan regangan. Rasio antara bentang dan tinggi balok perangkai tidak boleh lebih dari 4.

(SNI 03-1726-2002 “Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Gedung” 3.1.4.2)

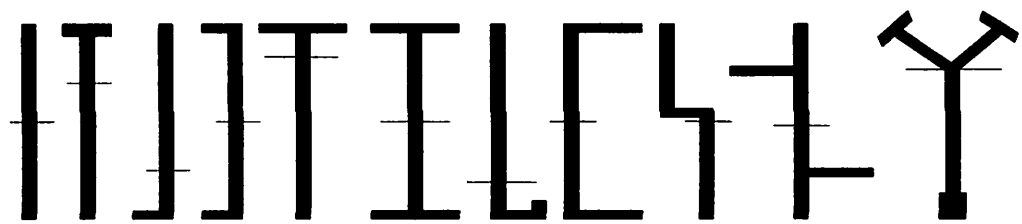
2.6.4. Bentuk dan Tata Letak Dinding Geser

Sistim dinding geser dapat dibagi menjadi sistim terbuka dan tertutup. Sistim terbuka terdiri dari unsur linear tunggal atau gabungan unsur yang tidak

lengkap, melingkupi ruang asimetris. Contohnya adalah L, X , T, V, Y atau H. Sedang sistim tertutup melingkupi ruang geometris, bentuk-bentuk yang sering di jumpai adalah bujursangkar, segitiga, persegi panjang dan bulat. Bentuk dan penempatan dinding geser mempunyai akibat yang besar terhadap perilaku struktural apabila dibeban secara lateral. Dinding geser yang diletakan asimetris terhadap bentuk bangunan harus memikul torsi selain lentur dan geser langsung.

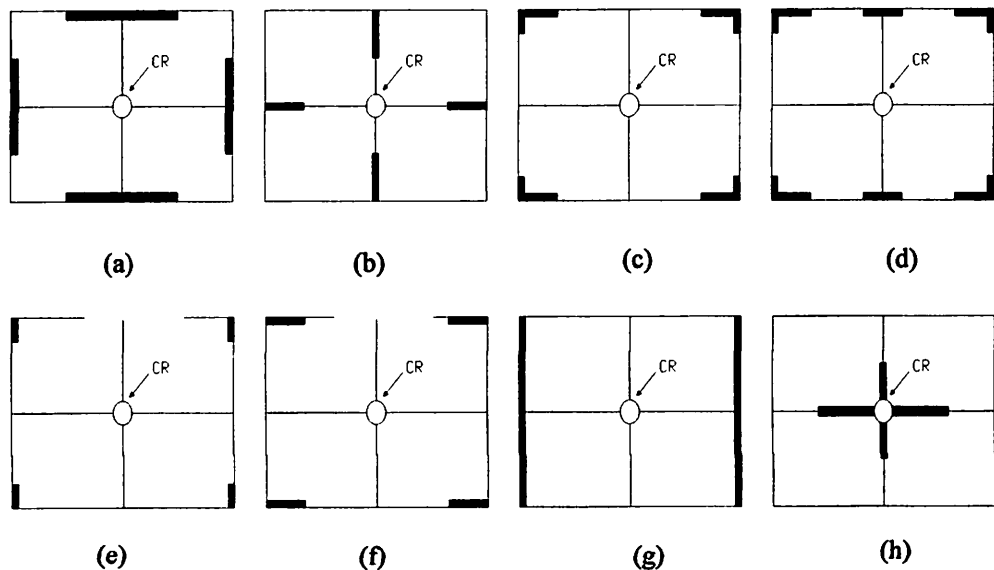


Gambar 2.14 Bentuk dan Susunan Dinding Geser



Gambar 2.15 Bentuk Dinding Geser

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)
- (f)
- (g)
- (h)
- (i)
- (j)
- (k)



Gambar 2.16 Tata Letak Dinding Geser

(Sumber : Seismic Design of Reinforced Concrete & Masonry Buildings, T Paulay and M.J.N Priestley hal. 365 dan 368.)

Dimana :

- Lingkaran yang terdapat pada tiap denah adalah CR (Centre of Rigidity) atau pusat kekakuan.
- Garis yang tebal menunjukkan dinding geser.
- Garis yang tipis menunjukkan garis denah gedung

Contoh perhitungan CR atau kekakuan struktur itu sendiri terdiri dari dua yaitu :

- Kekakuan penampang : $E_{(\text{Modulus Elastisitas})} \times I_{(\text{Inersia})}$
- Kekakuan batang, balok atau kolom : $\frac{E \times I}{L}$ (2.22)

Dimana ; $E = 200 \times 10^3 \text{ Mpa}$ (SNI-03-2847-2002 Ps.10.5.2) dan

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

2.7. Deformasi Dinding Geser

Deformasi dinding geser menyerupai deformasi balok yang tegak lurus tanah. Deformasi dinding geser bertingkat banyak dapat dibedakan atas :

- Deformasi lentur δ_s
- Deformasi geser δ_s
- Deformasi akibat rotasi δ_r

Diantara ketiga jenis deformasi ini, deformasi akibat lentur dan rotasi pondasi merupakan yang terbesar pada gedung bertingkat banyak. Karakteristik lendutan dinding berbeda jauh dengan karakteristik lendutan portal, dan lendutan dinding terutama dipengaruhi oleh deformasi tipe geser. Perpindahan relatif tingkat-tingkat atas suatu dinding geser jauh lebih besar daripada tingkat bawah, sedang perpindahan relatif tingkat-tingkat atas dan bawah pada portal hampir sama.

(Sumber : Analisis Perancangan Gedung Tahan Gempa, Kiyoshi Muto hal.153)

2.7.1. Deformasi Dinding Geser Bertingkat Banyak yang Berdiri Sendiri

Seperti telah disebutkan semula bahwa deformasi suatu dinding dibedakan atas deformasi akibat lentur, geser, dan akibat rotasi dan pergerakan tumpuan. Deformasi lentur dan geser merupakan deformasi akibat lendutan elastis pada dinding. Deformasi geser sebanding dengan gaya geser yang dipikul oleh suatu tingkat dan sifat-sifatnya sudah dijabarkan. Perhitungannya juga sederhana karena hanya memperhatikan tingkat yang ditinjau. Sebaliknya, deformasi lentur berkaitan dengan gaya geser yang bekerja pada tingkat yang ditinjau dan momen lentur dari tingkat-tingkat yang lebih atas, serta dipengaruhi juga oleh putaran

sudut akibat lenturan pada tingkat-tingkat yang lebih bawah. Oleh karena itu, karakteristik deformasi lentur lebih rumit. Ringkasnya, deformasi dipengaruhi oleh letak tingkat dan keadaan distribusi gaya luar diatas dan dibawah tingkat yang ditinjau. Pengaruh deformasi lentur sangat besar pada dinding struktur bertingkat banyak dan menyebabkan ketegaran ditingkat-tingkat atas berkurang banyak.

(Sumber : Analisis Perancangan Gedung Tahan Gempa, Kiyoshi Muto hal.156).

2.7.2. Deformasi Dinding Geser Berlubang

Dinding dengan lubang untuk jendela dan pintu dapat juga menjadi dinding potongan yang efektif. Untuk memasukkan secara efektif dinding dengan bukaan dalam merancang tahan gempa, perlu meneliti kebiasaannya dari aspek ketegaran dan kekuatan. Dinding berlubang, walaupun sebutannya sederhana, pada dasarnya meliputi banyak sekali bentuk dinding. Lubang pada dinding bisa berupa lubang jendela yang seragam disetiap tingkat dan bentang, lubang jendela dan pintu yang berseling, lubang kecil untuk saluran (*duct*), lubang dengan pola yang tidak beraturan, dan lubang dengan ukuran yang beraneka ragam. Perpindahan relatif (δ_n) diakibatkan oleh deformasi lentur, deformasi geser, dan deformasi akibat rotasi pondasi seperti pada kasus dinding geser yang berdiri sendiri. Pada kasus ini, deformasi geser (δ_{sn}) dinyatakan sebagai (δ_{Fn}), yakni deformasi geser yang timbul akibat adanya lubang.

$$\delta_n = \delta_{Fn} + \delta_{Bn} + \delta_{Rn} \quad (2.23)$$

Dimana : δ_n = perpindahan relatif tingkat n

δ_{Fn} = deformasi portal akibat gaya geser

δ_{Bn} = deformasi akibat lentur total

δ_{Rn} = deformasi akibat rotasi pondasi

Metode perhitungan deformasi lentur δ_{Bn} dan deformasi akibat rotasi pondasi δ_{Rn} sama seperti pada kasus dinding tanpa lubang. Masalah khusus pada dinding geser berlubang terletak pada deformasi geser yang timbul akibat adanya lubang atau deformasi portal δ_{Fn} . Perhitungan δ_{Fn} bervariasi sesuai dengan ukuran lubang dan karenanya metode analisa dibedakan atas 2 metode kasus, yaitu :

- Kasus lubang yang kecil.
- Kasus lubang yang besar.

(Sumber : Analisis Perancangan Gedung Tahan Gempa, Kiyoshi Muto hal. 173-174)

2.7.3. Kerangka Perencanaan Sistim Dinding Geser

Kerangka kerja dalam merencanakan suatu sistim struktur dinding geser yang efektif menahan beban lateral dan termasuk ketahanannya terhadap gempa selain beban gravitasi adalah sebagai berikut :

- Kontrol penempatan dinding geser
- Merencanakan beban gravitasi, massa, dan aksial yang memusatkan beban pada dinding geser
- Analisa beban lateral dan mengestimasi kekuatan gempa, pada proyek ini berlokasi di malang termasuk dalam wilayah gempa 4.

- Analisis terhadap sistim struktur
- Penentuan gaya-gaya rencana yang bekerja
- Desain untuk kekuatan lentur

2.8. Puntir (*Torsi*)

2.8.1. Pengertian Puntir (*Torsi*)

Torsi adalah puntiran dalam banyak hal, sering terjadi gaya yang menyebabkan elemen struktur berotasi terhadap sumbu longitudinalnya. Gaya yang merupakan resultan dari tegangan torsi merupakan kopel yang mengimbangi momen torsi eksternal. (*Sumber : Struktur oleh : Daniel L. Schodek*).

Puntir (*Torsi*) terjadi pada konstruksi beton monolit, terutama apabila beban bekerja pada jarak yang tidak nol dari sumbu memanjang batang struktur. Balok ujung dari panel lantai, balok tepi yang menerima beban dari satu sisi, atap kanopi dari *Halte bus* yang ditumpu oleh sistim balok di atas kolom, balok keliling pada lubang lantai dan juga tangga melingkar, semuanya merupakan contoh elemen struktural yang mengalami momen puntir. Momen puntir itu sering kali menyebabkan tegangan geser yang cukup besar. Sebagai akibatnya dapat terjadi retak-retak yang dapat menjalar sampai melebihi *limit serviceability* yang diijinkan. Pada keadaan nyata balok tepi suatu sistim struktural, besarnya kerusakan akibat torsi biasanya tidak terlalu mengkhawatirkan, ini disebabkan oleh adanya retribusi tegangan di dalam struktural. Hampir semua balok beton yang segi empat yang mengalami torsi mempunyai komponen penampang berupa segiempat seperti penampang bersayap (berflens) seperti penampang balok T dan

L. Kapasitas beton sederhana dalam menahan torsi apabila dikombinasikan dengan beban lain dapat banyak dalam hal lebih kecil dari pada apabila hanya menahan momen torsi luar rencana yang sama tanpa dikombinasikan dengan gaya lainnya. *(Sumber : Beton Bertulang Dr. Edward G. Nawy, P.E.)*

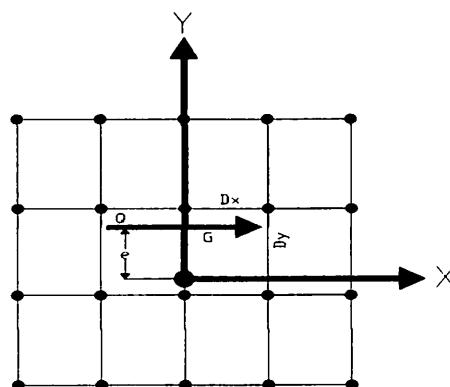
Secara umum, Torsi (puntiran) terjadi akibat perputaran balok-gelagar atau kolom terhadap sumbunya. Perputaran yang diakibatkan oleh beban-beban yang titik kerjanya tidak terletak pada sumbu simetri vertikal.

(Sumber: Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang oleh, Ir. W.C. Vis dan Ir. Gideon H. Kusuma M. Eng).

2.8.2. Persamaan Teoritis Untuk Puntir (*Torsi*)

Rotasi puntir menimbulkan perpindahan dalam arah x dan y pada portal untuk melawan gaya geser. Persamaan ini bisa diperoleh dengan memakai teoritis biasa untuk puntir. Tinjaulah kasus gaya geser, Q yang bekerja dalam arah x . jika perpindahan δ_0 , dalam arah Q dan rotasi θ , terhadap titik pusat ketegaran terjadi, maka disejajarkan y (dalam arah x pada portal)

$$\delta_x = \delta_0 + \theta \cdot y$$



Gambar 2.17. Tata Letak Dinding Geser

2.9. Eksentrisitas Pusat Massa Terhadap Pusat Rotasi Lantai Tingkat

Pusat massa lantai tingkat suatu struktur gedung adalah titik tangkap *resultant* beban hidup yang sesuai, yang bekerja pada lantai tingkat itu. Pada perencanaan struktur gedung, pusat massa adalah titik tangkap beban gempa statik ekuivalen atau gaya gempa dinamik.

Pusat rotasi lantai tingkat suatu struktur gedung adalah suatu titik pada lantai tingkat itu yang bila suatu beban horisontal bekerja padanya, lantai tingkat tersebut tidak berotasi, tetapi hanya bertranslasi, sedangkan lantai-lantai tingkat lainnya yang tidak mengalami beban horisontal semuanya berotasi dan bertranslasi.

Antara pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat (e) harus ditinjau suatu eksentrisitas rencana e_d . Apabila ukuran horisontal terbesar denah struktur gedung pada lantai tingkat itu, diukur tegak lurus pada arah pembebanan gempa, dinyatakan dengan b , maka eksentrisitas rencana e_d harus ditentukan sebagai berikut :

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

$$e_d = 1,5 e + 0,05 b \text{ atau } e_d = e - 0,05 b \quad (2.24)$$

dan pilih diantara keduanya yang pengaruhnya paling menentukan untuk unsur atau subsistim struktur gedung yang di tinjau :

- Untuk $e > 0,3 b$

$$e_d = 1,33 e + 0,1 b \text{ atau } e_d = 1,17 e - 0,1 b \quad (2.25)$$

Dipilih diantara keduanya yang pengaruhnya paling menentukan untuk unsur subsistim struktur gedung yang di tinjau.

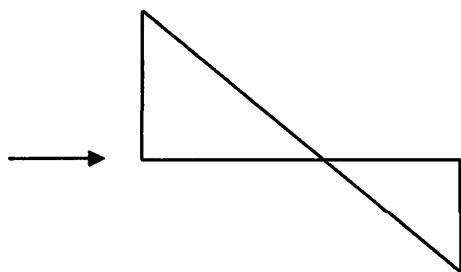
Dalam perencanaan struktur gedung terhadap pengaruh Gempa Rencana, eksentrisitas rencana e_d antar pusat massa dan pusat rotasi lantai tingkat menurut pasal 5.4.3. harus ditinjau baik dalam analisis statik, maupun dalam analisis dinamik 3 dimensi.

(Sumber: Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002)

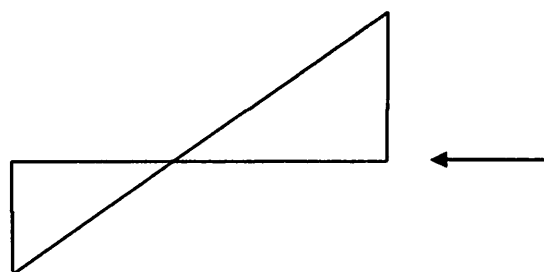
Pada objek proyek ini bentuknya cenderung simetris menyebabkan Pusat Massa (Center of Mass) terhadap Pusat Kekakuan (Center of Rigidity) cenderung kemungkinan berimpit maka, akan tetapi efek eksentrisitas perlu ditinjau untuk mengetahui apakah diperlukan suatu eksentrisitas rencana. Dan perlu dianalisa apakah puntir yang mungkin ditimbulkan oleh efek eksentrisitas rencana tadi berpengaruh terhadap dinding geser.

2.10. Momen Envelope

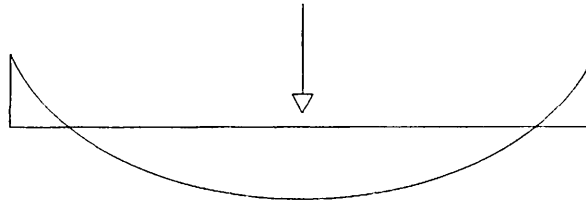
Momen Envelope merupakan kombinasi dari semua gaya-gaya yang bekerja pada struktur baik beban hidup, beban mati dan beban gempa pada suatu struktur dan dalam design dinding geser dipakai gaya lintang maximum (D_{max}) dan Momen Maximum walaupun keduanya tidak terjadi dalam waktu yang bersamaan. Seperti digambarkan dibawah ini:



Gambar 2.18. Gaya Gempa Arah Kiri



Gambar 2.19. Gaya Gempa Arah Kanan



Gambar 2.20 Gaya vertikal atau Gaya gravitasi

Dari ilustrasi gambar diatas dapat dibuat suatu kesimpulan bahwa :

1. Pada Gambar 2.12 dan Gambar 2.13 bahwa akibat beban lateral (beban gempa) atau beban horisontal dari arah tertentu terhadap bangunan akan menimbulkan gaya normal dan momen-momen yang bekerja pada struktur
2. Pada Gambar 2.14 bahwa akibat beban mati dan beban hidup (beban gravitasi) atau beban vertikal yang bekerja pada suatu struktur bangunan tersebut dari arah tertentu terhadap bangunan akan menimbulkan momen-momen yang bekerja pada struktur.

Kombinasi dari akibat pada gambar 2.12 - gambar 2.14 akan menimbulkan momen maksimum yang bekerja pada struktur tersebut. Maka momen maksimum inilah yang dipakai untuk mendesign dan kontrol terhadap gaya-gaya dalam yang bekerja. Inilah yang disebut dengan *Momen Envelope*.

2.11. Pembebanan Pada Struktur (PBI 1987)

Beban-beban yang akan ditanggung oleh suatu struktur atau elemen struktur tidak selalu dapat diramalkan dengan tepat sebelumnya, bahkan apabila beban-beban tersebut telah diketahui dengan baik pada salah satu lokasi sebuah struktur tertentu biasanya distribusi beban dari elemen yang lain pada keseluruhan

struktur masih membutuhkan asumsi dan pendekatan. Adapun beberapa jenis beban yang bekerja pada suatu struktur antara lain :

2.11.1 Beban Mati (*PBI 1987*)

Beban yang berasal dari berat sendiri semua bagian dari gedung yang bersifat tetap, termasuk dinding dan sekat pemisah, kolom, balok, lantai, atap, mesin dan peralatan yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari gedung.

2.11.2 Beban Hidup (*PBI 1987*)

Beban hidup ialah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung dan kedalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut. Khusus pada atap dalam beban hidup dapat termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh butiran air hujan. Ke dalam beban hidup tidak termasuk beban angin, beban gempa dan beban khusus.

2.11.3 Beban Gempa (*PBI 1987*)

Beban gempa ialah semua beban yang ditimbulkan dari gerakan-gerakan lapisan bumi ke arah horizontal dan vertikal, dimana gerakan vertikalnya lebih kecil dari gerakan horizontalnya.

2.11.4 Beban Khusus (*PBI 1987*)

Beban khusus ialah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang terjadi akibat selisih suhu, pengangkatan dan pemasangan, penurunan pondasi, susut, gaya-gaya tambahan yang berasal dari beban hidup seperti gaya rem yang berasal dari keran, gaya sentrifugal dan gaya dinamis yang berasal dari mesin-mesin, serta pengaruh-pengaruh khusus.

2.11.5 Beban Kombinasi (*PBI 1987*)

Beban kombinasi ialah gabungan dari beban-beban yang bekerja pada suatu struktur. Pada beban kombinasi ini beban-beban dikalikan faktor keamanan. Dari bermacam jenis pembebanan yang ada, kemudian jenis – jenis pembebanan tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh gaya dalam yang maksimum yang sesuai keinginan maka perlu dibuat kombinasi sesuai dengan fungsi gedung, lokasi, dan perilaku beban yang kemungkinan akan terjadi terhadap struktur yang analisa. Adapun jenis – jenis kombinasi yang dipakai (SNI 03 – 2847 – 2002 Psl. 11.1) dalam penulisan tugas akhir ini antara lain :

- a. Kuat perlu U untuk menahan beban mati D paling tidak harus sama dengan $U = 1,4 D$ (2.26)

(SNI 03–2847–2002 Psl.11.2(4))

Kuat perlu untuk menahan beban mati (D) dan beban hidup (L) paling tidak harus sama dengan :

$$U = 1,2 D + 1,6 L + 0,5 (A \text{ atau } R) \quad (2.27)$$

(SNI 03–2847–2002 Psl.11.2(5))

- b. Kekuatan struktur terhadap beban gempa (E) harus diperhitungkan dalam perencanaan dengan mengambil kombinasi pembebanan sebagai berikut :

$$U = 1,2D + 1,0L \pm 1,0E \quad (2.28)$$

(SNI 03–2847–2002 Psl.11.2(8))

Atau

$$U = 0,9D \pm E \quad (2.29)$$

(SNI 03–2847–2002 Psl.11.2(9))

Dimana:

- U = Kuat perlu
- D = Beban mati
- L = Beban hidup
- E = Beban gempa

2.11.6 Input Staad Pro

- Modulus elastisitas beton yaitu $4700\sqrt{f'c}$ (SNI 03 – 2847 – 2002 Pasal 10.5.1), $f'c = 35$ Mpa maka modulus elastisitasnya adalah
$$4700\sqrt{35} = 27805,9 \text{ Mpa} = 2,7805E+9 \text{ kg/m}^2$$
$$1 \text{ Mpa} = 10 \text{ kg/cm}^2$$
- Density adalah berat jenis beton (2400 kg/m^3)

- Poisson ratio adalah perbandingan antara regangan transversal terhadap regangan longitudinal, besarnya untuk beton antara 0,15 – 0,2 dengan harga 0,17 sebagai harga yang sering digunakan.
- Damp adalah redaman kritis sebesar 5 %

2.12 Balok T Tulangan Rangkap

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

Dengan nilai $M_{D\ b}$, $M_{L\ b}$, $M_{E\ b}$ (Statika / hasil dari STAAD PRO 2004),

Dimana kombinasi untuk M_u balok :

$$= 1,4 M_{D\ b}$$

$$= 1,2 M_{D\ b} + 1,6 M_{L\ b}$$

$$= 1,2 M_{D\ b} + 1,0 M_{L\ b} \pm 1,0 M_{E\ b}$$

$$= 0,9 M_{D\ b} \pm 1,0 M_{E\ b}$$

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

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

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

$$A_s \text{ maks} = 0,75 \cdot \rho_b \quad (2.30)$$

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

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

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

Langkah – langkah perencanaan balok T tulangan rangkap :

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

Dimana kombinasi untuk M_u balok :

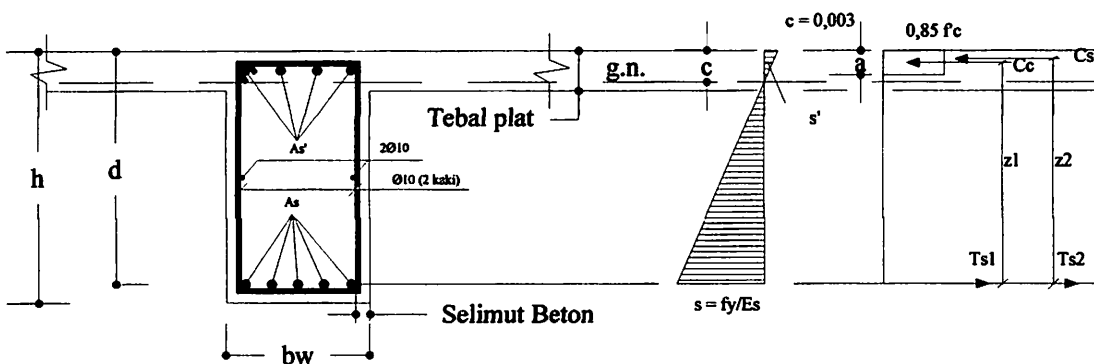
$$= 1,4 M_{D_b}$$

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

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

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

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



Gambar 2.21 : Gambar Digram Tegangan Balok T

(Sumber Gambar2.25 : Reinforced Concrete Structures, R. Park and T paulay hal. 126)

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

a. Jika balok mempunyai plat dua sisi.

Lebar efektif diambil nilai terkecil dari :

$$b_{\text{eff}} < \frac{1}{4} \text{ dari bentang balok (panjang balok)} \quad (2.31)$$

$$< bw + 8 hf_{\text{kiri}} + 8 hf_{\text{kanan}} \quad (2.32)$$

$$< bw + \frac{1}{2} \text{ jarak bersih dari badan balok yang bersebelahan} \quad (2.33)$$

b. Jika balok hanya mempunyai plat satu sisi.

Lebar efektif diambil nilai terkecil dari :

$$\triangleright b_{\text{eff}} = \frac{1}{4} L \quad (2.34)$$

$$\triangleright b_{\text{eff}} = bw + (8 \times hf_{\text{kiri}}) + (8 \times hf_{\text{kanan}}) \quad (2.35)$$

$$\triangleright b_{\text{eff}} = bw + \frac{1}{2} Ln_{\text{kr}} + \frac{1}{2} Ln_{\text{kn}} \quad (2.36)$$

3. Mencari letak garis netral.

Analisa balok bertulangan rangkap dimana tulangan tekan sudah leleh.

Misalkan tulangan tarik dan tulangan tekan leleh.

$$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b \quad (2.37)$$

$$Cs = A'_s \cdot \epsilon'_s \cdot E_s \quad (2.38)$$

$$\epsilon'_s = \frac{fy}{E_s} \quad (2.39)$$

$$Ts = As \cdot fy \quad (2.40)$$

$$\sum H = 0 \rightarrow Cc + Cs = Ts \quad (2.41)$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b + As' \cdot fy = As \cdot fy \quad (2.42)$$

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

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

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

$$\text{Tinggi garis netral } c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{(A_s - A_s') \cdot f_y}{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot f'c \cdot b} \quad (2.43)$$

$$\text{Dari diagram regangan: } \frac{\varepsilon'_s}{\varepsilon'_c} = \frac{(c - d')}{c} \rightarrow \varepsilon'_s = \frac{(c - d')}{c} \varepsilon'_c \quad (2.44)$$

Jika $\varepsilon'_s < \varepsilon_y = f_y / E_s$ $\rightarrow$ berarti tulangan tekan belum leleh maka perhitungan diulang.

Jika $\varepsilon'_s > \varepsilon_y = f_y / E_s$ $\rightarrow$ berarti tulangan tekan belum leleh maka perhitungan dilanjutkan.

$$M_n = C_c \cdot z_1 + C_s \cdot z_2 \quad (2.45)$$

$$\text{dimana: } z_1 = d - \frac{a}{2} \quad \text{dan} \quad z_2 = d - d' \quad (2.46)$$

Analisis balok bertulang rangkap dimana tulangan tekan belum leleh.

$$\text{Ini terjadi jika nilai } \varepsilon'_s > \varepsilon_y = \frac{f_y}{E_s} \quad (2.47)$$

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

$$\sum H = 0, \text{ maka } C_c + C_s = T_s \quad (2.48)$$

$$0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y \quad (2.49)$$

$$f_s' = \varepsilon_s' \cdot E_s \quad \text{dimana: } \varepsilon_s' = \frac{(c - d')}{c} \varepsilon_c'$$

$$f_s' = \frac{(c - d')}{c} \varepsilon_c' \cdot E_s = \frac{(c - d')}{c} \cdot 0,003 \cdot 200000$$

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

$$\text{Maka: } 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \cdot 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b) \cdot x + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

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

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c \quad (2.50)$$

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

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

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

Dengan rumus ABC nilai x dapat dihitung :

$$c_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (2.51)$$

Selanjutnya dapat dihitung nilai-nilai :

$$f_s' = \frac{(c - d')}{c} \cdot 600 \quad (2.52)$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b$$

$$\text{Dimana } a = \beta_1 \cdot x$$

$$C_s = A'_s \cdot \epsilon'_s \cdot E_s$$

$$f_c' > 30 \text{ MPa}$$

$$\text{maka } \beta_1 = 0,85 - \frac{f_c' - 30}{7} \cdot 0,005, \text{ harus } > 0,65$$

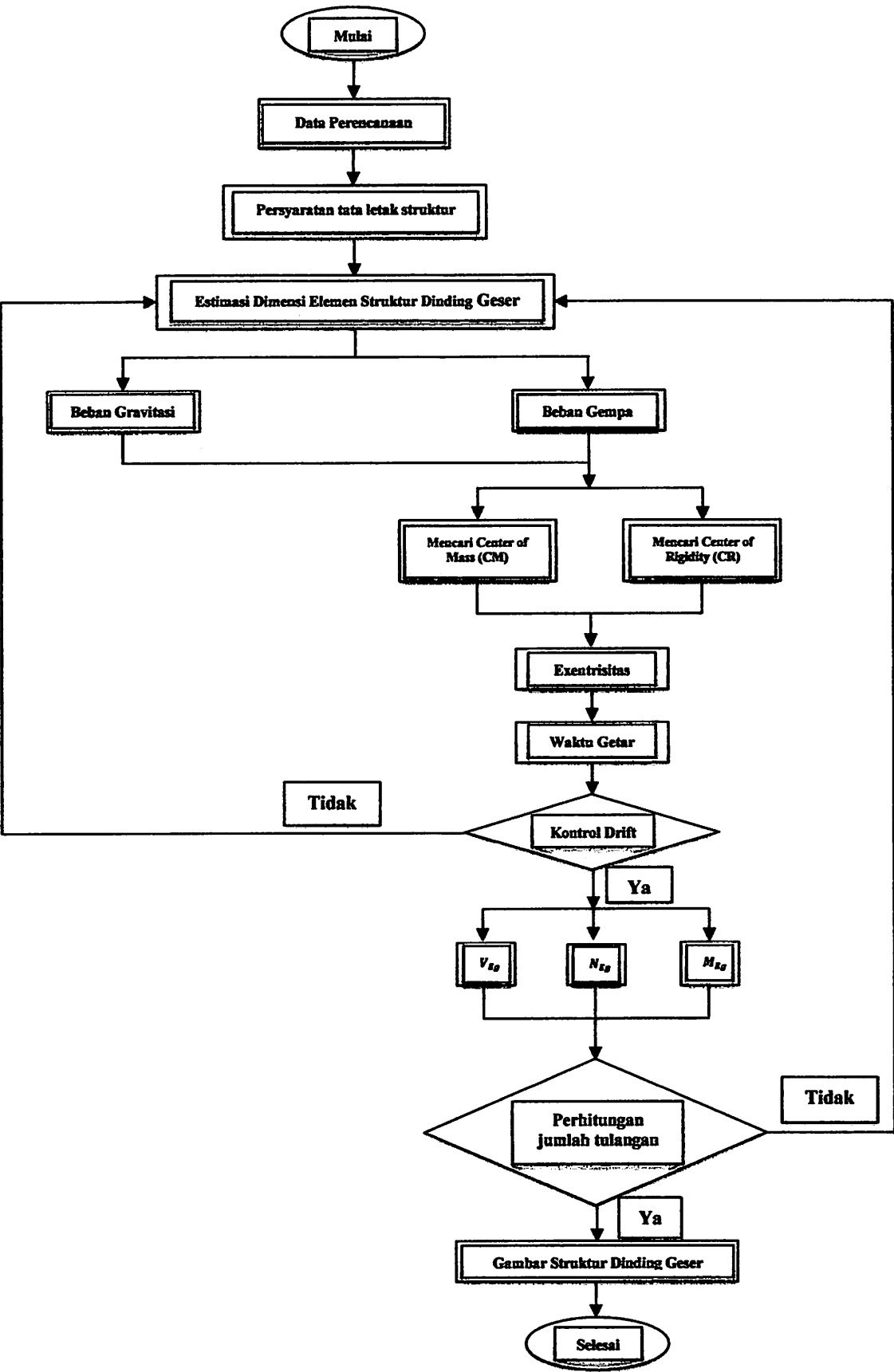
$$\beta_1 = 0,85 - \frac{35 - 30}{7} \cdot 0,005$$

$$= 0,846 > 0,65$$

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

$$M_n = C_c \cdot z_1 + C_s \cdot z_2$$

Bagan Alir Perencanaan untuk Dinding Geser Kantilever



BAB III

DATA PERENCANAAN

3.1 Data Perencanaan

3.1.1 Data Bangunan

Nama Gedung : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
(MIPA) UNIBRA, Malang

Lokasi Gedung : JL. Veteran, Kampus Universitas Brawijaya Malang

Fungsi Bangunan : Gedung Perkuliahan

Jumlah Lantai : 8 Lantai + Atap

Tinggi Bangunan : 36,4 meter

Panjang Bangunan : 59,4 meter

Lebar Bangunan : 29,4 meter

Zona Gempa : Zona 4

3.2 Data Pembebanan

3.2.1 Data beban mati

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

- Berat spesi per cm tebal = 21 = 21 kg/m²
- Berat ubin keramik per cm tebal = 22 = 22 kg/m²
- Berat plafond + rangka penggantung = (11 + 7) = 18 kg/m²
- Berat jenis pasangan bata merah = 1700 = 1700 kg/m³
- Berat jenis beton = 2400 = 2400 kg/m³

3.2.2 Data beban hidup

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

- Beban hidup ruang kuliah lantai 2 – lantai 8 = 250 kg/m²
- Ruang rapat dan ruang serbaguna = 400 kg/m²
- Beban untuk tangga dan bordes ruang kuliah = 300 kg/m²
- Beban guna atap = 100 kg/m²
- Berat jenis air hujan = 1000 kg/m²

3.3 Data Material

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

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

3.4 Perencanaan Dimensi Portal

3.4.1 Dimensi balok portal memanjang

- Balok induk 30/70
- Balok induk 30/40
- Balok anak 20/40
- Balok anak 30/50

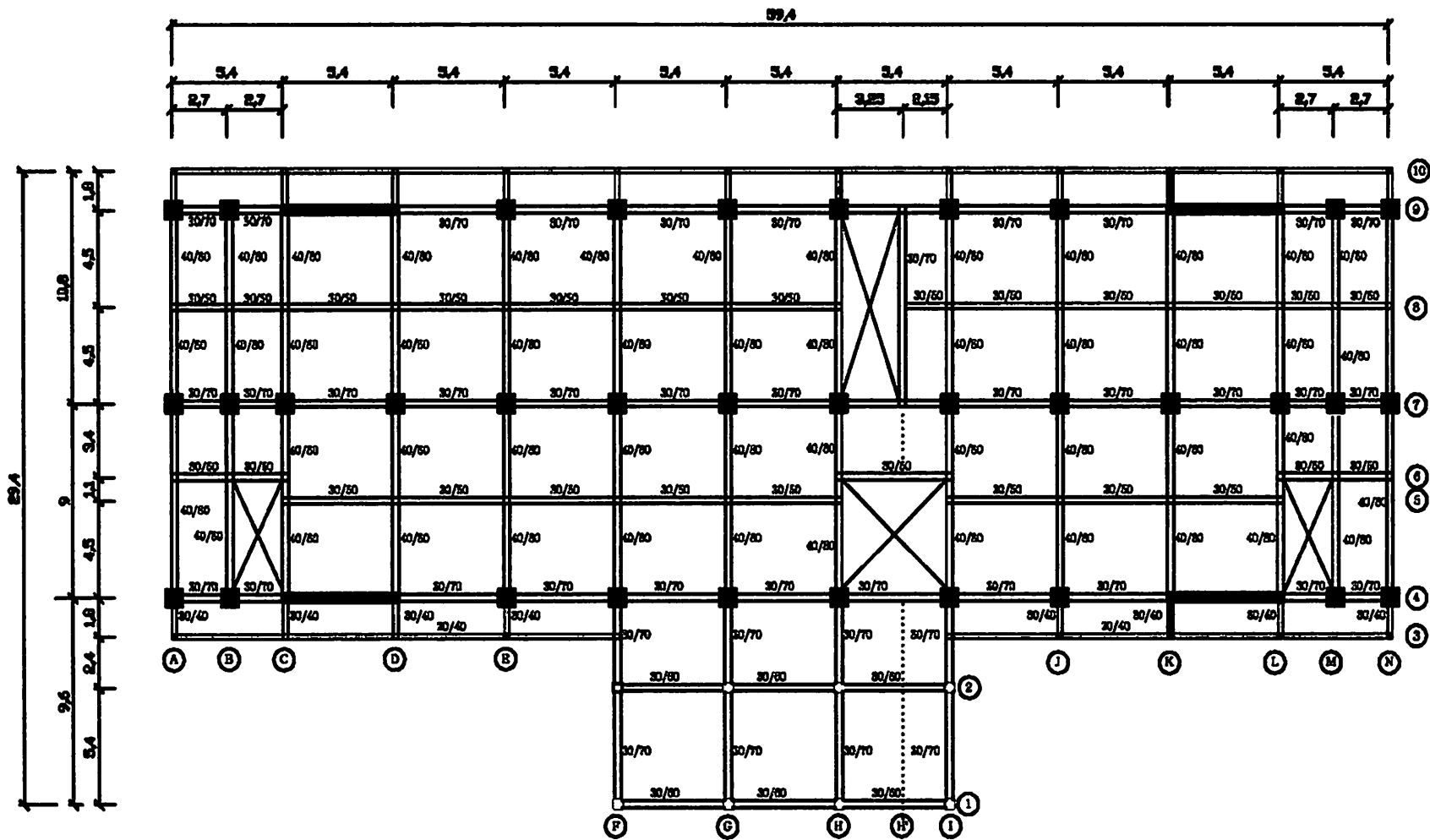
3.4.2 Dimensi balok portal melintang

- Balok induk 40/80
- Balok induk 30/70
- Balok induk 35/50
- Balok anak 30/70

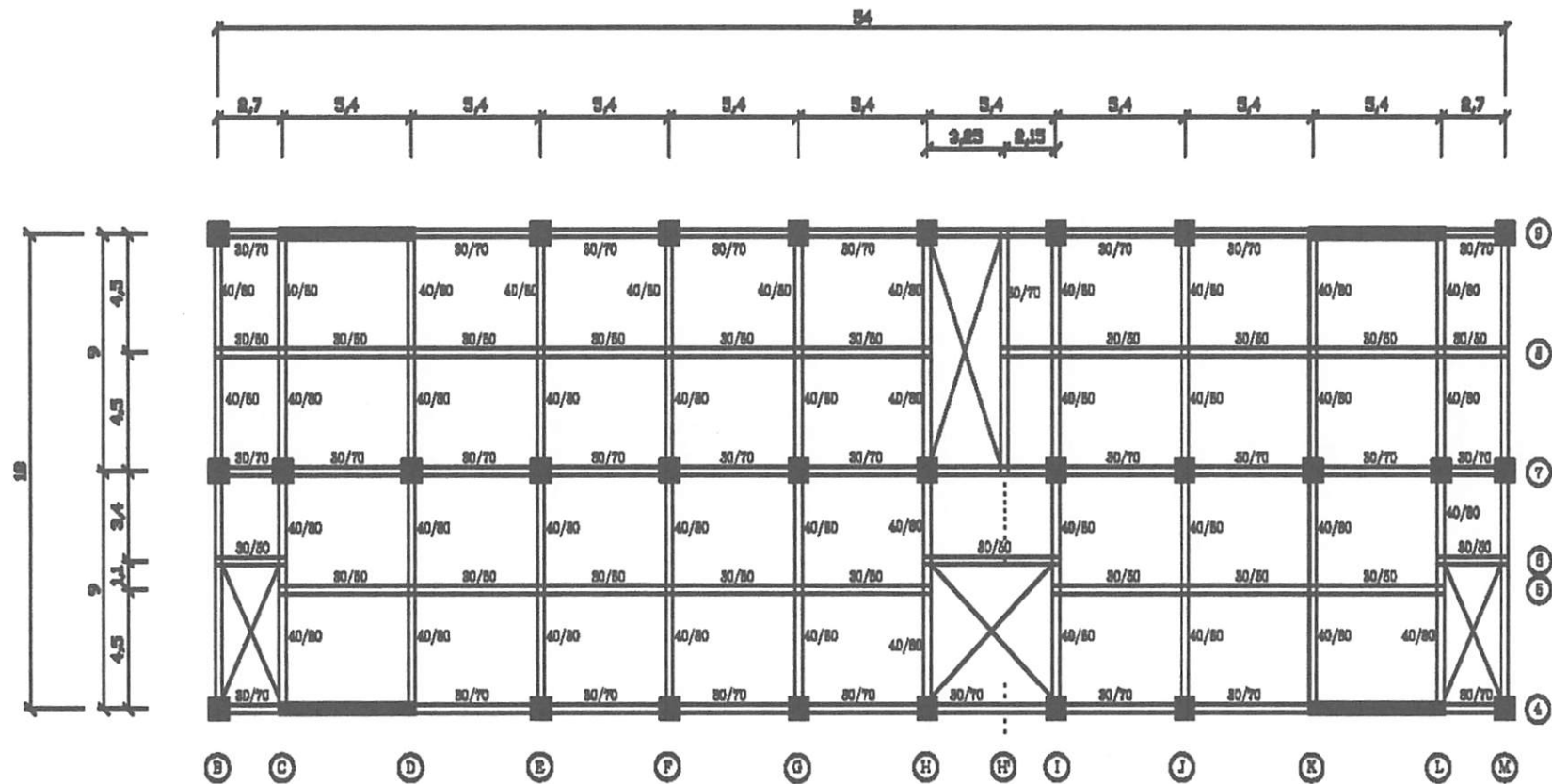
3.4.3 Dimensi kolom

Syarat dimensi kolom = $b_{kolom} \geq b_{balok}$

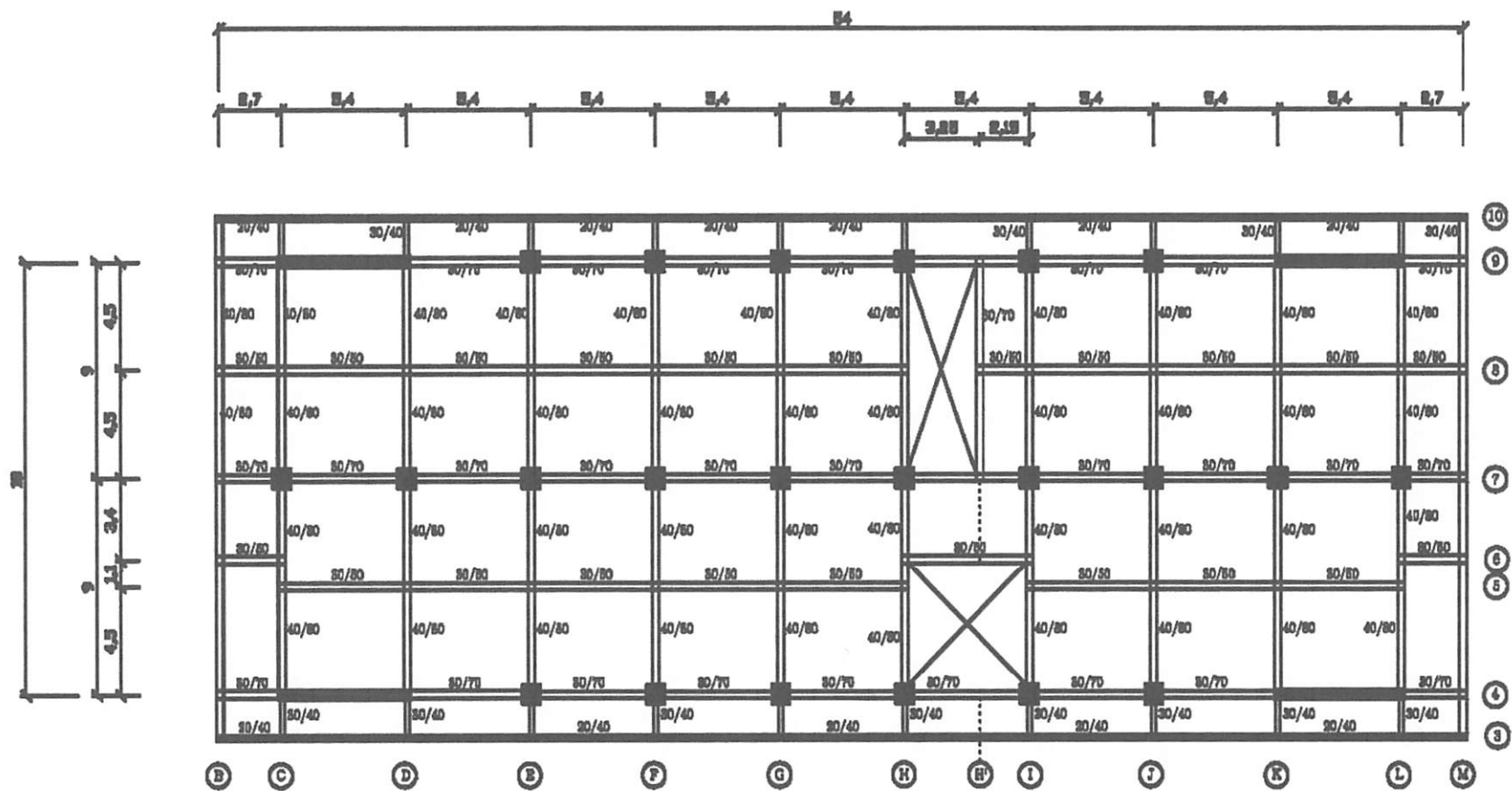
- Kolom 80/80
- Kolom 40/40
- Kolom 50/50



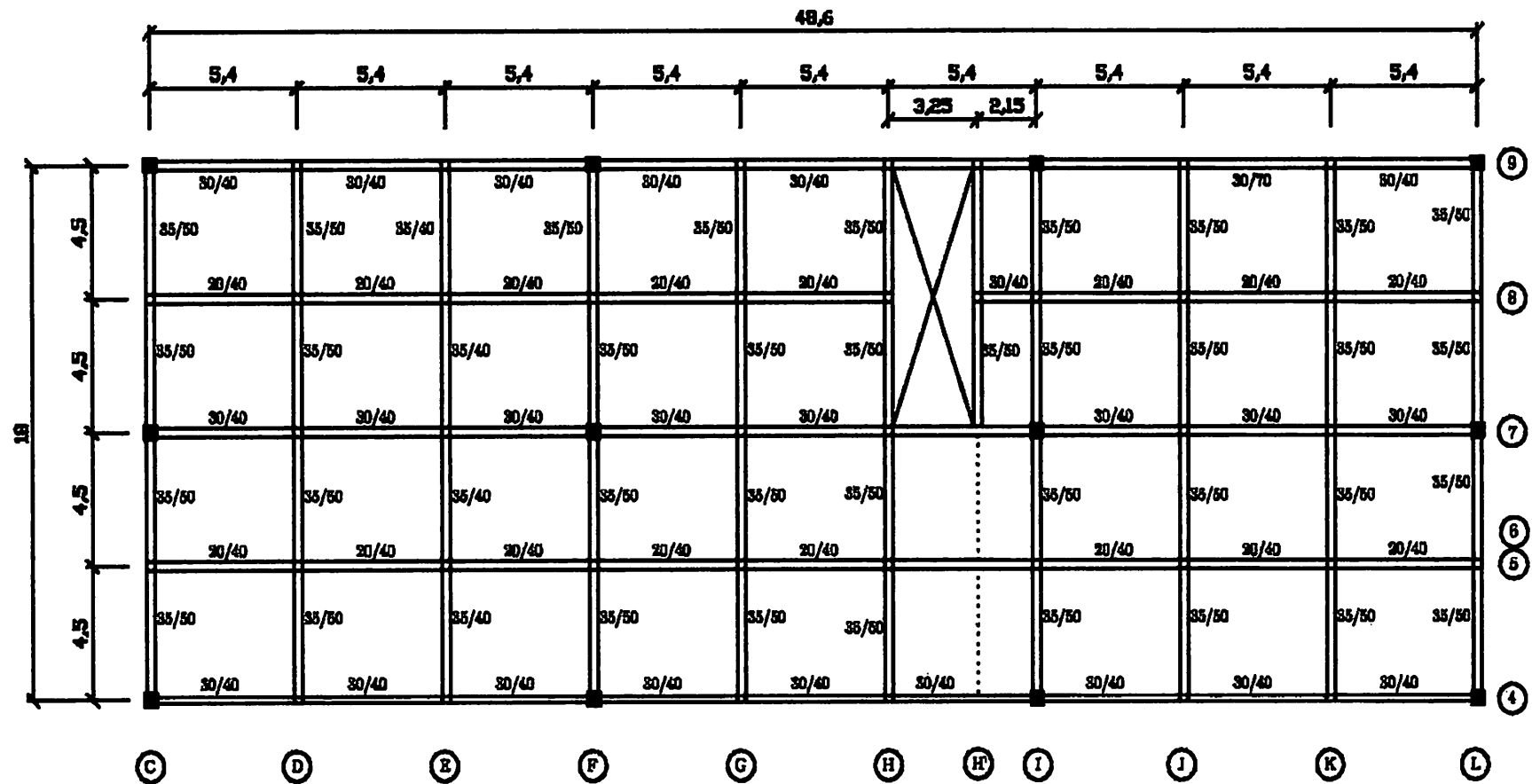
Gambar 3.2 Denah Balok Lantai 4



Gambar 3.3 Denah Balok Lantai 5 & 7



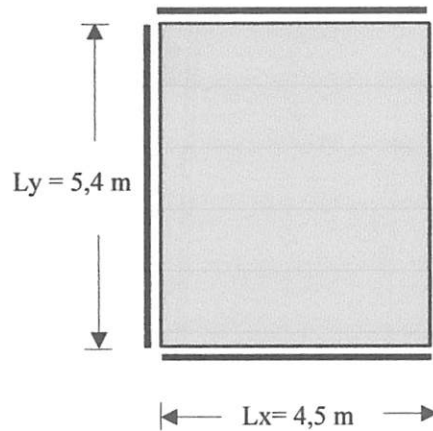
Gambar 3.4 Denah Balok Lantai 8



Gambar 3.5 Denah Balok Atap

3.5 Dimensi Plat

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



Gambar 3.6 Penampang atas plat

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

Kontrol nilai α_m :

Momen inersia balok (I_{balok}) pada bentang 5,4 m yang dimensinya direncanakan 30/70

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

Momen inersia balok (I_{balok}) pada bentang 4,5 yang dimensinya direncanakan 40/80

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

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

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

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

Direncanakan Modulus Elastisitas balok (E_b) dan Modulus Elastisitas plat (E_p)

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

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

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

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

$$\alpha_2 = \frac{27805,57 x 1706667}{27805,57 x 64800} = 26,34. \text{ Maka besaran } \alpha_m \text{ adalah :}$$

$$\alpha_m = \frac{(2x\alpha_1)+(2x\alpha_2)}{4} = \frac{(2 x 11,03) + (2 x 26,34)}{4} = 18,68$$

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

dari :

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

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

Untuk tebal plat minimum (h_{min}) yaitu :

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

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

dipakai 12 cm.

Untuk tebal plat maximum (h_{max}) yaitu :

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

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

Maka tebal plat yang digunakan : 12 cm = 120 mm

3.6 Pendimensian plat atap

$$\begin{aligned}h_{min} &= \frac{L}{10} x \left(0,40 + \frac{fy}{700} \right) \\&= \frac{1000}{10} x \left(0,40 + \frac{400}{700} \right) \\&= 40 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}\end{aligned}$$

Diambil tebal plat atap = 100 mm

3.7 Pendimensian dinding geser

Berdasarkan rumusan hasil penelitian T. Paulay dan M. J. N Priestley dalam bukunya yang berjudul *“Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings”*, dimensi dinding geser harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

➤ Untuk tebal sayap (tw_1),

$$tw_1 \geq \frac{h}{16}, \text{ h adalah tinggi lantai}$$

Untuk $h = 5,4 \text{ m} = 5400 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}tw_1 &\geq \frac{5400}{16} \\&\geq 337,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk $h = 4,5 \text{ m} = 4500 \text{ mm}$

$$tw_1 \geq \frac{4500}{16}$$

$$\geq 281,25 \text{ mm}$$

Untuk $h = 4,0 \text{ m} = 4000 \text{ mm}$

$$tw_1 \geq \frac{4000}{16}$$

$$\geq 250 \text{ mm}$$

Direncanakan $tw_1 = 400 \text{ mm}$, maka memenuhi persyaratan di atas

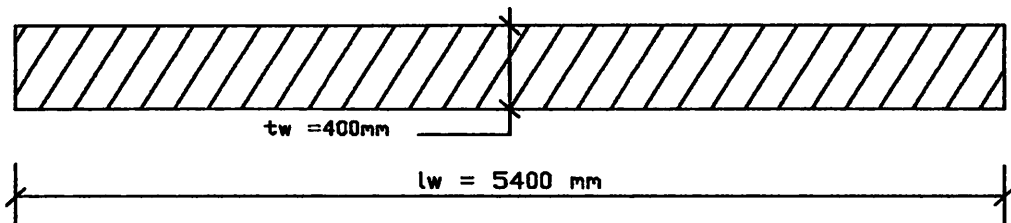
➤ **Untuk lebar dinding geser (lw)**

$$lw_{maks} < 1,6 \times h_1$$

$$< 1,6 \times 5400$$

$$< 8640 \text{ mm}$$

$$lw \text{ dipakai} = 5400 \text{ mm}$$



Gambar 3.7 Penampang dinding geser

3.8 Pembebanan

3.8.1 Perhitungan pembebanan plat

1. Plat atap

a. Beban mati

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

b. Beban hidup

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

2. Plat lantai

a. Beban mati

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

b. Beban hidup

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

3. Berat sendiri balok

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

4. Berat sendiri dinding geser

- Untuk $h = 5,4 \text{ m}$ = $5,4 \times 0,4 \times 2400 = 5184 \text{ kg/m}$
- Untuk $h = 4,5 \text{ m}$ = $4,5 \times 0,4 \times 2400 = 4320 \text{ kg/m}$
- Untuk $h = 4,0 \text{ m}$ = $4,0 \times 0,4 \times 2400 = 3840 \text{ kg/m}$

3.9 Perhitungan pembebanan Struktur

Untuk perhitungan pembebanan struktur dihitung pada Excel,.

3.9 Perhitungan Pembebanan Struktur

3.9.1 Lantai 8

3.9.1a Pembebanan Plat

Pada lantai 8 difungsikan sebagai ruang kelas dan ruang laboratorium

Pembebanan untuk plat lantai

• Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42	Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15	Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1	x	22	=	22	Kg/m ² +
						qd	= 97 Kg/m ²

Note: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak di dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer : StaadPro)

• Beban mati tangga (qd)

- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42	Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1	x	22	=	22	Kg/m ² +
						qd	= 64 Kg/m ²

• Beban hidup tangga (ql)

Beban hidup tangga dan bordes untuk ruang kuliah ql = 300 Kg/m²

• Beban Lift → (ql)

Beban Lift dikategorikan Beban hidup (ql) karena beban yang bergerak.

- Lift Merek YUNDAI dengan kapasitas muat 12 orang (3 lift) = 1000 Kg

3.9.1b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan

Balok dengan dimensi (30/70)

Bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- | | | | |
|-----------------------------------|---|------|-----------------------------|
| - Tinggi dinding lantai 8 | = | 3,3 | m |
| - Lebar dinding | = | 0,15 | m |
| - Panjang dinding | = | 1 | m (diambil per 1 m panjang) |
| - Berat jenis pasangan bata merah | = | 1700 | Kg/m ³ |

$$\begin{aligned}\text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 3,3 \times 0,15 \times 1 \times 1700 \\ &= 841,5 \text{ Kg/m}\end{aligned}$$

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok induk Line B dan M merupakan

Balok dengan dimensi (40 / 80)

Bentang (9,0 m dan 4,5 m)

Beban mati (qd)

- | | | | |
|-----------------------------------|---|------|-----------------------------|
| - Tinggi dinding lantai 8 | = | 3,2 | m |
| - Lebar dinding | = | 0,15 | m |
| - Panjang dinding | = | 1 | m (diambil per 1 m panjang) |
| - Berat jenis pasangan bata merah | = | 1700 | Kg/m ³ |

$$\begin{aligned}\text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 3,2 \times 0,15 \times 1 \times 1700 \\ &= 816,0 \text{ Kg/m}\end{aligned}$$

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50)

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 8	=	3,5	m
- Lebar dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,5 x 0,15 x 1 x 1700	
	=	892,5	Kg/m

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 3 dan 10 merupakan

Balok dengan dimensi (20 / 40)

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding balkon	=	1,5	m
- Lebar dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1,5 x 0,15 x 1 x 1700	
	=	382,5	Kg/m

Pembebanan Balok induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok induk memanjang Line 4 dan 9

Balok dengan dimensi (30 / 70)

Bentang (2,7 dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 8	=	3,3	m	
- Lebar dinding	=	0,15	m	
- Panjang dinding	=	1	m	(diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,3	x	0,15 x 1 x 1700
	=	841,5	Kg/m	

3.9.2 Lantai 7

3.9.2a Pembebanan Plat

Pada lantai 7 difungsikan sebagai Ruang Serbaguna (Aula), Ruang Dekan dan Ruang Rapat
Pembebanan untuk plat lantai.

• Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42	Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15	Kg/m ²
- Berat tegel (1cm)	=	1	x	22	=	22	Kg/m ² +
						qd	= 97 Kg/m²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing,
sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada
Self weight (Program bantu komputer: StaadPro)

• Beban hidup (ql)

- Beban guna lantai		=	250	Kg/m ²
				ql = 250 Kg/m²

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaan = 400 = 400 Kg/m²

3.9.2b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 7 = 3,8 m

- Tebal dinding = 0,15 m

- Panjang dinding = 1 m (diambil per 1 m panjang)

- Berat jenis pasangan bata merah = 1700 Kg/m³

Jadi beban untuk balok (qd) = 3,8 x 0,15 x 1 x 1700

= 969,0 Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan balok induk melintang Line B, D dan M

Balok dengan dimensi (40 / 80) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m, 5,6 m & 9,0 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 7 = 3,7 m

- Tebal dinding = 0,15 m

- Panjang dinding = 1 m (diambil per 1 m panjang)

- Berat jenis pasangan bata merah = 1700 Kg/m³

$$\begin{aligned}\text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 3,7 \times 0,15 \times 1 \times 1700 \\ &= 943,5 \text{ Kg/m}\end{aligned}$$

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak Memanjang Line 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (3,4 m)

Beban mati (qd)

$$\begin{aligned}\text{- Tinggi dinding lantai 7} &= 4,0 \text{ m} \\ \text{- Tebal dinding} &= 0,15 \text{ m} \\ \text{- Panjang dinding} &= 1 \text{ m (diambil per 1 m panjang)} \\ \text{- Berat jenis pasangan bata merah} &= 1700 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 4,0 \times 0,15 \times 1 \times 1700 \\ &= 1020,0 \text{ Kg/m}\end{aligned}$$

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

$$\begin{aligned}\text{- Tinggi dinding lantai 7} &= 4,0 \text{ m} \\ \text{- Tebal dinding} &= 0,15 \text{ m} \\ \text{- Panjang dinding} &= 1 \text{ m (diambil per 1 m panjang)} \\ \text{- Berat jenis pasangan bata merah} &= 1700 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{Jadi beban untuk balok (qd)} &= 4,0 \times 0,15 \times 1 \times 1700 \\ &= 1020,0 \text{ Kg/m}\end{aligned}$$

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 = 7 = 9 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 7	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8 x 0,15 x 1 x 1700	
	=	969,0	Kg/m

Keterangan : Berat kaca untuk struktur = 50% dari berat dinding

$$\begin{aligned} &= 0,5 \times 969,0 \\ &= 484,5 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

3.9.3 Lantai 6

3.9.3a Pembebanan Plat

Pada lantai 6 difungsikan sebagai Ruang Serbaguna (Aula), Ruang logistik dan Ruang pertemuan akademik

Pembebanan untuk plat lantai

- Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42	Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15	Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1	x	22	=	22	Kg/m ² +
						qd	= 97 Kg/m²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing,
sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada
Self weight (Program bantu komputer: StaadPro)

• Beban hidup (ql)

- Beban guna lantai	=	250 Kg/m ²
ql	=	250 Kg/m²

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaan	=	400	=	400 Kg/m ²
------------------------------------	---	-----	---	-----------------------

3.9.3b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 6	=	3,8 m
- Tebal dinding	=	0,15 m
- Panjang dinding	=	1 m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700 Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8 x 0,15 x 1 x 1700
	=	969,0 Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan balok induk melintang Line B, D dan M

Balok dengan dimensi (40 / 80) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m, 5,6 m & 9,0 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 6	=	3,7	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,7 x 0,15 x 1 x 1700	
	=	943,5	Kg/m

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 6	=	4,0	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	4,0 x 0,15 x 1 x 1700	
	=	1020,0	Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 = 7 = 9 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) oleh dinding dinding

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 6	=	3,8	m	
- Tebal dinding	=	0,15	m	
- Panjang dinding	=	1	m	(diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15	x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m	

Keterangan : Berat kaca untuk struktur = 50% dari berat dinding

=	0,5	x	969	Kg/m
=	484,5	Kg/m		

3.9.4 Lantai 5

3.9.4a Pembebanan Plat

Pada lantai 5 difungsikan sebagai Ruang Serbaguna (Aula), Ruang dosen dan Ruang lab. Komputasi

Pembebanan untuk plat lantai

- Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42	Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15	Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1	x	22	=	22	Kg/m ² +
					qd	=	97 Kg/m²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing,
 sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada
 Self weight (Program bantu komputer: StaadPro)

• Beban hidup (ql)

- Beban guna lantai

= 250 Kg/m²

 ql = 250 Kg/m²

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaan

= 400

= 400 Kg/m²

3.9.4b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 5

= 3,8 m

- Tebal dinding

= 0,15 m

- Panjang dinding

= 1 m (diambil per 1 m panjang)

- Berat jenis pasangan bata merah

= 1700 Kg/m³

Jadi beban untuk balok (qd)

= 3,8 x 0,15 x 1 x 1700

= 969,0 Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan balok induk melintang Line B, D, I dan M

Balok dengan dimensi (40 / 80) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m, 5,6 m & 9,0 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 5	=	3,7	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,7	x 0,15 x 1 x 1700
	=	943,5	Kg/m

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 5	=	4,0	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	4,0	x 0,15 x 1 x 1700
	=	1020,0	Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 = 7 = 9 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) oleh dinding dinding

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 5	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8 x 0,15 x 1 x 1700	
	=	969,0	Kg/m

Keterangan : Berat kaca untuk struktur = 50% dari berat dinding

$$= 0,5 \times 969 \text{ Kg/m}$$

$$= 484,5 \text{ Kg/m}$$

3.9.5 Lantai 4

3.9.5a Pembebanan Plat

Pada lantai 4 difungsikan sebagai Ruang Perkuliahan dan terdapat garden roof / taman

Pembebanan untuk plat lantai

• Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18	Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42	Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15	Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1	x	22	=	22	Kg/m ² +
						qd	= 97 Kg/m²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing,
sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada
Self weight (Program bantu komputer: StaadPro)

• Beban hidup (ql)

- Beban guna lantai	= 250 Kg/m ²
ql	= 250 Kg/m²

3.9.5b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 4	= 3,8 m
- Tebal dinding	= 0,15 m
- Panjang dinding	= 1 m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	= 1700 Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	= 3,8 x 0,15 x 1 x 1700
	= 969,0 Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan balok induk melintang Line B, C, D, E, I, J, K, L dan M

Balok dengan dimensi (40 / 80) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,6 m dan 9,0 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 4	=	3,7	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,7	x 0,15 x 1 x 1700
	=	943,5	Kg/m

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 4	=	4,0	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	4,0	x 0,15 x 1 x 1700
	=	1020	Kg/m

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 3 dan 10 merupakan

Balok dengan dimensi (20 / 40) yang ditumpu oleh dinding teras

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding teras	=	1,5	m
------------------------	---	-----	---

- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	1,5	x 0,15 x 1 x 1700
	=	382,5	Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 = 7 = 9 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) oleh dinding dinding

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 4	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³

Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15 x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m

Keterangan : Berat kaca untuk struktur = 50% dari berat dinding

=	0,5	x	969	Kg/m
=	484,5			Kg/m

3.9.6 Lantai 3

3.9.6a Pembebanan Plat

Pada lantai 3 difungsikan sebagai Ruang Serbaguna dan Ruang Perkuliahan

Pembebanan untuk plat lantai

• Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18 Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42 Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15 Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1,0	x	22	=	22 Kg/m ² +
					qd	= 97 Kg/m²

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing, sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada Self weight (Program bantu komputer: StaadPro)

• Beban hidup (ql)

- Beban guna lantai					=	250 Kg/m ²
					ql	= 250 Kg/m²

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaan	=	400	=	400 Kg/m ²
------------------------------------	---	-----	---	-----------------------

3.9.6b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding, bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 3	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)

- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15 x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan balok induk melintang Line A, B, C, D, E, I, J, K, L, M dan N

Balok dengan dimensi (40 / 80) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,6 m dan 9,0 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 3	=	3,7	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,7	x 0,15 x 1 x 1700
	=	943,5	Kg/m

- Pembebanan balok induk melintang Line F = G = H = I

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,2 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 3	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15 x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

- Berat dinding untuk ruang kamar mandi	=	4,0	m	(tinggi dinding lantai 3)
- Tebal dinding	=	0,15	m	
- Panjang dinding	=	1	m	(diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	4,0	x 0,15	x 1 x 1700
	=	1020,0	Kg/m	

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 = 7 = 9 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) oleh dinding dinding

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 3	=	3,8	m	
- Tebal dinding	=	0,15	m	
- Panjang dinding	=	1	m	(diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³	
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15	x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m	

Keterangan : Berat kaca untuk struktur = 50% dari berat dinding

$$= 0,5 \quad \times \quad 969 \quad \text{Kg/m}$$

$$= 484,5 \quad \text{Kg/m}$$

3.9.7 Lantai 2

3.9.7a Pembebanan Plat

Pada lantai 2 difungsikan sebagai Ruang Serbaguna dan Ruang Perkuliahan

Pembebanan untuk plat lantai

• Beban mati (qd)

- Berat plafond + penggantung	=	11	+	7	=	18 Kg/m ²
- Berat spesi (2 cm)	=	2	x	21	=	42 Kg/m ²
- Berat Ducting AC					=	15 Kg/m ²
- Berat tegel (1 cm)	=	1	x	22	=	22 Kg/m ² +
					<u>qd</u>	<u>= 97 Kg/m²</u>

Ket: Dalam perhitungan struktur ini dengan menggunakan Metode Plat Meshing,
sehingga berat sendiri plat tidak dihitung karena sudah diperhitungkan pada
Self weight (Program bantu komputer: StaadPro)

• Beban hidup (ql)

- Beban guna lantai			=	250 Kg/m ²
			<u>ql</u>	<u>= 250 Kg/m²</u>

Beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (Tabel 3.1 hal. 12)

- Ruang Pertemuan dan Perpustakaan	=	400	=	400 Kg/m ²
------------------------------------	---	-----	---	-----------------------

3.9.7b Pembebanan Balok

Pembebanan Balok Anak (Portal Melintang)

- Pembebanan Balok anak Melintang Line H' merupakan
Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding
Bentang (4,5 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 2	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15 x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Melintang)

- Pembebanan balok induk melintang Line A, B, C, D, E, I, J, K, L, M dan N

Balok dengan dimensi (40 / 80) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,6 m dan 9,0 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 2	=	3,7	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,7	x 0,15 x 1 x 1700
	=	943,5	Kg/m

- Pembebanan balok induk melintang Line F = G = H = I

Balok dengan dimensi (30 / 70) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (4,2 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 2	=	3,8	m
---------------------------	---	-----	---

- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	3,8	x 0,15 x 1 x 1700
	=	969,0	Kg/m

Pembebanan Balok Anak (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok anak memanjang Line 5 dan 8 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 50) yang ditumpu oleh dinding

Bentang (5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai 2	=	4,0	m
- Tebal dinding	=	0,15	m
- Panjang dinding	=	1	m (diambil per 1 m panjang)
- Berat jenis pasangan bata merah	=	1700	Kg/m ³
Jadi beban untuk balok (qd)	=	4,0	x 0,15 x 1 x 1700
	=	1020,0	Kg/m

Pembebanan Balok Induk (Portal Memanjang)

- Pembebanan Balok Induk Memanjang Line 4 = 7 = 9 merupakan

Balok dengan dimensi (30 / 70) oleh dinding dinding

Bentang (2,7 m dan 5,4 m)

Beban mati (qd)

- Tinggi dinding lantai	=	3,8	m
- Tebal dinding	=	0,15	m

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

- Berat jenis pasangan bata merah = 1700 Kg/m³

Jadi beban untuk balok (qd) = 3,8 x 0,15 x x 1700
= 969,0 Kg/m

Keterangan : Berat kaca untuk struktur = 50% dari berat dinding

= 0,5 x 969 Kg/m

= 484,5 Kg/m

3.10 Langkah – langkah pendimensian portal 3D pada program bantu StaadPro 2004

Pemodelan Struktur :

Open Staad Pro 2004 → Space kemudian (isi file name, lokasi penyimpanan file, Title/judul tugas) → Pilih Unit (Meter, Kilogram) kemudian pilih Next → Yes → Add Beam → finish, Digambar dengan menggunakan sumbu global X,Z kemudian gambar denah sesuai ukuran bangunan dengan perintah Snap Node/Beam → Geometri: Intersect selected members → Enter tolerance = 0,02 → kemudian Ok → Yes → Untuk mengambar struktur lantai atas di pilih menu Translational repeat → Global direction pilih Y → Default step spacing = 5.4 m (sesuai tinggi lantai dari lantai dasar ke lantai berikutnya) → Number of step (diisi sesuai dengan jumlah tingkat yang ada dalam struktur) → pilih Link Steps → Ok → Kemudian denah pada lantai dasar di hapus.

Pendimensian:

Pilih menu commands → member property → Prismatic → pilih Rectangle untuk kolom / balok yang berbentuk persegi, pilih Circle untuk kolom/ balok yang berbentuk bulat, diisi sesuai ukuran: $YD = h$, $ZD = b$ → Assign → close.

Tumpuan:

Pilih menu commands → support specifications → fixed (untuk tumpuan jepit) → Assign → close.

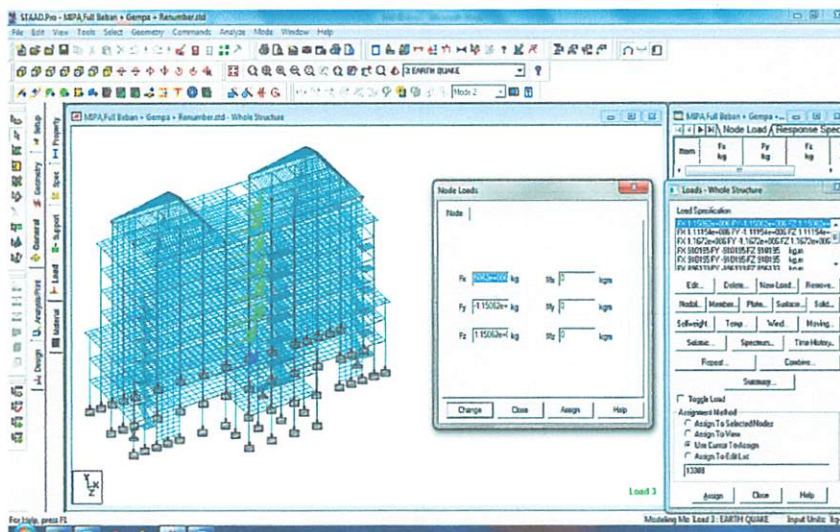
Pembeban:

Pilih menu commands → loading → primary load → create new primary load case: Title diisi nama beban **ke -1** (Beban mati) → pilih selfweight untuk berat sendiri struktur: Direction = Y Factor/nilai = -1 → Assign. Kemudian diisi beban mati berikutnya yang bekerja pada lantai (plate load) nilai beban diisi sesuai dengan perhitungan, Kemudian diisi beban mati berikutnya yang bekerja pada batang / balok (member load) nilai beban diisi sesuai dengan perhitungan.

New Load: diisi nama beban **Ke-2** (Beban hidup) yang bekerja pada lantai (Plate) diisi nilai beban hidup (ql) menurut Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (Tabel 3.1 hal. 12)

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

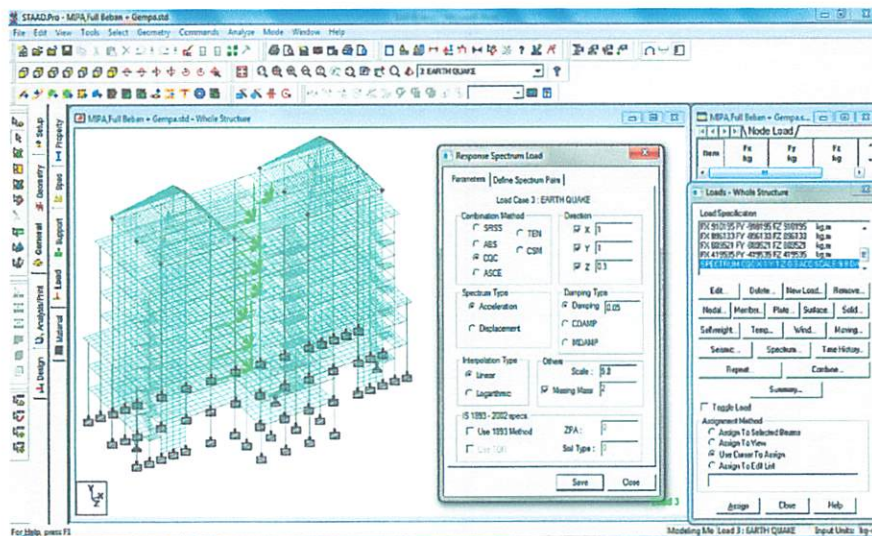
a. Mengisi nilai beban gempa



Gambar 3.8 Mengisi beban gempa pada nodal loads

Diisi gaya geser gempa tiap lantai pada kotak F_x , F_y dan F_z , dimana F_x dan F_z adalah gaya lateral gempa, sedangkan $F_y = 0$ karena beban gempa tidak bekerja secara vertikal.

b. Mengatur respons spectrum load parameters



Gambar 3.9 Response spectrum load parameters

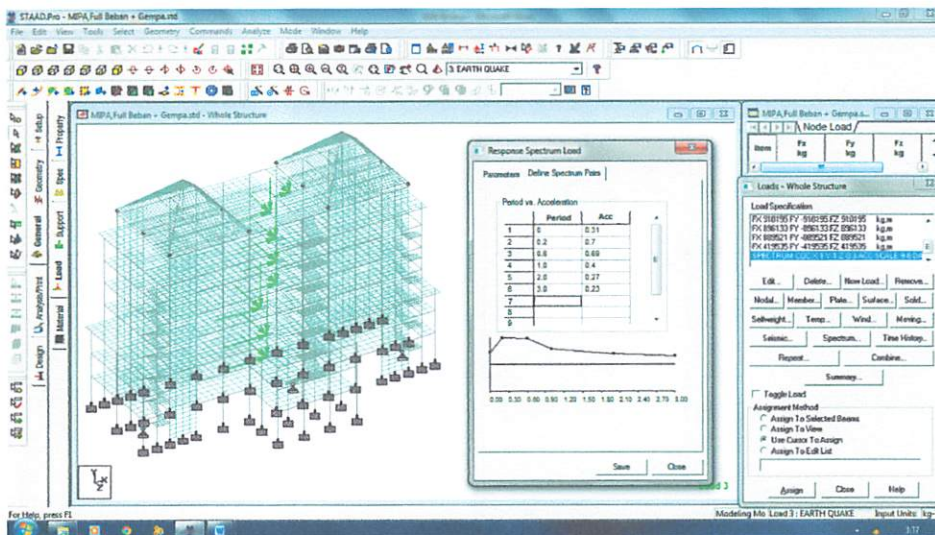
Klik pada Menu Spectrum akan tampil seperti diatas, kemudian kita mengisi parameter – parameter tersebut sesuai dengan peraturan gempa yang kita gunakan di Indonesia.

Parameter :

Combination Method $\rightarrow$ CQC, Spectrum Type $\rightarrow$ Acceleration, Interpolation Type $\rightarrow$ Linear, Direction : $X = 1$, $Y = 1$, $Z = 0,3$, Damping $\rightarrow$ 0,05, Scale $\rightarrow$ 1.2 Missing Mass $\rightarrow$ 1.

Dalam menganalisa beban gempa dinamik (SNI – 1726 – 2002 pasal 5.8.2), Untuk mensimulasi arah pengaruh gempa yang sembarang terhadap struktur gedung, pengaruh pembebanan gempa dalam arah utama yang ditentukan menurut pasal 5.8.1 harus dianggap efektif 100 % dan harus dianggap terjadi bersamaan dengan pengaruh pembebanan gempa dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan tadi, tetapi dengan efektifitas hanya 30 %. Sehingga dalam parameter Specturm Load Direction diisi: $X = 1, Z = 0, 3$

c. Mengatur response spectrum load pada define spectrum pairs



Gambar 3.10 Define spectrum pairs

Koefisien Gempa dasar Wilayah Gempa 4 untuk tanah sedang

New Load Combination:

Beban kombinasi :

Load comb 4 kombinasi 1

1 1.4 $\rightarrow$ (1,4 D)

Load comb 5 kombinasi 2

1 1.2 2 1.6 $\rightarrow$ (1,2 D + 1,6 L)

Load comb 5 kombinasi 3

1 1.2 2 1 3 1 $\rightarrow$ (1,2 D + 1 L + 1 E)

Load comb 6 kombinasi 4

1 1.2 2 1 3 -1 $\rightarrow$ (1,2 D + 1 L - 1 E)

Design:

Pilih Concrete design karena struktur portal yang di desain menggunakan material beton $\rightarrow$ **Select parameter** : diisi nilai parameter desain (f'_c dan f_y) sesuai dengan data perencanaan $\rightarrow$ Assign. **Define parameter**: diisi nilai f_c dan f_y sesuai dengan data perencanaan. **Design Command** : dipilih Design Beam = desain balok $\rightarrow$ Assign. Design Column = desain kolom $\rightarrow$ Assign, Design Slab / Element = desain elemen / plat $\rightarrow$ Assign. **Take off** : menampilkan berat volume beton $\rightarrow$ Assign.

Untuk menghitung berat dan kekakuan struktur

Command $\rightarrow$ Post-Analysis Print $\rightarrow$ CG $\rightarrow$ Yes

Untuk menghitung Drift

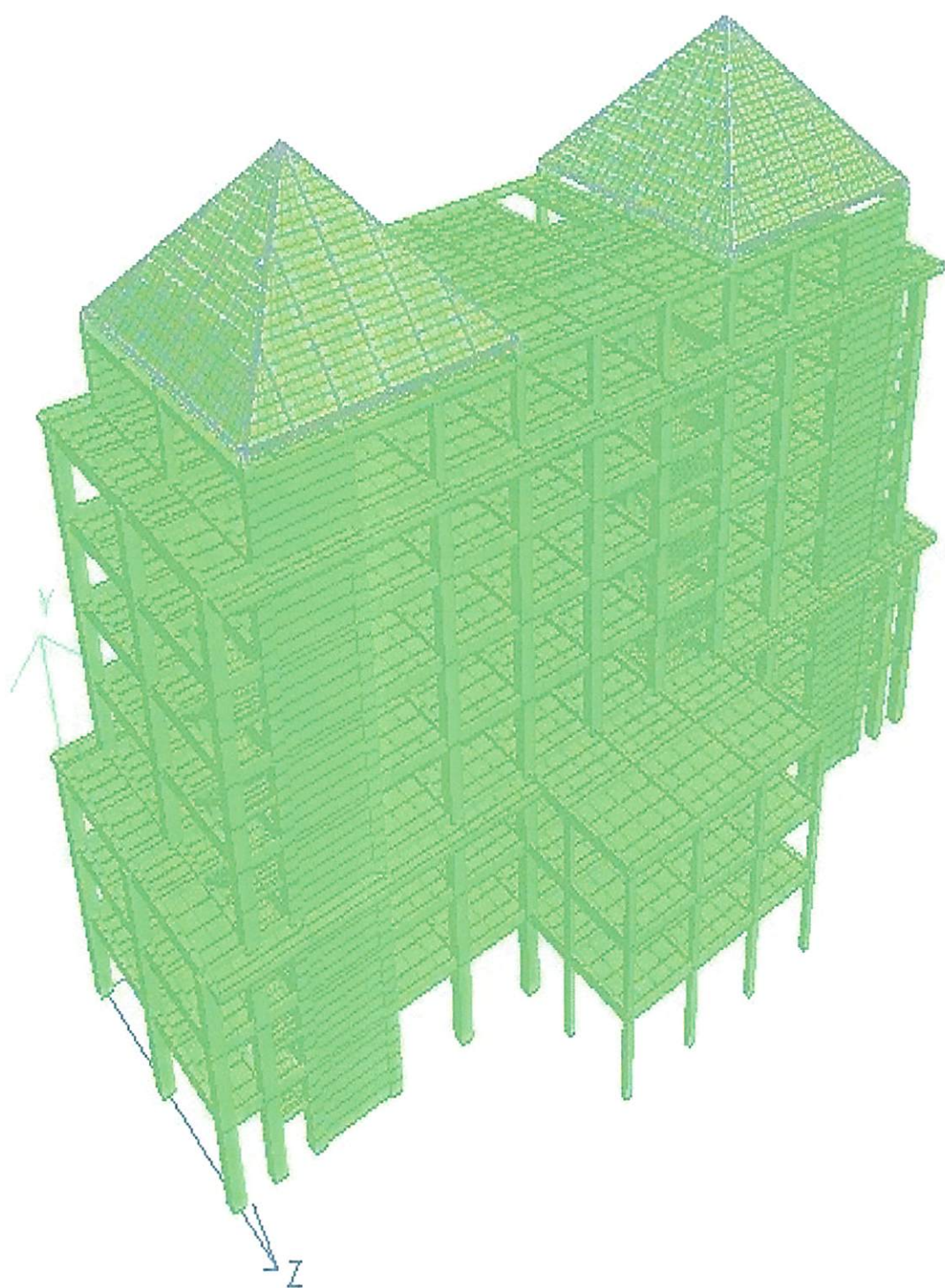
Command → Post-Analysis Print → Story Drift → Yes

Analysis:

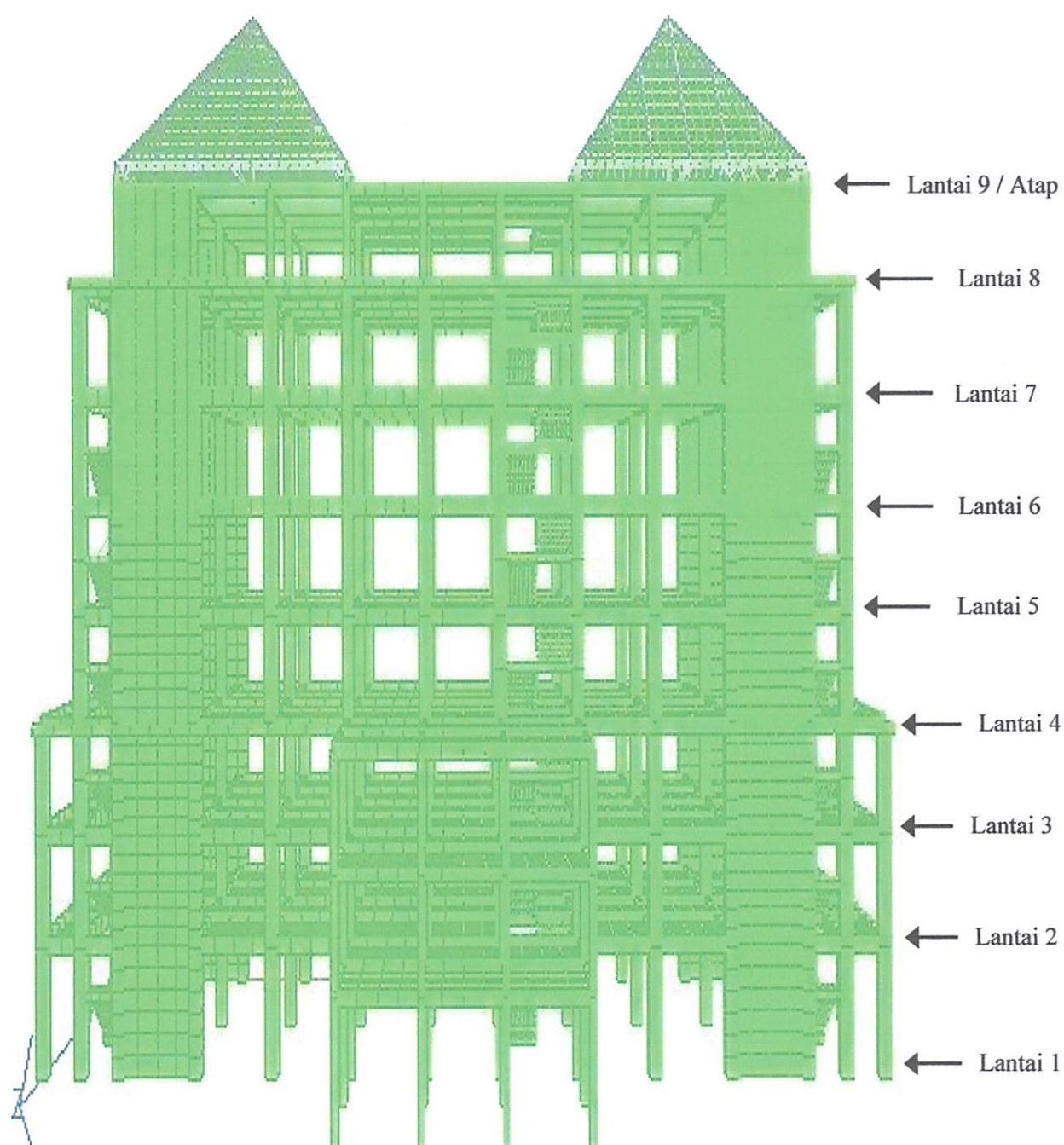
Command → Analysis → perform Analysis → No Print → Add → Close

Run Analysis:

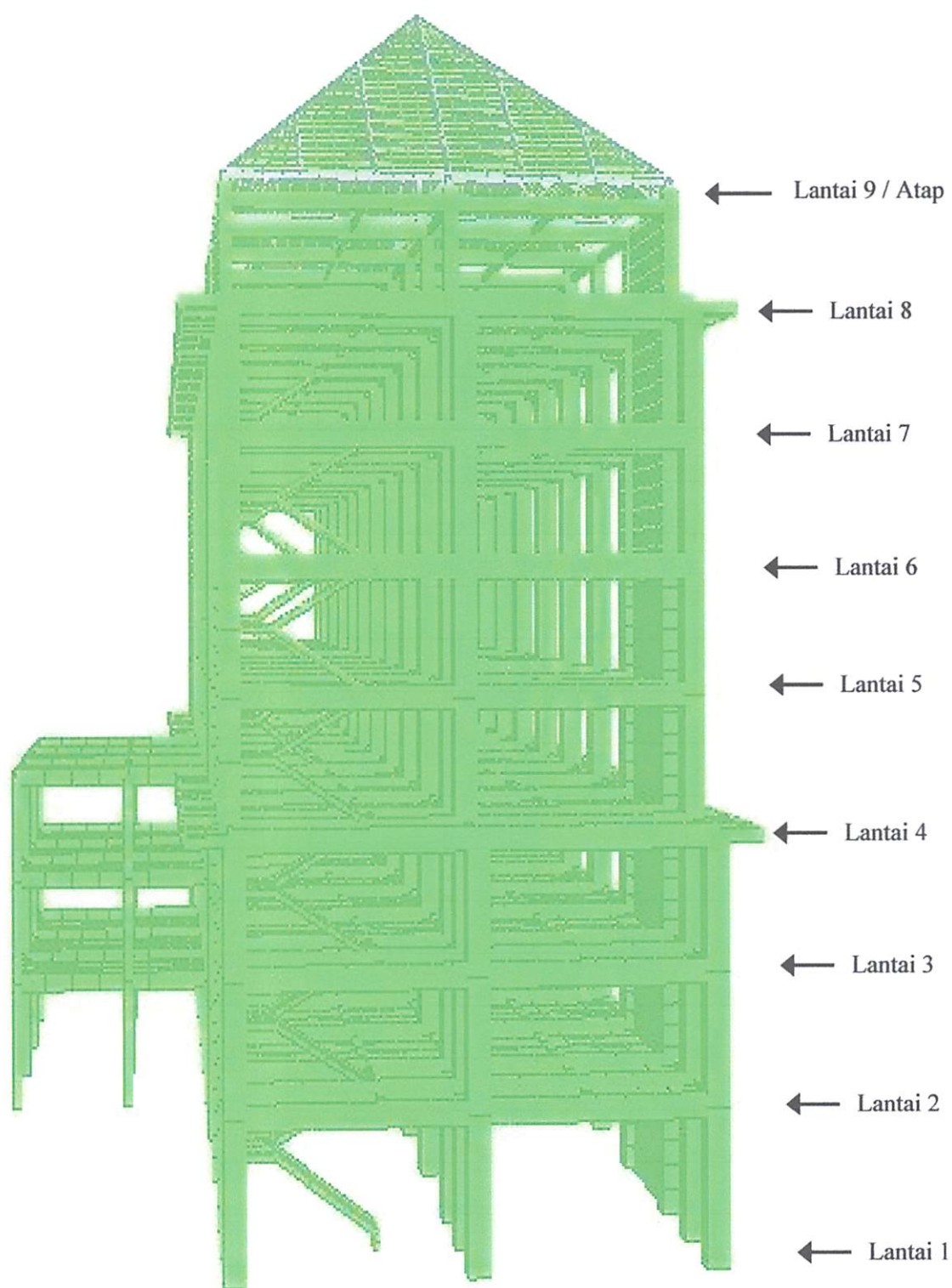
Analyze → Run Analysis → Staad Analysis → Run analysis → Save.



Gambar 3.11. Tampak Isometrik



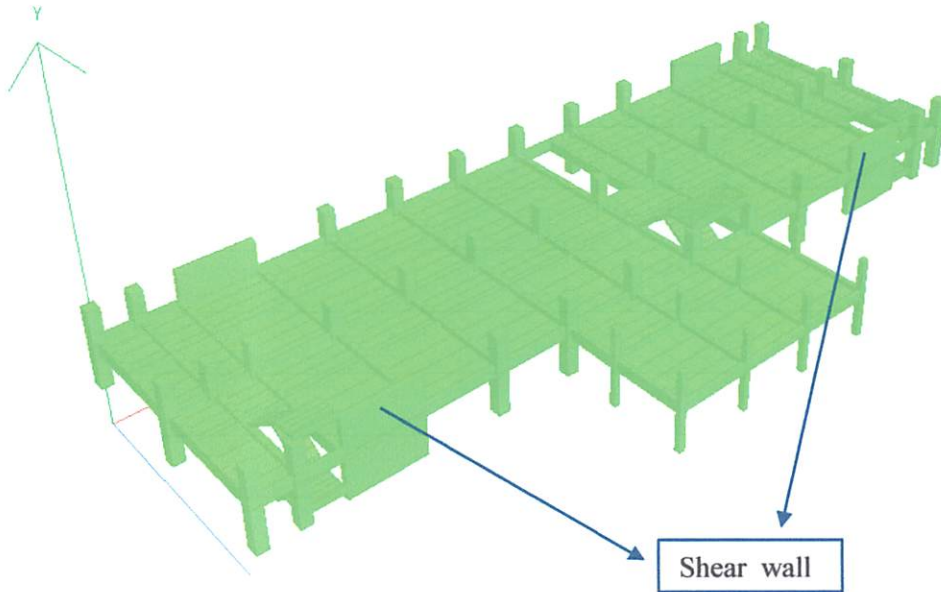
Gambar 3.12. Tampak depan



Gambar 3.13 Tampak samping

3.11 Gambar dan Perhitungan Pusat Massa Lantai (Center of Mass)

Lantai 2



Gambar 3.14. potongan pusat massa lantai 2

Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 2 dari hasil StaadPro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1150617	29,73	10,29

```

MPA pusat massa lt.2 tanpa combination.ari - STAAD Output Viewer
File Edit View Help

RESULTS
CG
NUMBER OF JOINTS/MEMBER/ELEMENTS/SUPPORTS = 1815/ 2410/ 1
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 1708/ 63/ 384 DOF
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 10884
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 4180 DOUBLE KILL-WORDS
REQD/AVAIL. DISK SPACE = 66.0/113587.1 MB, EIGEN = 2182.5 MB

1283. PRINT CG
CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METR UNIT)
X = 29.73 Y = 5.32 Z = 10.29
TOTAL SELF WEIGHT = 1150617.250 (KG UNIT)

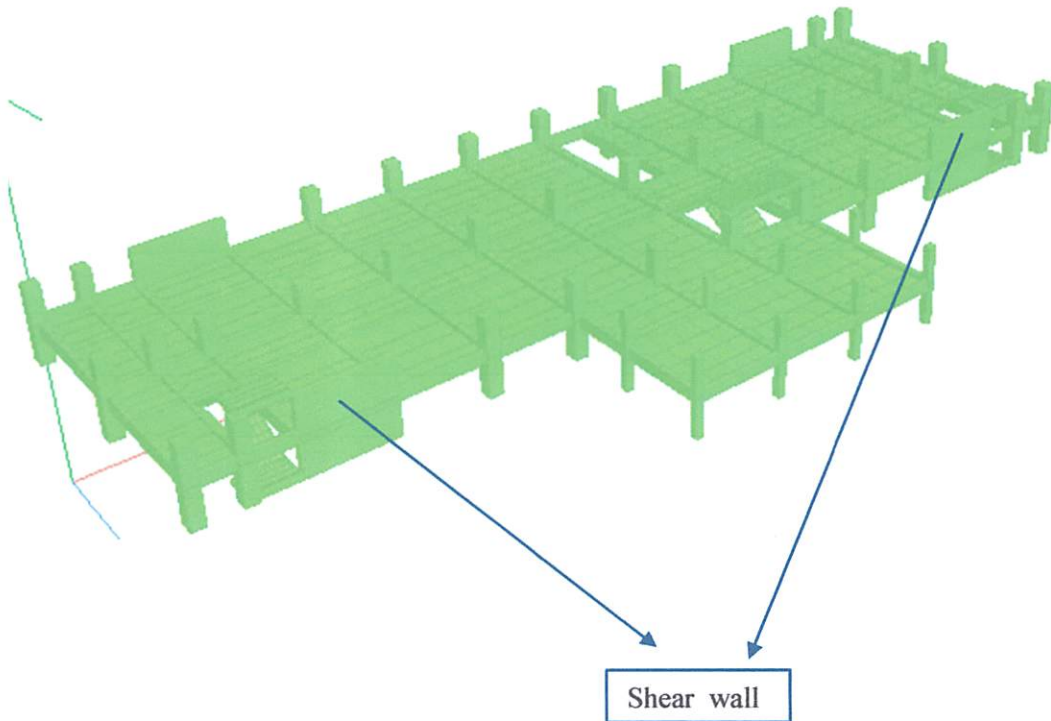
1284. FINISH

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

**** DATE= JUL 3,2014 TIME= 12:35: 4 ****

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

Lantai 3



Gambar 3.15. potongan pusat massa lantai 3

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

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1111543	29,73	10,31

```

MPA,CM R.3 without combination and - STAAD Output Viewer
File Edit View Help
1312. PRINT CG
-----< PAGE 24 Ends Here ----- PAGE NO. 25
MIPA CENTER

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METR UNIT)

X = 29.73 Y = 9.91 Z = 10.31

TOTAL SELF WEIGHT = 1111543.250 (KG UNIT)

1313. FINISH

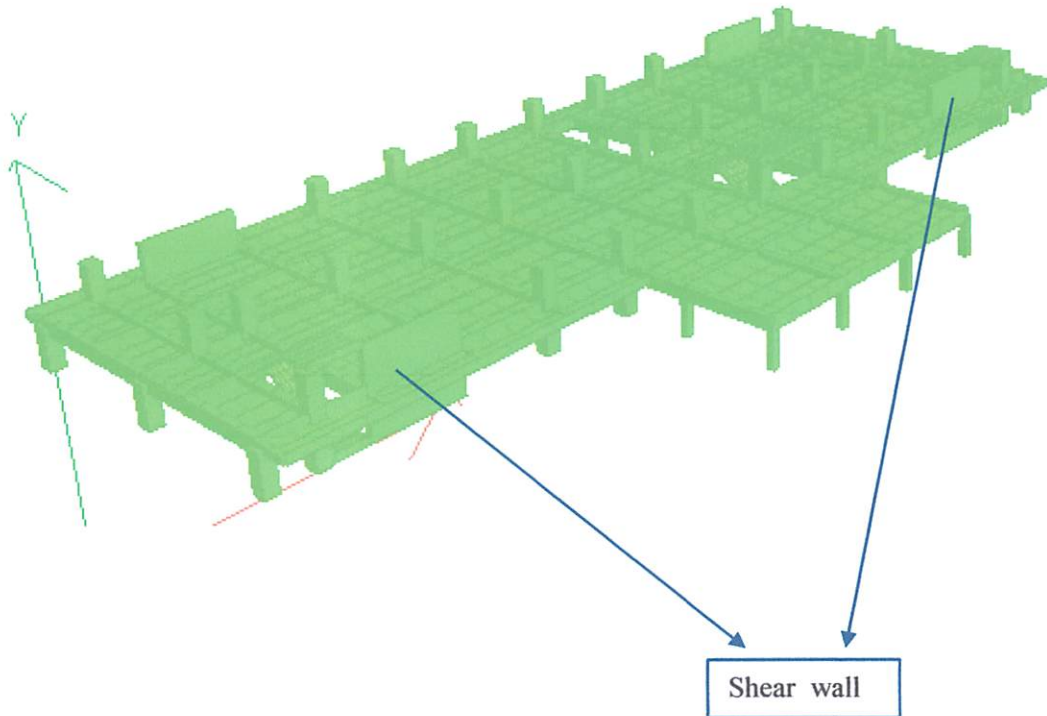
***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****

**** DATE= JUL 3,2014 TIME= 12:55:36 ****

*****
* For questions on STAAD.Pro, *
* Please contact : Research Engineers Ltd. *
* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *
* India : TEL: (033)2357-3575 FAX: (033)2357-3467 *
* email : support@calcutta.reiusa.com *
*****
Total Rows: 1

```

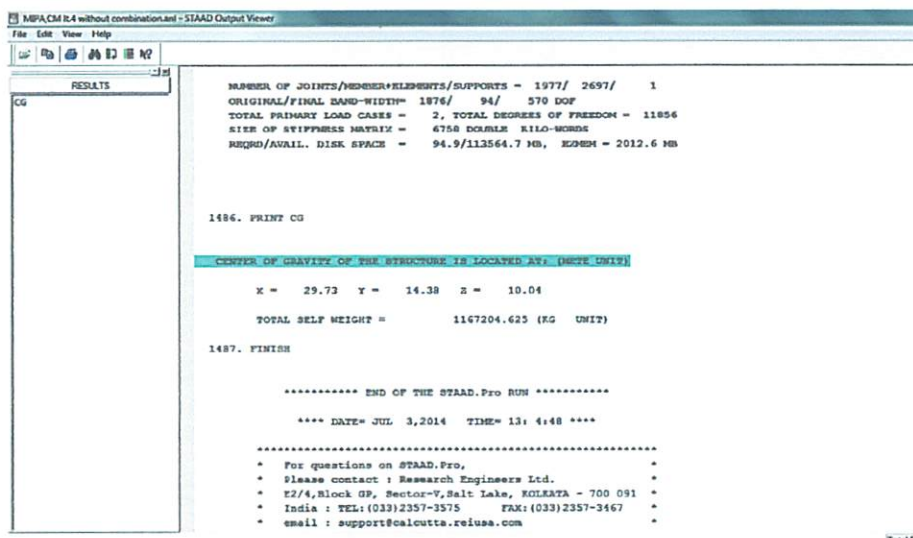
Lantai 4



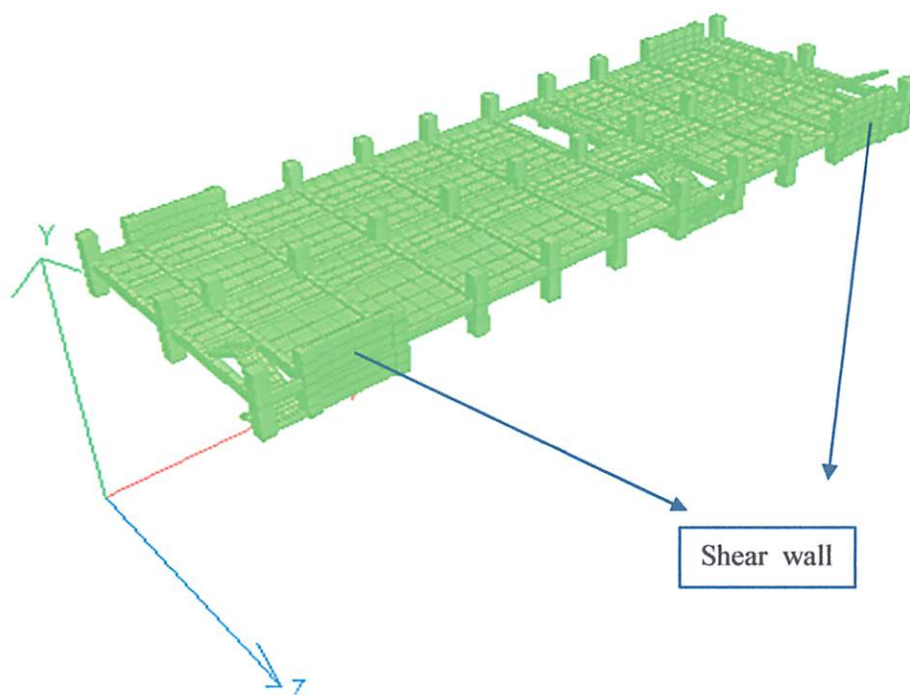
Gambar 3.16. potongan pusat massa lantai 4

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

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
1167204	29,73	10,04



Lantai 5



Gambar 3.17. potongan pusat massa lantai 5

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

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
910195	29,74	9,15

MPA,CM 5.5 without combination and - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

RESULTS

CG

NUMBER OF JOINTS/NUMBER ELEMENTS/SUPPORTS = 1633/ 2143/ 1
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 1532/ 82/ 498 DOF
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 9792
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 4877 DOUBLE PRECISION WORDS
 REQD/AVAIL. DISK SPACE = 72.6/113575.4 MB, USED = 2072.7 MB

1204. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METRIC UNITS)

X = 29.74 Y = 18.91 Z = 9.15

TOTAL SELF WEIGHT = 910195.250 (KG UNIT)

1205. FINISH

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

*** DATE= JUL 3,2014 TIME= 13:15: 9 ***

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

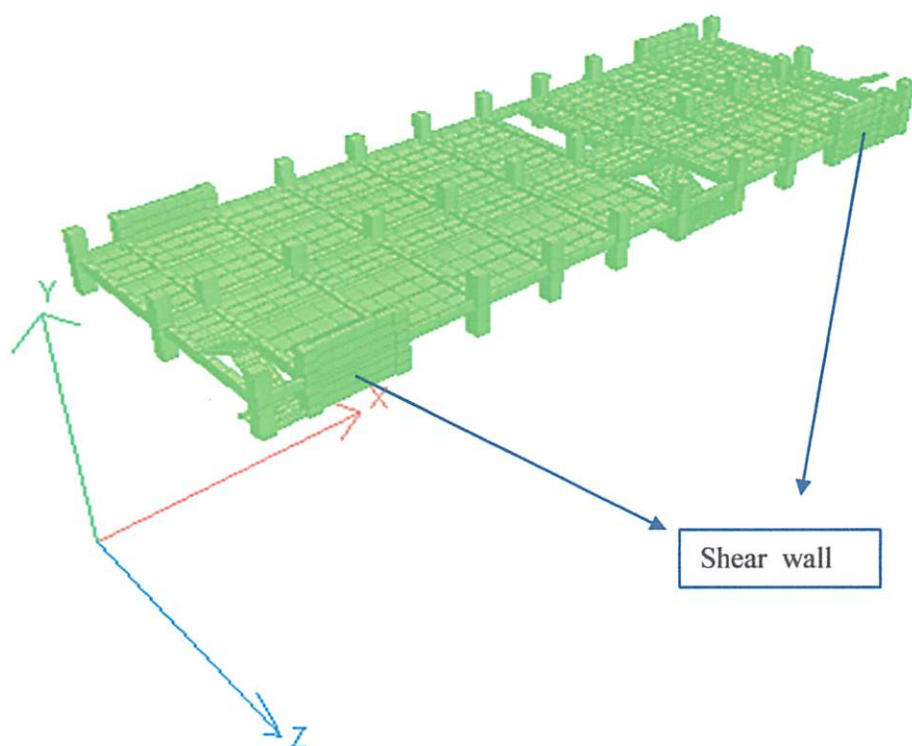
* E2/4,Block GP, Sector-V,Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

* India : TEL: (033)2357-3575 FAX: (033)2357-3467 *

* email : support@calcutta.research.com *

Total Page:

Lantai 6



Gambar 3.18. potongan pusat massa lantai 6

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

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
910195	29,74	9,15

MPACM.R6 without combination and - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

RESULTS

CG

TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 9792
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 4877 DOUBLE WORDS
 REQD/AVAIL. DISK SPACE = 72.6/113535.7 MB, E29824 = 1996.1 MB

-----< PAGE 22 Ends Here >-----

MIFA CENTER -- PAGE NO. 23

1203. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METR UNIT)

X = 29.74 Y = 23.41 Z = 9.15

TOTAL SELF WEIGHT = 910195.125 (KG UNIT)

1204. FINISH

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

**** DATE= JUL 3, 2014 TIME= 13:37:55 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

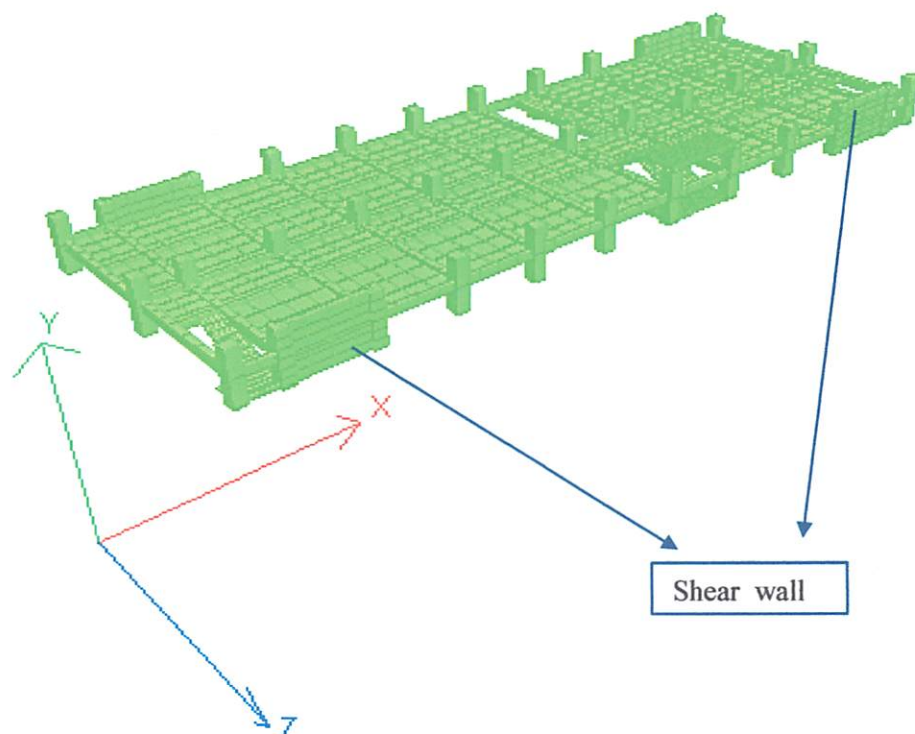
* E2/4, Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

* India : TEL: (033) 2357-3575 FAX: (033) 2357-3467 *

* email : support@calcutta.research.com *

Total Page: 23

✚ Lantai 7



Gambar 3.19. potongan pusat massa lantai 7

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

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
896133	29,71	9,03

MPACM IL7 without combination and - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

RESULTS

CG

963. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METRIC UNITS)

X = 29.71 Y = 27.80 Z = 9.03

TOTAL SELF WEIGHT = 896133.312 (KG UNIT)

964. FINISH

-----< PAGE 18 Ends Here >-----

MIPA CENTER

----- PAGE NO. 19

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

**** DATE= JUL 4,2016 TIME= 7:14:47 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

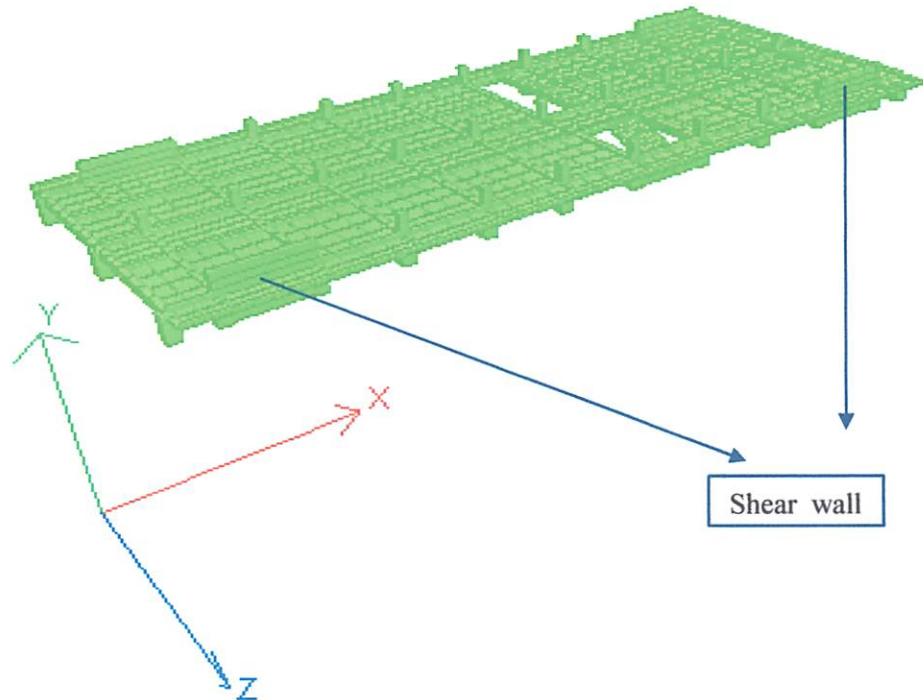
* Please contact : Research Engineers Ltd. *

* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

* India : TEL:(033)2357-3575 FAX:(033)2357-3467 *

* email : support@calcutta.reiusa.com *

 Lantai 8



Gambar 3.20. potongan pusat massa lantai 8

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

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
889521	29,69	9,01

MPACM RLS without combination and - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

RESULTS

CG

NUMBER OF JOINTS/NUMBER/ELEMENTS/SUPPORTS = 1273/ 1787/ 1
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 1184/ 57/ 348 DOF
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 7632
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 2656 DOUBLE R110-WORDS
REQD/AVAIL. DISK SPACE = 47.3/113513.5 MB, EIGEN = 2358.1 MB

962. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METR UNIT)

X = 29.69 Y = 32.25 Z = 9.01

TOTAL SELF WEIGHT = 889521.938 (KG UNIT)

963. FINISH

-----< PAGE 18 Ends Here >-----

NIPA CENTER -- PAGE NO. 19

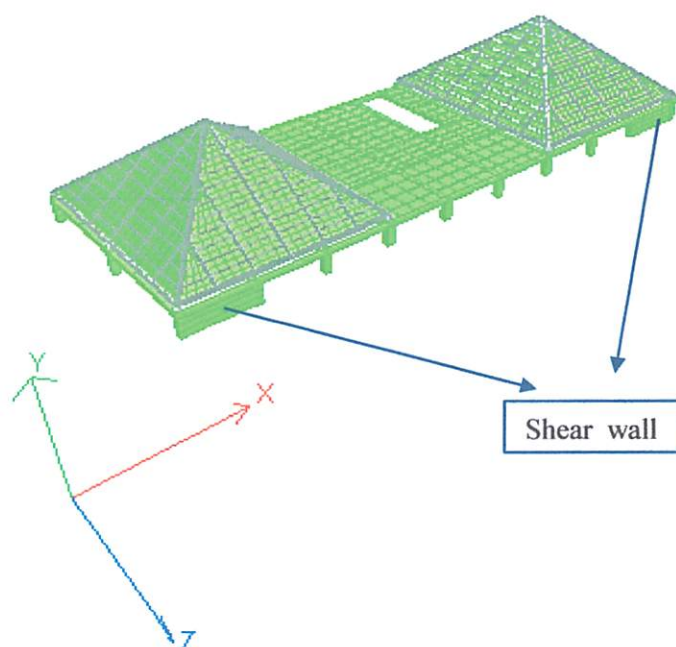
***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****

**** DATE= JUL 4,2014 TIME= 7:26:55 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

✚ Lantai 9 / Atap



Gambar 3.21. potongan pusat massa lantai 9

Berat dan koordinat pusat massa (CM) lantai 9 / Atap dari hasil StaadPro

Berat (Kg)	Koordinat (m)	
	X	Z
419535	29,66	9,03

```

MPACM it9 without combination.ant - STAAD Output Viewer
File Edit View Help

RESULTS
CG

TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 2, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 21150
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 22969 DOUBLE WORDS
REQD/AVAIL. DISK SPACE = 281.2/113499.2 MB, EIGEN = 2162.3 MB

3074. PRINT CG
■
CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)
X = 29.66 Y = 37.43 Z = 9.03
TOTAL SELF WEIGHT = 419535.406 (KG UNIT)

3075. FINISH

***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****
**** DATE= JUL 4, 2014 TIME= 7:48:45 ****

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

```

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

Tabel 3.1 Hasil running staadpro pusat massa tiap lantai

Lantai	Berat tiap lantai (Kg)	Koordinat per lantai (m)	
		X	Z
Lantai 2	1150617	29,73	10,29
Lantai 3	1111543	29,73	10,31
Lantai 4	1167204	29,73	10,04
Lantai 5	910195	29,74	9,15
Lantai 6	910195	29,74	9,15
Lantai 7	896133	29,71	9,03
Lantai 8	889521	29,69	9,01
Lantai 9/Atap	419535	29,66	9,03
Berat total (Wt) = 7454943			

Keterangan :

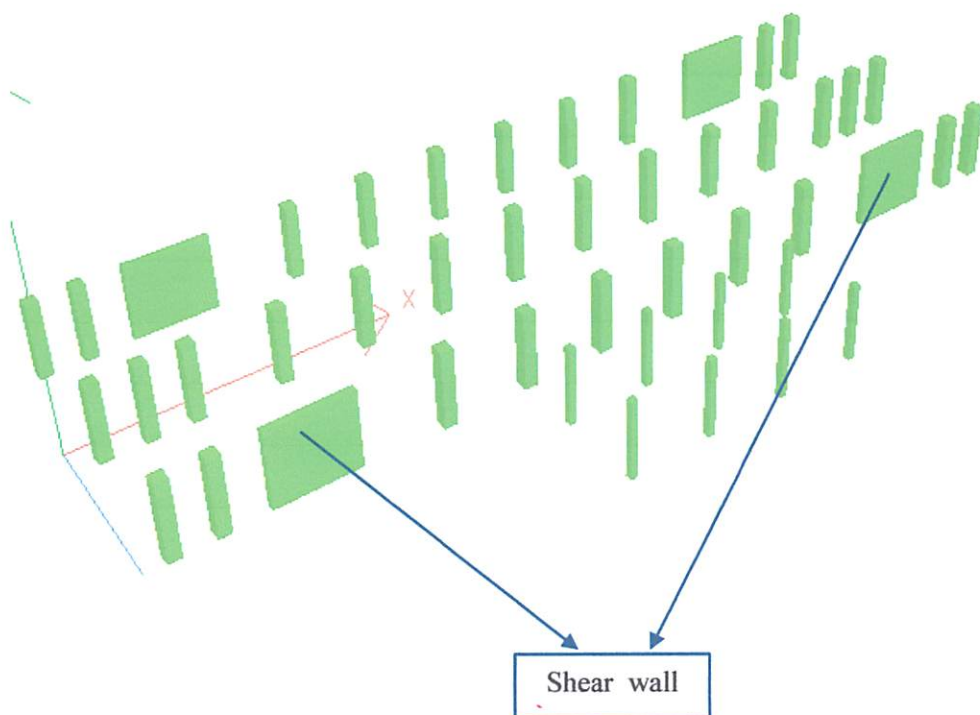
Nilai koordinat ini dipakai untuk memberikan beban gempa pada struktur dan Response Spectrum Gempa pada struktur dapat dilihat pada Input data StaadPro, dengan mengatur parameter – parameter : X = 1, Y = 1, Z = 0,3

Dalam menganalisa beban gempa Dinamik (SNI – 1726 – 2002 pasal 5.8.2), Untuk mensimulasi arah pengaruh gempa yang sembarang terhadap struktur gedung. Pengaruh pembeban gempa dalam arah utama yang ditentukan menurut

pasal 5.8.1 harus dianggap efektif 100 % dan harus dianggap terjadi bersamaan dengan pengaruh pembebanan gempa dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan tadi, tetapi dengan efektifitas hanya 30 %. Sehingga dalam parameter Spectrum Load Direction diisi : $X = 1$, $Z = 0,3$.

3.12 Gambar dan Perhitungan Pusat kekakuan (Center of Rigidity)

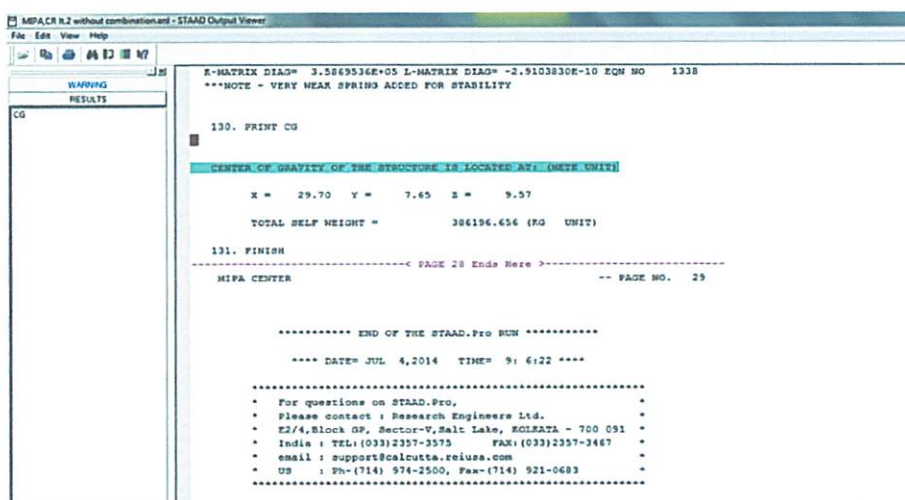
✚ Lantai 2



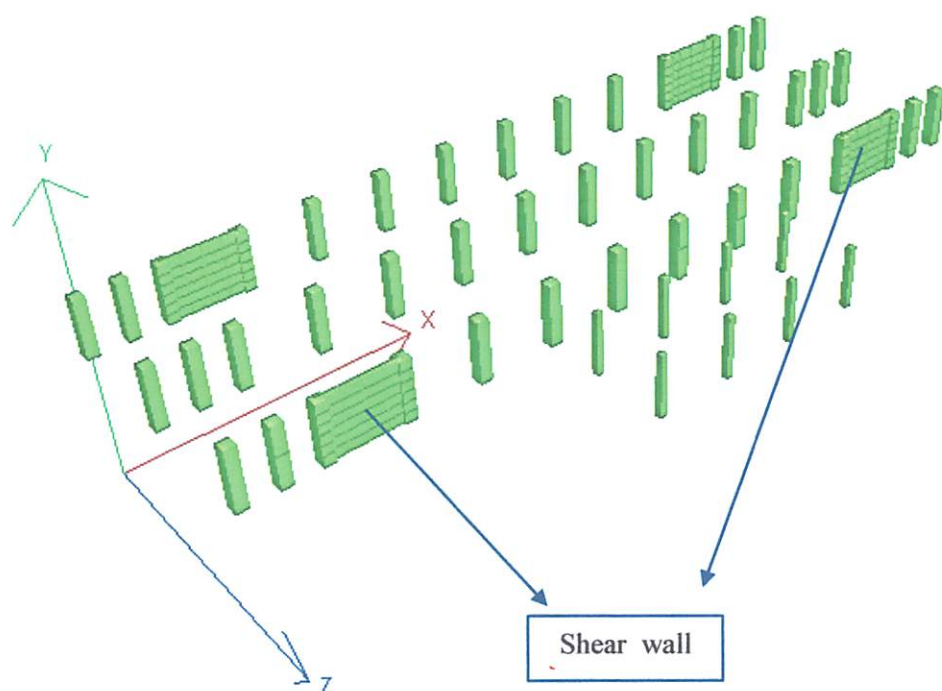
Gambar 3.22. potongan pusat kekakuan lantai 2

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 2 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,57



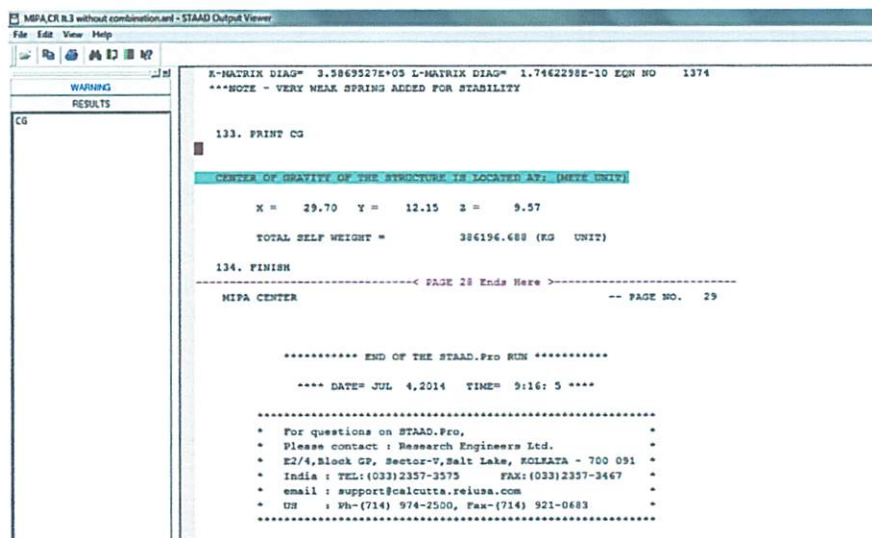
Lantai 3



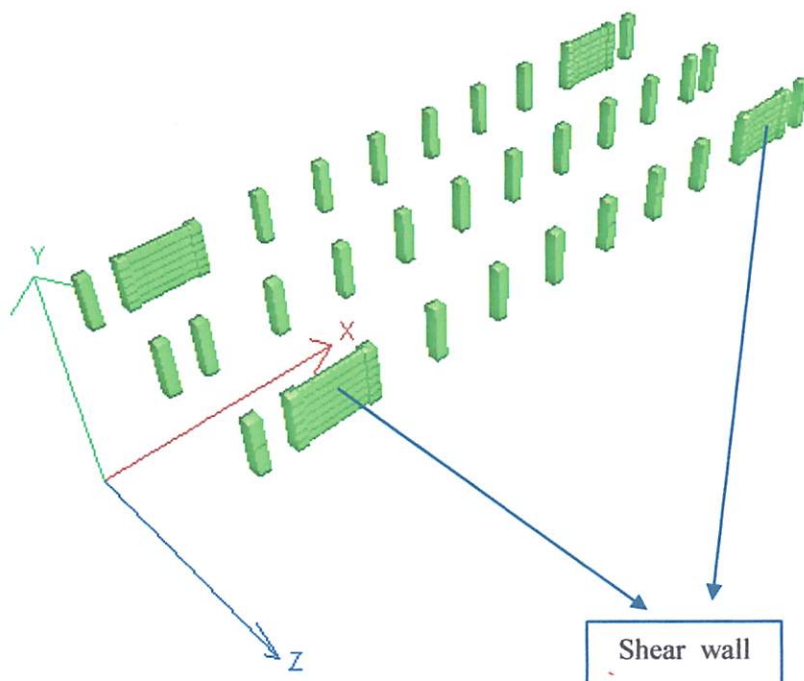
Gambar 3.23. potongan pusat kekakuan lantai 3

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 3 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,57



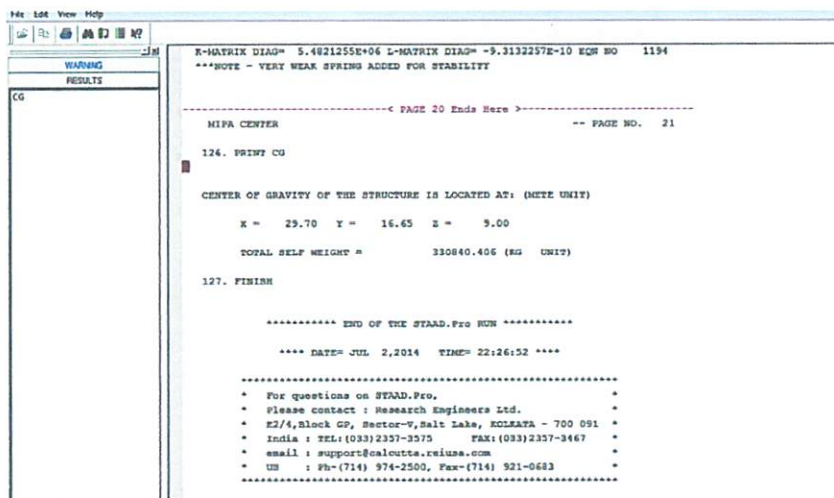
Lantai 4



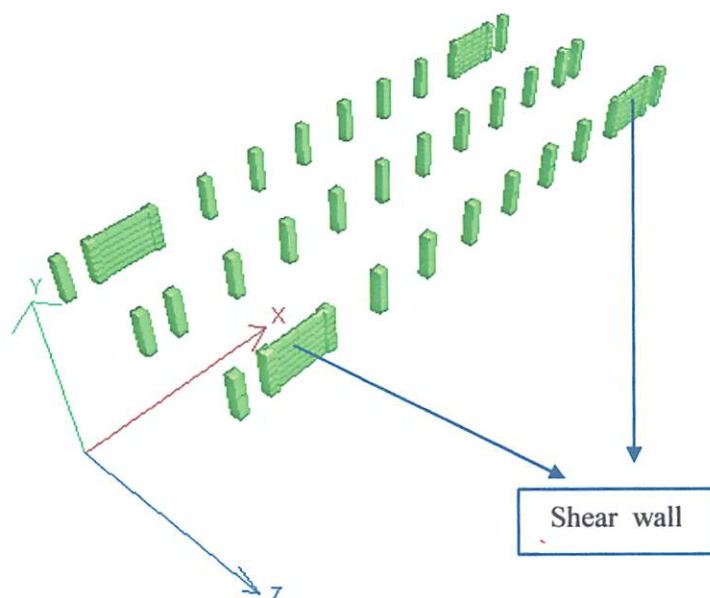
Gambar 3.24. potongan pusat kekakuan lantai 4

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 4 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,00



Lantai 5



Gambar 3.25. potongan pusat kekakuan lantai 5

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 5 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,00

File Edit View Help

WARNING RESULTS

CG

R-MATRIX DIAG* 1.7459006E+07 L-MATRIX DIAG* 1.0505319E-06 EQM NO 1206

***NOTE - VERY WEAK SPRING ADDED FOR STABILITY

-----< PAGE 20 Ends Here >-----

--- PAGE NO. 21

125. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METER UNIT)

X = 29.70 Y = 21.15 Z = 9.00

TOTAL SELF WEIGHT = 330840.469 (KJ UNIT)

126. FINISH

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

**** DATE= JUL 2, 2014 TIME= 22:27:25 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

* E2/4, Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

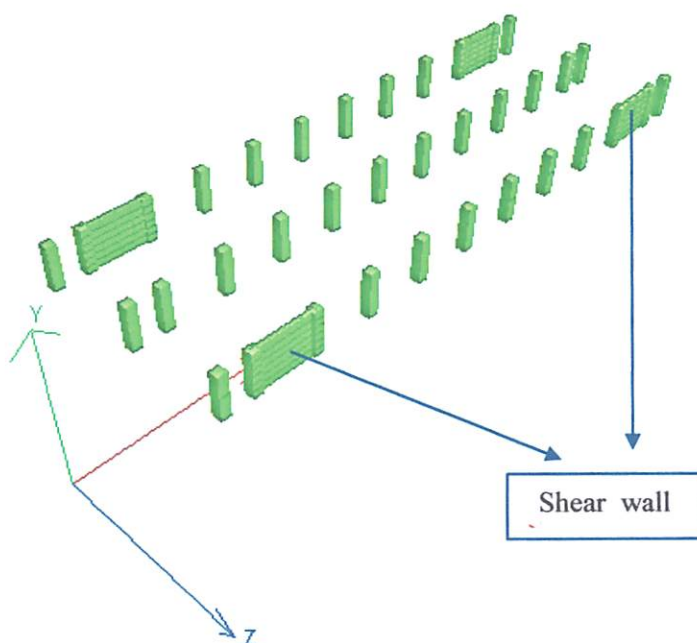
* India : TEL: (033) 2357-3575 FAX: (033) 2357-3467 *

* email : support@calcutta.research.com *

* US : Ph- (714) 974-2500, Fax- (714) 921-0683 *

Total Pages: 21

Lantai 6



Gambar 3.26. potongan pusat kekakuan lantai 6

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 6 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,00

MPACR 8.6 without combination and - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

WARNING RESULTS

CG

K-MATRIX DIAG= 9.1680776E+06 L-MATRIX DIAG= -7.4505806E-09 EQN NO 1206
 ***NOTE - VERY WEAK SPRING ADDED FOR STABILITY

-----< PAGE 20 Ends Here >-----
 --- PAGE NO. 21

MIPA CENTER

123. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METER UNIT)

X = 29.70 Y = 25.65 Z = 9.00

TOTAL SELF WEIGHT = 330840.469 (KG UNIT)

124. FINISH

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

**** DATE= JUL 4,2014 TIME= 9:40:26 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

* E2/4,Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

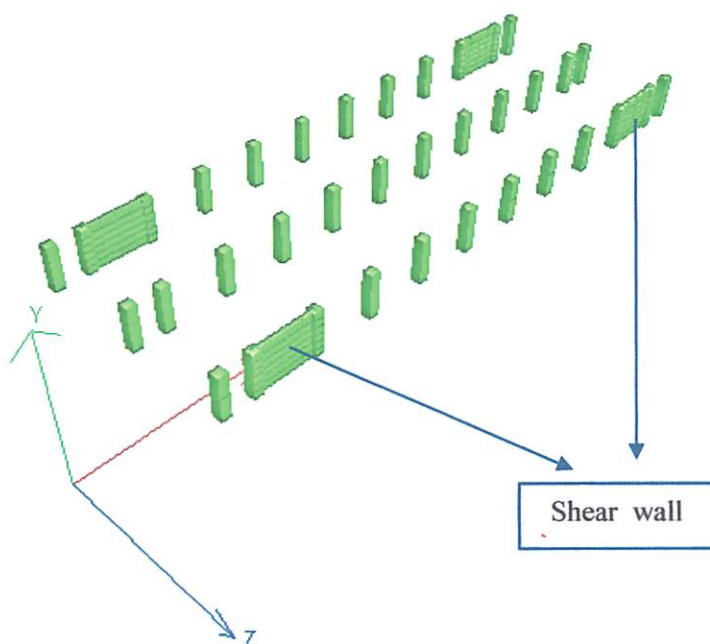
* India : TEL: (033) 2357-3575 FAX: (033) 2357-3467 *

* email : support@calcutta.reiusa.com *

* US : Ph- (714) 974-2500, Fax- (714) 521-0683 *

Total P.

✚ Lantai 7



Gambar 3.27. potongan pusat kekakuan lantai 7

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 7 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,00

MPA/CR without R.Zend - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

WARNING

RESULTS

CG

K-MATRIX DIAG= 1.7458994E+07 L-MATRIX DIAG= 2.5928020E-06 EGS NO 1182

***NOTE - VERY WEAK SPRING ADDED FOR STABILITY

-----< PAGE 20 Ends Here >-----

MIPA CENTER -- PAGE NO. 21

122. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METR UNIT)

X = 29.70 Y = 30.15 Z = 9.00

TOTAL SELF WEIGHT = 330840.750 (KG UNIT)

123. FINISH

***** END OF THE STAAD.PRO RUN *****

**** DATE= JUL 4, 2014 TIME= 9:53: 0 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

* E2/4, Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

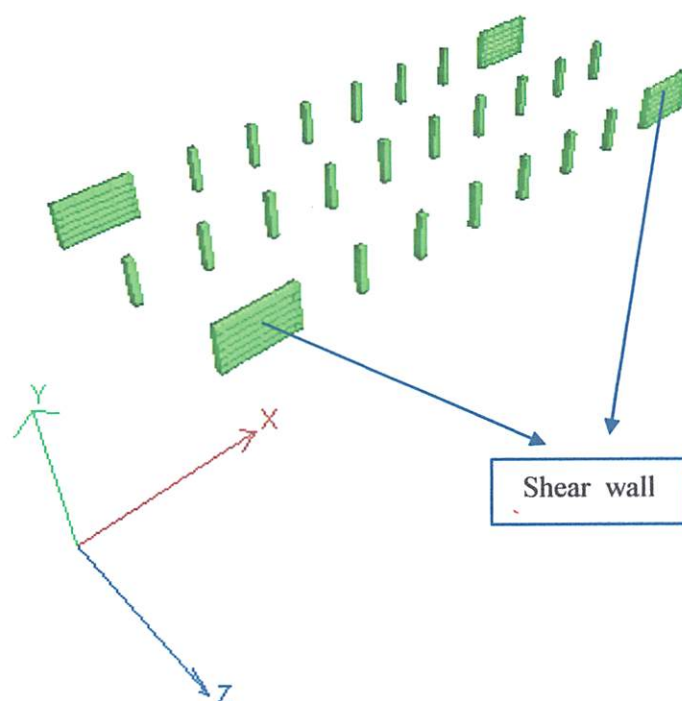
* India : TEL: (033) 2357-3575 FAX: (033) 2357-3467 *

* email : support@calcutta.reiuse.com *

* US : Ph-(714) 974-2500, Fax-(714) 921-0683 *

Total Pr

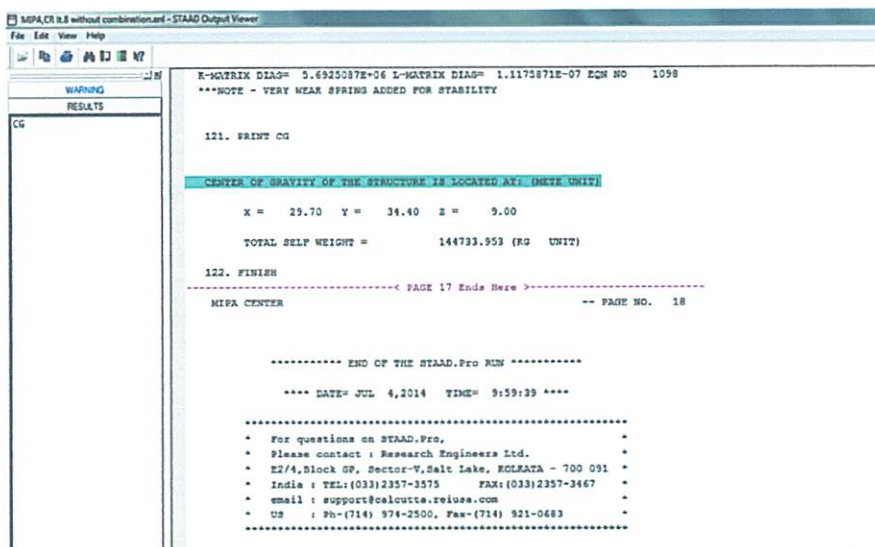
✚ Lantai 8



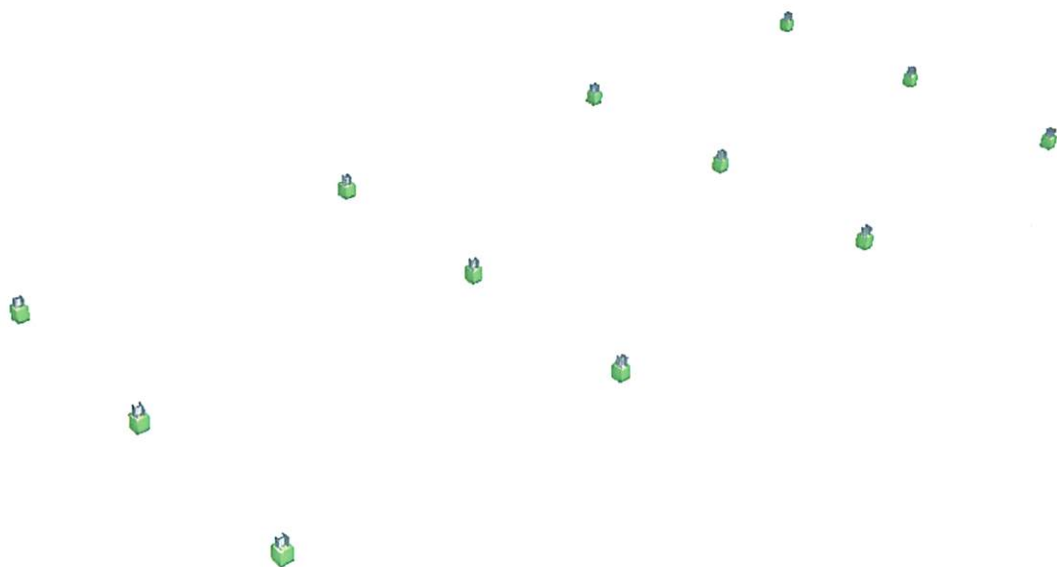
Gambar 3.28. potongan pusat kekakuan lantai 8

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 8 dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,00



Lantai 9/Atap



Gambar 3.29. potongan pusat kekakuan lantai 9/Atap

Koordinat pusat kekakuan (CR) lantai 9/Atap dari StaadPro adalah

Koordinat (m)	
X	Z
29,70	9,00

MPA CR 9/9 or Atap without combination and - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

WARNING

RESULTS

CG

***WARNING - INSTABILITY AT JOINT 36 DIRECTION = X3
 PROBABLE CAUSE SINGULAR-ADDING WEAK SPRING
 K-MATRIX DIAG= 3.3870519E+06 L-MATRIX DIAG= -9.3132257E-10 EQN NO 210
 ***NOTE - VERY WEAK SPRING ADDED FOR STABILITY

47. PRINT CG

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (NOTE UNIT)

X = 29.70 Y = 36.75 Z = 9.00

TOTAL SELF WEIGHT = 4769.890 (KG UNIT)

48. FINISH

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

**** DATE= JUL 4, 2014 TIME= 10:14:18 ****

* For questions on STAAD.Pro, *

* Please contact : Research Engineers Ltd. *

* E2/4, Block GP, Sector-V, Salt Lake, KOLKATA - 700 091 *

* India : TEL: (033) 2357-3575 FAX: (033) 2357-3467 *

* email : support@calcutta.researchengineers.com *

* US : Ph- (714) 574-2500, Fax- (714) 521-0683 *

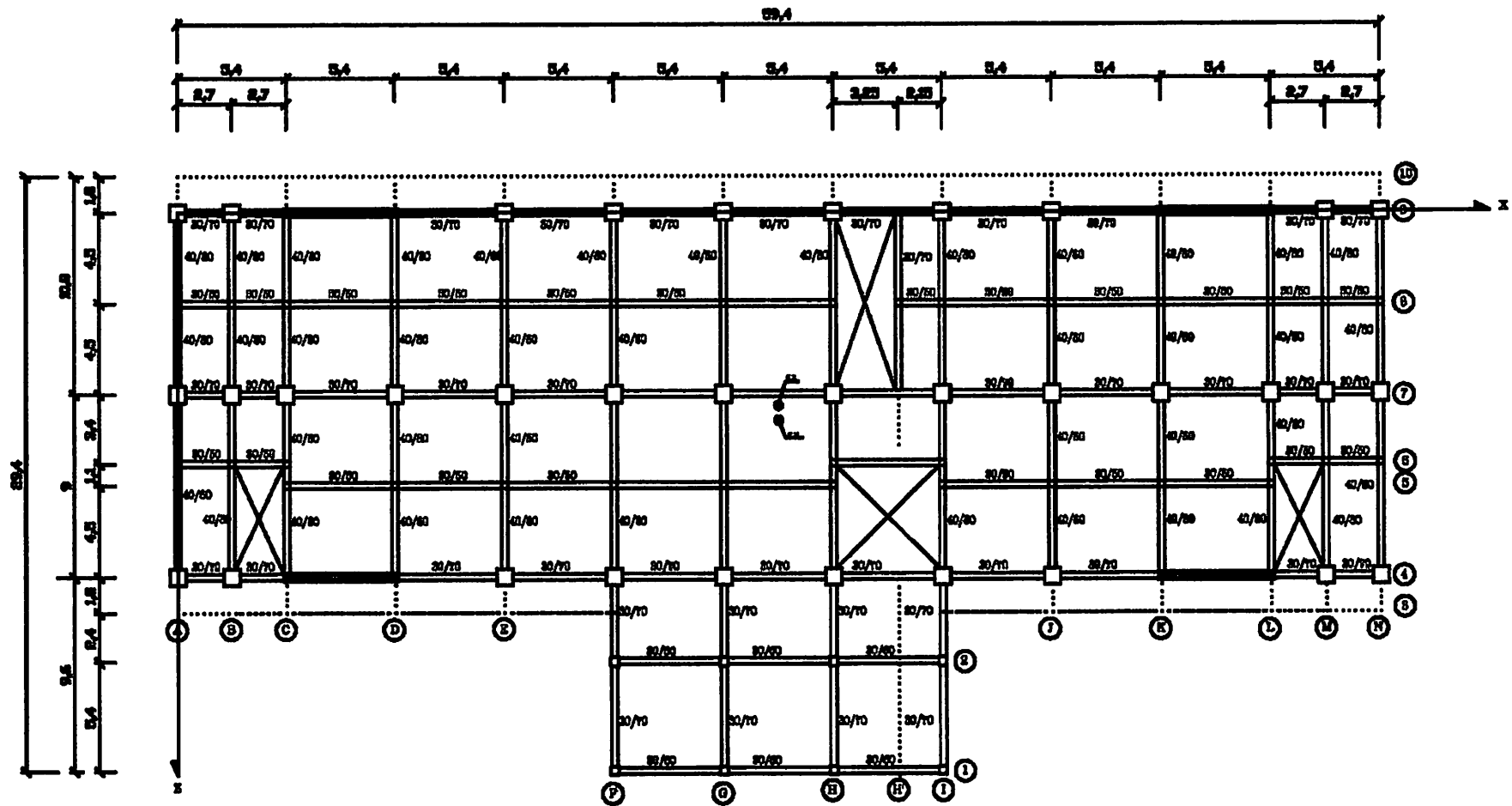
Koordinat pusat kekakuan (CR) di lihat dari hasil running program komputer StaadPro 2004, elemen struktur vertikal yang telah di potong dalam bentuk 3D dengan perintah / Commands, Post-Analysis Print : CG (Center of Gravity) dan Support Reaction. Koordinat pusat kekakuan tiap lantai dari hasil analisa StaadPro 2004 di tampilkan seperti dibawah ini.

Tabel 3.2 Hasil running staadpro pusat kekakuan tiap lantai

Lantai	Koordinat per lantai (m)	
	X	Z
Lantai 1	29,70	9,57
Lantai 2	29,70	9,57
Lantai 3	29,70	9,57
Lantai 4	29,70	9,00
Lantai 5	29,70	9,00
Lantai 6	29,70	9,00
Lantai 7	29,70	9,00
Lantai 8	29,70	9,00
Lantai 9/Atap	29,70	9,00

Keterangan :

Nilai koordinat pusat kekakuan (CR) berbeda dengan nilai koordinat pada pusat massa lantai (CM) sehingga akan terjadi Mode Shape Puntir (Torsional Mode Shape) pada struktur ketika di landa beban gempa dengan Skala Rither yang tinggi. Hal ini diakibatkan karena adanya perbedaan pusat massa (CM) dengan pusat kekakuan (CR) yang tidak terletak pada satu titik sehingga menimbulkan eksentrisitas pada struktur tersebut.



Gambar 3.30 Letak Pusat Massa (Center of Mass) dan Pusat Kekakuan (Center of Rigidity)

3.13 Perhitungan Eksentrisitas Rencana e_d

Tabel 3.3 pusat massa (CM)

Lantai	Koordinat per lantai (m)	
	X	Z
Lantai 2	29,73	10,29
Lantai 3	29,73	10,31
Lantai 4	29,73	10,04
Lantai 5	29,74	9,15
Lantai 6	29,74	9,15
Lantai 7	29,71	9,03
Lantai 8	29,69	9,01
Lantai 9/Atap	29,66	9,03

Tabel 3.4 pusat kekakuan (CR)

Lantai	Koordinat per lantai (m)	
	X	Z
Lantai 2	29,70	9,57
Lantai 3	29,70	9,57
Lantai 4	29,70	9,00
Lantai 5	29,70	9,00
Lantai 6	29,70	9,00
Lantai 7	29,70	9,00
Lantai 8	29,70	9,00
Lantai 9/Atap	29,70	9,00

Untuk menghitung nilai e (eksentrisitas) pada perhitungan e_d (eksentrisitas tambahan) dihitung sebagai berikut:

Nilai koordinat X pada pusat massa - koordinat X pada pusat kekakuan, hasil e ini hanya berlaku untuk perhitungan pada koordinat e_x , dan untuk koordinat Z juga sama hasil perhitungan e hanya berlaku untuk perhitungan pada koordinat e_z saja.

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

$$e_d = 1,5 e + 0,05 b \text{ atau } e_d = e - 0,05 b \quad \text{persamaan (1)}$$

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

$$e_d = 1,33 e + 0,1 b \text{ atau } e_d = 1,17e - 0,1 b \quad \text{persamaan (2)}$$

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

Lantai 2

Dimana : $b_x = 59,4$

$$b_z = 27,6$$

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

$$= 0,72 \leq 0,3 \times 27,6$$

$$= 0,02 < 8,28 \quad \longrightarrow \quad \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,72) + (0,05 \times 27,6)$$

$$= 2,46 \text{ m}$$

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

$$= 0,72 - 0,05 \times 27,6$$

$$= - 0,66 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 2,46 m

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

$$= 0,03 \leq 0,3 \times 59,4$$

$$= 0,03 < 17,82 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,03) + (0,05 \times 59,4)$$

$$= 3,02 \text{ m}$$

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

$$= 0,03 - 0,05 \times 59,4$$

$$= -2,94 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 3,02 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 2, $e_{dz} = 2,46 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 3,02 \text{ m}$

Lantai 3

Dimana : $b_x = 59,4$

$$b_z = 27,6$$

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

$$= 0,74 \leq 0,3 \times 27,6$$

$$= 0,74 < 8,28 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,74) + (0,05 \times 27,6)$$

$$= 2,49 \text{ m}$$

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

$$= 0,74 - 0,05 \times 27,6$$

$$= -0,64 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 2,49 m

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

$$= 0,03 \leq 0,3 \times 59,4$$

$$= 0,03 < 17,82 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,03) + (0,05 \times 59,4)$$

$$= 3,02 \text{ m}$$

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

$$= 0,03 - 0,05 \times 59,4$$

$$= -2,94 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 3,02 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 3, $e_{dz} = 2,49 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 3,02 \text{ m}$

Lantai 4

Dimana : $b_x = 59,4$

$$b_z = 29,4$$

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

$$= 1,04 \leq 0,3 \times 29,4$$

$$= 1,04 < 8,82 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 1,04) + (0,05 \times 29,4)$$

$$= 3,03 \text{ m}$$

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

$$= 0,01 - 0,05 \times 29,4$$

$$= -1,46 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 3,03 m

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

$$= 0,03 \leq 0,3 \times 59,4$$

$$= 0,03 < 17,82 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 1,32) + (0,05 \times 59,4)$$

$$= 4,95 \text{ m}$$

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

$$= 0,03 - 0,05 \times 59,4$$

$$= -2,94 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 4.868 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 4, $e_{dz} = 3,03 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 4,95 \text{ m}$

Lantai 5

$$\text{Dimana : } b_x = 54$$

$$b_z = 18$$

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

$$= 0,15 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,15 < 5,4 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,15) + (0,05 \times 18)$$

$$= 1,13 \text{ m}$$

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

$$= 0,15 - 0,05 \times 18$$

$$= -0,75 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 1,13 m

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

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

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

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

$$= (1,5 \times 0,04) + (0,05 \times 54)$$

$$= 2,76 \text{ m}$$

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

$$= 0,04 - 0,05 \times 54$$

$$= -2,66 \text{ m}$$

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

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 5, $e_{dz} = 1,13$ m dan $e_{dx} = 2,76$ m

Lantai 6

Dimana : $b_x = 54$

$$b_z = 18$$

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

$$= 0,15 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,15 < 5,4 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,15) + (0,05 \times 18)$$

$$= 1,13 \text{ m}$$

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

$$= 0,15 - 0,05 \times 18$$

$$= -0,75 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 1,13 m

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

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

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

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

$$= (1,5 \times 0,04) + (0,05 \times 54)$$

$$= 2,76 \text{ m}$$

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

$$= 0,04 - 0,05 \times 54$$

$$= -2,66 \text{ m}$$

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

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 6, $e_{dz} = 1,13 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 2,76 \text{ m}$

Lantai 7

Dimana : $b_x = 54$

$$b_z = 18$$

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

$$= 0,03 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,03 < 5,4 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,03) + (0,05 \times 18)$$

$$= 0,95 \text{ m}$$

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

$$= 0,03 - 0,05 \times 54$$

$$= -2,67 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 0,95 m

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

$$= 0,01 \leq 0,3 \times 54$$

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

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

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

$$= 2,72 \text{ m}$$

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

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

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

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 2,72 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 7, $e_{dz} = 0,95 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 2,72 \text{ m}$

Lantai 8

Dimana : $b_x = 54$

$$b_z = 21,6$$

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

$$= 0,01 \leq 0,3 \times 21,6$$

$$= 0,01 < 6,48 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,01) + (0,05 \times 21,6)$$

$$= 1,09 \text{ m}$$

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

$$= 0,01 - 0,05 \times 21,6$$

$$= -1,07 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 1,09 m

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

$$= 0,01 \leq 0,3 \times 54$$

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

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

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

$$= 2,72 \text{ m}$$

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

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

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

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 2,72 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 8, $e_{dz} = 1,09\text{m}$ dan $e_{dx} = 2,72 \text{ m}$

Lantai 9/Atap

Dimana : $b_x = 48,6$

$$b_z = 18$$

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

$$= 0,03 \leq 0,3 \times 18$$

$$= 0,03 < 5,4 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,03) + (0,05 \times 18)$$

$$= 0,945 \text{ m}$$

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

$$= 0,03 - 0,05 \times 18$$

$$= -0,87 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dz} yaitu : 0,945 m

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

$$= 0,04 \leq 0,3 \times 48,6$$

$$= 0,04 < 14,58 \longrightarrow \text{dipakai persamaan(1)}$$

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

$$= (1,5 \times 0,04) + (0,05 \times 48,6)$$

$$= 2,49 \text{ m}$$

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

$$= 0,04 - 0,05 \times 48,6$$

$$= -2,39 \text{ m}$$

Dipakai yang terbesar untuk e_{dx} yaitu : 2,49 m

Jadi, Eksentrisitas Rencana untuk lantai 9/Atap, $e_{dz} = 0,945 \text{ m}$ dan $e_{dx} = 2,49 \text{ m}$.

Tabel 3.5 Eksentrisitas rencana (e_d)

Lantai	Jarak (m)	
	e_{dx}	e_{dz}
2	3,02	2,46
3	3,02	2,49
4	4,95	3,03
5	2,76	1,13
6	2,76	1,13
7	2,72	0,95
8	2,72	1,09
9/Atap	2,49	0,945

3.14 Perhitungan Pusat Kekakuan Struktur (CR)

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

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

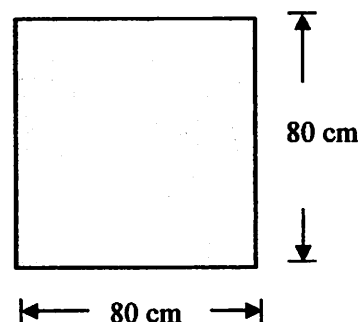
Namun dalam perhitungan ini nilai E-itu sendiri tidak diperhitungkan karena akan di bagi dengan E itu sendiri.

3.14.1 Perhitungan kekakuan kolom

1. Kolom persegi 80/80

$$A = b \times h$$

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



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

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

➤ Untuk $h = 5,4 \text{ m}$

▪ Kekakuan relatif kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{3413333 \times 10^{-8}}{5,4} = 0,00632 \text{ m}^3$$

▪ Kekakuan Absolut (Ko) :

Diasumsikan;

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

▪ Kekakuan lentur kolom (Kc) :

$$K_c = \frac{K}{K_o} = \frac{0,00632}{0,001} = 6,32$$

➤ Untuk $h = 4,5 \text{ m}$

▪ Kekakuan relatif kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{3413333 \times 10^{-8}}{4,5} = 0,00758 \text{ m}^3$$

▪ Kekakuan Absolut (Ko) :

Diasumsikan;

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

▪ Kekakuan lentur kolom (Kc) :

$$K_c = \frac{K}{K_o} = \frac{0,00758}{0,001} = 7,58$$

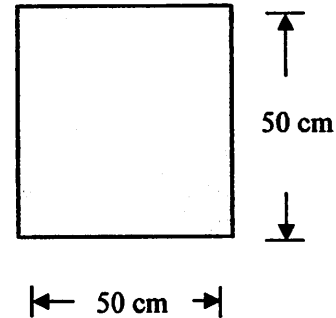
2. Kolom persegi 50/50

$$A = b \times h$$

$$A = 50 \times 50 = 2500 \text{ cm}^2$$

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

$$I = \frac{1}{12} \times 50 \times 50^3 = 520833 \text{ cm}^4 = 520833 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$



➤ Untuk $h = 4,0 \text{ m}$

▪ Kekakuan relatif kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{520833 \times 10^{-8}}{4,0} = 0,00130 \text{ m}^3$$

▪ Kekakuan Absolut (K_o) :

Diasumsikan;

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

▪ Kekakuan lentur kolom (K_c) :

$$K_c = \frac{K}{K_o} = \frac{0,00130}{0,001} = 1,30$$

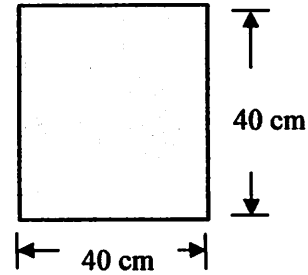
3. Kolom persegi 40/40

$$A = b \times h$$

$$A = 40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^2$$

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

$$I = \frac{1}{12} \times 40 \times 40^3 = 213333 \text{ cm}^4 = 213333 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$



➤ Untuk $h = 5,4 \text{ m}$

- Kekakuan relatif kolom (K) :

$$K = \frac{I}{h} = \frac{213333 \times 10^{-8}}{5,4} = 0,000395 \text{ m}^3$$

- Kekakuan Absolut (K_o) :

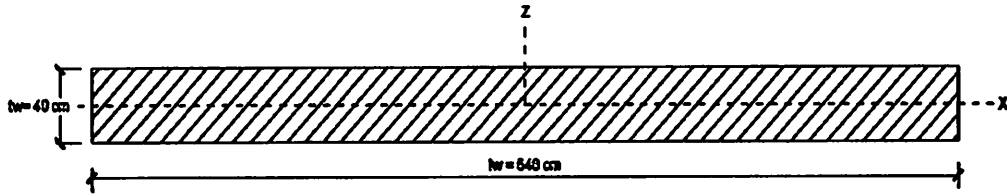
Diasumsikan;

$$K_o = 1000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

- Kekakuan lentur kolom (K_c) :

$$K_c = \frac{K}{K_o} = \frac{0,000395}{0,001} = 0,395$$

3.14.2 Kekakuan untuk badan dinding geser



- Momen Inersia penampang Dinding Geser arah z (I_x) bagian dinding yang berdimensi 540/40

$$I_x = \frac{1}{12} \times 540^3 \times 40 = 524880000 \text{ cm}^4$$

- Momen Inersia Penampang Dinding geser arah z (I_z) bagian dinding yang berdimensi 540/40

$$I_z = \frac{1}{12} \times 540 \times 40^3 = 2880000 \text{ cm}^4$$

- Momen Inersia Penampang Kolom arah x (I_x) kolom berdimensi 80/80

$$I_x = \frac{1}{12} \times 80 \times 80^3 = 3413333,3 \text{ cm}^4$$

- Momen Inersia arah x (I_z) kolom berdimensi 80/80

$$I_z = \frac{1}{12} \times 80^3 \times 80 = 3413333,3 \text{ cm}^4$$

Kekakuan (EI) berdasarkan dimensi penampang yang dilihat dari momen inersia (I) masing-masing arah pembebanan gempa, sebab untuk Modulus Elastisitas (E) untuk bahan yang sama mempunyai nilai yang sama.

Total momen inersia arah x (I_x) dan Z (I_z):

- Jumlah dinding geser = 4 buah
- Jumlah kolom dimensi 80/80 = 42 buah

Jumlah kekakuan dinding geser arah X = (I_x) x 4

$$= (524880000) \times 4$$

$$= 2099520000 \text{ cm}^4$$

Jumlah kekakuan dinding geser arah Z = (I_z) x 4

$$= (2880000) \times 4$$

$$= 11520000 \text{ cm}^4$$

Jumlah kekakuan kolom = ($I_{x(80/80)}$) x 42

$$= (3413333,3) \times 42$$

$$= 143359998,6 \text{ cm}^4$$

Jumlah kekakuan kolom = ($I_{z(80/80)}$) x 42

$$= (3413333,3) \times 42$$

$$= 143359998,6 \text{ cm}^4$$

Untuk perbandingan persentase antara momen inersia dinding geser dan Portal :

$$\begin{aligned}\text{Persentase dinding geser arah Ix} &= \frac{2099520000}{(2099520000 + 143359998,6)} \times 100\% \\ &= 93,6 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase dinding geser arah Iz} &= \frac{11520000}{(11520000 + 143359998,6)} \times 100\% \\ &= 7 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase kolom arah Ix} &= \frac{143359998,6}{(2099520000 + 143359998,6)} \times 100\% \\ &= 6,4 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase kolom arah Iz} &= \frac{143359998,6}{(11520000 + 143359998,6)} \times 100\% \\ &= 93 \%\end{aligned}$$

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

a. Kinerja batas layan (Δ_s)

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

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

$$\zeta = 0,17 \text{ (wilayah gempa 4)}$$

$R = 8,5$ (Dinding geser beton bertulang dengan SRPMK), untuk memenuhi syarat kinerja batas layan, maka drift Δs antar tingkat tidak boleh lebih :

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

1. Tingkat 1, $h = 5400 \text{ mm}$

$$(\text{drift } \Delta s) = \frac{0,03}{8,5} \times 5400 = 19,05 \text{ mm}$$

2. Tingkat 2 - 7, $h = 4500 \text{ mm}$

$$(\text{drift } \Delta s) = \frac{0,03}{8,5} \times 4500 = 15,88 \text{ mm}$$

4. Tingkat 8 - 9, $h = 4000 \text{ mm}$

$$(\text{drift } \Delta s) = \frac{0,03}{8,5} \times 4000 = 14,12 \text{ mm}$$

Dari hasil Running StaadPro pada perintah Story Drift (Penyimpangan tiap lantai) diperoleh nilai simpangan tiap lantai :

Untuk $h = 5,4 \text{ m}$ nilai simpangan :

$$X = 0,0015 \text{ cm}$$

$$Z = 0,0390 \text{ cm}$$

Dari perhitungan maka nilai simpangan (Δs) untuk lantai – 2 dengan tinggi lantai

$$(h) = 5,4 \text{ m}$$

$$(\Delta s) = 0,390 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan berikutnya lihat pada tabel.

Tabel 3.6 Analisa kinerja batas layan (Δs) akibat gempa

Lantai Ke-i	Hi (m)	Δs (mm)	Drift Δs antar tingkat (mm)	Syarat drift Δs (mm)	Keterangan
9	36,4	12,606	2,457	14,12	OK
8	32,4	10,149	2,304	14,12	OK
7	27,9	7,845	2,079	15,88	OK
6	23,4	5,766	1,796	15,88	OK
5	18,9	3,97	1,486	15,88	OK
4	14,4	2,484	1,202	15,88	OK
3	9,9	1,282	0,892	15,88	OK
2	5,4	0,390	0,390	19,05	OK

b. Kinerja batas ultimit (Δm)

Drift Δm merupakan Drift yang dipakai sebagai batasan kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur yang akan membawa korban jiwa manusia dan dapat di tinjau terhadap arah X dan arah Z.

Perhitungan Δm menggunakan rumus:

$$\Delta m = 0,7 \times R \times \Delta s \dots\dots \text{SNI 03} - 1726 - 2002 \text{ pasal 8.2.1}$$

Drift antara tingkat 9 adalah:

$$\Delta m = 0,7 \times 8,5 \times 2,457 = 14,619 \text{ mm}$$

Drift antar tingkat tidak boleh lebih besar dari:

$$0,02 \times h_i \dots\dots\dots \text{SNI 03} - 1726 - 2002 \text{ pasal 8.2.2}$$

Untuk tingkat 2 = 5,4 m, maka:

$$\Delta m \text{ maks} = 0,02 \times 5400 = 100 \text{ mm}$$

Untuk tingkat 3 – 8 = 4,5 m, maka:

$$\Delta m \text{ maks} = 0,02 \times 4500 = 90 \text{ mm}$$

Untuk tingkat 9/Atap = 4,0 m, maka:

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

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

Tabel 3.7 Analisa kinerja batas ultimit (Δm) akibat gempa

Lantai Ke-i	Hi (m)	Drift Δm (mm)	Drift Δm antar tingkat (mm)	Syarat drift Δm (mm)	Keterangan
9	36,4	2,457	14,619	80	OK
8	32,4	2,304	13,708	80	OK
7	27,9	2,079	12,370	90	OK
6	23,4	1,796	10,686	90	OK
5	18,9	1,486	8,841	90	OK
4	14,4	1,202	7,151	90	OK
3	9,9	0,892	5,307	90	OK
2	5,4	0,390	2,320	108	OK

1301 total biological life for each sample. 2000/01/01

1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000

Table 1. Sample weights (g) and sample sizes (n) for each sample.

Sample ID	Sample Weight (g)	Sample Size (n)	Sample Weight (g)	Sample Size (n)
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100
OK	1.00	100	1.00	100

BAB IV

PENULANGAN DINDING GESER

4.1 Perhitungan Penulangan Dinding Geser

Data Perencanaan

Kuat tekan beton (f'_c) = 35 Mpa

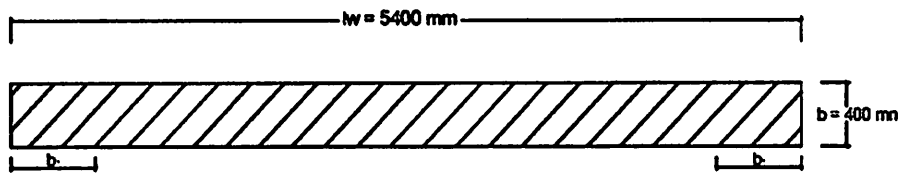
Kuat leleh baja (f_y) = 390 Mpa

Faktor reduksi kekuatan

- Lentur dan tekan aksial $\Phi = 0,65$

- Geser $\Phi = 0,60$

Luas penampang dinding geser = 5400 x 400 = 2160000 mm²



$$\begin{aligned}
 \bullet \quad bc &= 0,02 \times lw \times \sqrt{\mu\Phi} \\
 &= 0,02 \times 5400 \times \sqrt{5} \\
 &= 0,02 \times 5400 \times \sqrt{5} \\
 &= 241,50 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\bullet \quad bw = 400 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad b &\geq h_l / 16 \\
 &\geq 5400 / 16 \\
 &\geq 337,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad bw &\geq b \geq bc \\
 400 &\geq 337,5 \geq 241,50
 \end{aligned}$$

- $$b_1 \geq \frac{b_c \times l_w}{10 \times b}$$

$$\geq \frac{241,50 \times 5400}{10 \times 337,5}$$

$$\geq 386,39 \text{ mm}$$
- $$b_1 \geq \frac{b_c^2}{b}$$

$$\geq \frac{241,50^2}{400}$$

$$\geq 145,80 \text{ mm}$$

Jadi jarak untuk dimensi Dinding Geser pada bagian ujung

$$b = 400 \text{ mm} \quad b_1 = 500 \text{ mm}$$

1. Penulangan ditinjau pada arah Z untuk $h = 5,4 \text{ m}$

Diketahui ;

Dari hasil running StaadPro diperoleh nilai Mu dan Pu

$$M_u = 4804,135 \text{ kNm}$$

$$P_u = 5295,236 \text{ kN}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{4804,135}{0,65} = 7390,97692308 \text{ kNm}$$

$$= 7390976923,08 \text{ Nmm}$$

$$P_n = \frac{P_u}{\Phi} = \frac{5295,236}{0,65} = 8146,516923 \text{ kN}$$

$$= 8146516,923 \text{ N}$$

$$\text{Tulangan memanjang} = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan horisontal} = 12 \text{ mm}$$

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

$$\text{Panjang dinding geser} = 5400 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar dinding geser} = 400 \text{ mm}$$

Menghitung jarak murni spasi antara tulangan ujung Dinding Geser

$$= b_1 - (2 \times \text{tebal selimut beton}) - (2 \times \text{diameter sengkang}) - (2 \times 1/2 \text{ tulangan longitudinal})$$

$$= 500 - (2 \times 40) - (2 \times 12) - (2 \times 0,5 \times 16)$$

$$= 380 \text{ mm}$$

Bila direncanakan jarak antara tulangan, $s = 100 \text{ mm}$, maka di dapat :

$$n = \frac{380}{100} = 3,80 \sim 4 \text{ buah}$$

Menghitung jarak murni spasi antara tulangan badan Dinding Geser

$$lw = 5400 - (2 \times 500) = 4400 \text{ mm}$$

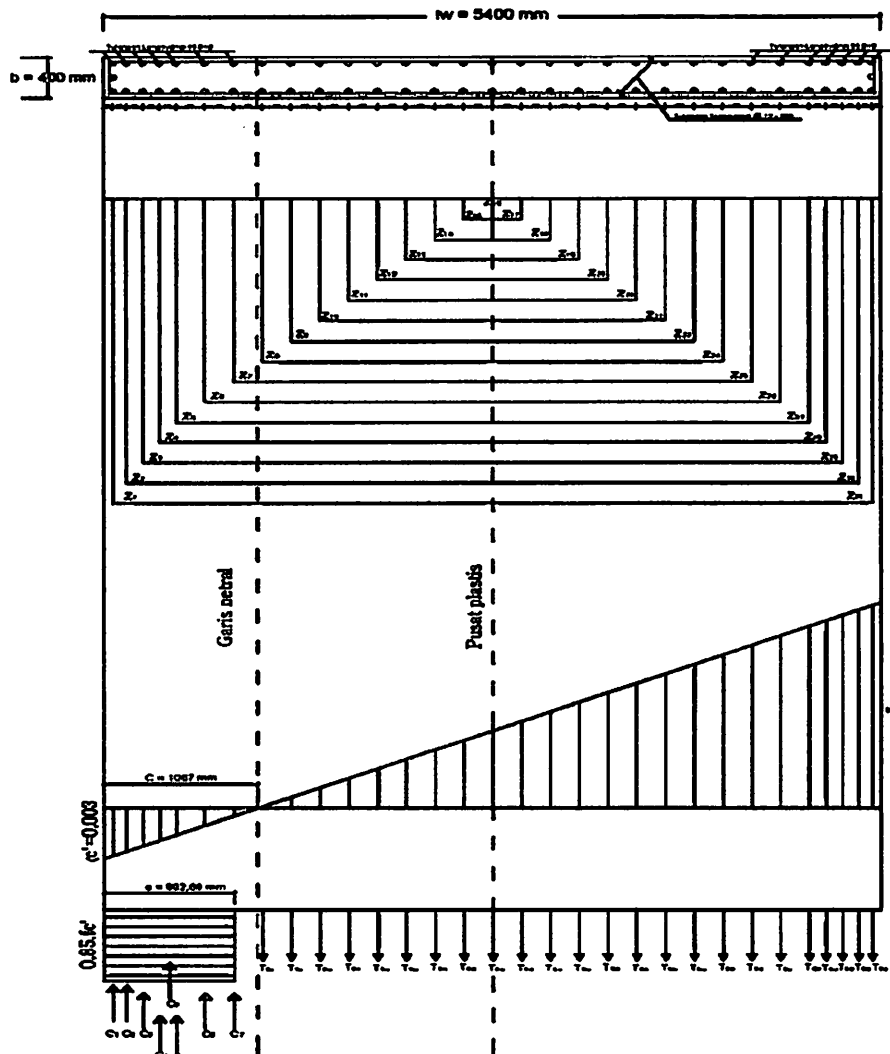
Bila direncanakan jarak antara tulangan, $s = 200 \text{ mm}$, maka di dapat :

$$n = \frac{4400}{200} = 22,0 \text{ buah}$$

$$\text{Karena } f_c' > 30 \text{ Mpa, } \beta_1 = 0,85 - \frac{f_c' - 30}{7} \times 0,005$$

$$= 0,85 - \frac{35 - 30}{7} \times 0,005$$

$$= 0,846$$



Menghitung Momen Nominal

1. Tentukan daerah tarik dan daerah tekan dengan mencoba nilai

c, dimana **c** adalah garis netral.

Dicoba nilai $c = 1067 \text{ mm}$

Maka tulangan lapis 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 merupakan tulangan tekan dan tulangan 8 s/d 31 merupakan tulang tarik

2. Hitung luas masing-masing tulangan pada serat yang sama.

$$As_1 = As_{31} \quad 3 \text{ D } 16 = 3 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 602,88 \text{ mm}^2$$

$$As_2 = As_{30} \quad 2 \text{ D } 16 = 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
As_3 = As_{29} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_4 = As_{28} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_5 = As_{27} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_6 = As_{26} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_7 = As_{25} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_8 = As_{24} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_9 = As_{23} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{10} = As_{22} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{11} = As_{21} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{12} = As_{20} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{13} = As_{19} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{14} = As_{18} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{15} = As_{17} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{16} & 2 \text{ D } 16 = 2 \times 1/4 \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

3. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap pusat plastis.

$$\begin{aligned}
d' &= (\text{selimut beton}) + (\text{diameter sengkang}) + (1/2 \text{ diameter } As_1) \\
&= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\text{Tengah - tengah penampang } h/2 = \frac{5400}{2} = 2700 \text{ mm}$$

Lihat gambar :

$$\begin{aligned}
Z_1 = Z_{31} &= 2700 - 60 = 2640 \text{ mm} \\
Z_2 = Z_{30} &= 2640 - 100 = 2540 \text{ mm} \\
Z_3 = Z_{29} &= 2540 - 120 = 2420 \text{ mm} \\
Z_4 = Z_{28} &= 2420 - 120 = 2300 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_5 = Z_{27} &= 2300 - 120 = 2180 \text{ mm} \\
Z_6 = Z_{26} &= 2180 - 200 = 1980 \text{ mm} \\
Z_7 = Z_{25} &= 1980 - 200 = 1780 \text{ mm} \\
Z_8 = Z_{24} &= 1780 - 200 = 1580 \text{ mm} \\
Z_9 = Z_{23} &= 1580 - 200 = 1380 \text{ mm} \\
Z_{10} = Z_{22} &= 1380 - 200 = 1180 \text{ mm} \\
Z_{11} = Z_{21} &= 1180 - 200 = 980 \text{ mm} \\
Z_{12} = Z_{20} &= 980 - 200 = 780 \text{ mm} \\
Z_{13} = Z_{19} &= 780 - 200 = 580 \text{ mm} \\
Z_{14} = Z_{18} &= 580 - 200 = 380 \text{ mm} \\
Z_{15} = Z_{17} &= 380 - 200 = 180 \text{ mm} \\
Z_{16} &= 180 - 180 = 0 \text{ mm}
\end{aligned}$$

4. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap serat atas penampang

Lihat gambar :

$$\begin{aligned}
d_1 &= \text{Selimut beton} + \text{diameter sengkang} + 1/2 \text{ diameter } A_{s1} \\
&= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm} \\
d_2 &= 60 + 100 = 160 \text{ mm} \\
d_3 &= 160 + 120 = 280 \text{ mm} \\
d_4 &= 280 + 120 = 400 \text{ mm} \\
d_5 &= 400 + 120 = 520 \text{ mm} \\
d_6 &= 520 + 200 = 720 \text{ mm} \\
d_7 &= 720 + 200 = 920 \text{ mm} \\
d_8 &= 920 + 200 = 1120 \text{ mm} \\
d_9 &= 1120 + 200 = 1320 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d_{10} &= 1320 + 200 = 1520 \text{ mm} \\
d_{11} &= 1520 + 200 = 1720 \text{ mm} \\
d_{12} &= 1720 + 200 = 1920 \text{ mm} \\
d_{13} &= 1920 + 200 = 2120 \text{ mm} \\
d_{14} &= 2120 + 200 = 2320 \text{ mm} \\
d_{15} &= 2320 + 200 = 2520 \text{ mm} \\
d_{16} &= 2520 + 200 = 2720 \text{ mm} \\
d_{17} &= 2720 + 200 = 2920 \text{ mm} \\
d_{18} &= 2920 + 200 = 3120 \text{ mm} \\
d_{19} &= 3120 + 200 = 3320 \text{ mm} \\
d_{20} &= 3320 + 200 = 3520 \text{ mm} \\
d_{21} &= 3520 + 200 = 3720 \text{ mm} \\
d_{22} &= 3720 + 200 = 3920 \text{ mm} \\
d_{23} &= 3920 + 200 = 4120 \text{ mm} \\
d_{24} &= 4120 + 200 = 4320 \text{ mm} \\
d_{25} &= 4320 + 200 = 4520 \text{ mm} \\
d_{26} &= 4520 + 200 = 4720 \text{ mm} \\
d_{27} &= 4720 + 200 = 4920 \text{ mm} \\
d_{28} &= 4920 + 120 = 5040 \text{ mm} \\
d_{29} &= 5040 + 120 = 5160 \text{ mm} \\
d_{30} &= 5160 + 120 = 5280 \text{ mm} \\
d_{31} &= 5280 + 100 = 5380 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Misalkan c = 1067 mm

Untuk daerah tekan

$$\frac{es_1'}{e_c'} = \frac{c - d_1}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es_1' = \frac{c - d_1}{c} \times e_c'$$

$$fs_1' = es_1' \times Es = \frac{c - d_1}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$fs_1' = \frac{c - d_1}{c} \times 600 = \frac{1067 - 60}{1067} \times 600$$

$$= 566 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_1' = 390 \text{ Mpa}$$

$$fs_2' = \frac{c - d_2}{c} \times 600 = \frac{1067 - 160}{1067} \times 600$$

$$= 510 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_2' = 390 \text{ Mpa}$$

$$fs_3' = \frac{c - d_3}{c} \times 600 = \frac{1067 - 280}{1067} \times 600$$

$$= 443 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_3' = 390 \text{ Mpa}$$

$$fs_4' = \frac{c - d_4}{c} \times 600 = \frac{1067 - 400}{1067} \times 600$$

$$= 375 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_4' = 375 \text{ Mpa}$$

$$f_{s_5}' = \frac{c - d_5}{c} \times 600 = \frac{1067 - 520}{1067} \times 600$$

$$= 308 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s_5}' = 308 \text{ Mpa}$$

$$f_{s_6}' = \frac{c - d_6}{c} \times 600 = \frac{1067 - 720}{1067} \times 600$$

$$= 195 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s_6}' = 195 \text{ Mpa}$$

$$f_{s_7}' = \frac{c - d_7}{c} \times 600 = \frac{1067 - 920}{1067} \times 600$$

$$= 83 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s_7}' = 83 \text{ Mpa}$$

Untuk daerah tarik

$$\frac{e_s}{e_c} = \frac{d - c}{c} \quad \text{Dimana :} \quad e_s = \frac{c - d_1}{c} \times e_c'$$

$$f_s = e_s \times E_s = \frac{d - c}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$f_{s_8} = \frac{d_8 - c}{c} \times 600 = \frac{1120 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 30 \text{ Mpa} < f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s_8} = 30 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}
 fs_9 &= \frac{d_9 - c}{c} \times 600 = \frac{1320 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 142 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_9 &= 142 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{10} &= \frac{d_{10} - c}{c} \times 600 = \frac{1520 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 255 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{10} &= 255 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{11} &= \frac{d_{11} - c}{c} \times 600 = \frac{1720 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 367 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{11} &= 367 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{12} &= \frac{d_{12} - c}{c} \times 600 = \frac{1920 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 480 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{12} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{13} &= \frac{d_{13} - c}{c} \times 600 = \frac{2120 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 592 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{13} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$f_{s14} = \frac{d_{14} - c}{c} \times 600 = \frac{2320 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 705 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s14} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s15} = \frac{d_{15} - c}{c} \times 600 = \frac{2520 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 817 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s15} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s16} = \frac{d_{16} - c}{c} \times 600 = \frac{2720 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 930 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s16} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s17} = \frac{d_{17} - c}{c} \times 600 = \frac{2920 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1042 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s17} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s18} = \frac{d_{18} - c}{c} \times 600 = \frac{3120 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1155 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s18} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s19} = \frac{d_{19} - c}{c} \times 600 = \frac{3320 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1267 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s19} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s20} = \frac{d_{20} - c}{c} \times 600 = \frac{3520 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1380 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s20} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s21} = \frac{d_{21} - c}{c} \times 600 = \frac{3720 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1492 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s21} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s22} = \frac{d_{22} - c}{c} \times 600 = \frac{3920 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1605 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s22} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s23} = \frac{d_{23} - c}{c} \times 600 = \frac{4120 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1717 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s23} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s24} = \frac{d_{24} - c}{c} \times 600 = \frac{4320 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1830 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s24} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s25} = \frac{d_{25} - c}{c} \times 600 = \frac{4520 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 1942 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s25} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s26} = \frac{d_{26} - c}{c} \times 600 = \frac{4720 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 2055 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s26} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s27} = \frac{d_{27} - c}{c} \times 600 = \frac{4920 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 2167 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s27} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s28} = \frac{d_{28} - c}{c} \times 600 = \frac{5040 - 1067}{1067} \times 600$$

$$= 2235 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s28} = 390 \text{ Mpa}$

$$\begin{aligned}
 f_{s_{29}} &= \frac{d_{29} - c}{c} \times 600 = \frac{5160 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 2302 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } f_{s_{29}} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f_{s_{30}} &= \frac{d_{30} - c}{c} \times 600 = \frac{5280 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 2370 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } f_{s_{30}} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f_{s_{31}} &= \frac{d_{31} - c}{c} \times 600 = \frac{5380 - 1067}{1067} \times 600 \\
 &= 2426 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } f_{s_{31}} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Besarnya gaya - gaya yang bekerja :

C_c = Gaya tekan beton

$$= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b$$

$$\begin{aligned}
 C_c &= 0,85 \times 35 \times 0,846 \times 1067 \times 400 \\
 &= 10744792,3 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$C_{s_1} = A_{s_1}' \cdot f_{s_1}' = 602,88 \times 390 = 235123,20 \text{ N}$$

$$C_{s_2} = A_{s_2}' \cdot f_{s_2}' = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N}$$

$$C_{s_3} = A_{s_3}' \cdot f_{s_3}' = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N}$$

$$C_{s_4} = A_{s_4}' \cdot f_{s_4}' = 401,92 \times 375 = 150726,67 \text{ N}$$

$$C_{s_5} = A_{s_5}' \cdot f_{s_5}' = 401,92 \times 308 = 123599,07 \text{ N}$$

Cs_6	$=$	$As_6' \cdot fs_6'$	$=$	401,92	$\times$	195	$=$	78386,40	N
Cs_7	$=$	$As_7' \cdot fs_7'$	$=$	401,92	$\times$	83	$=$	33173,74	N +
						Cs	$=$	934506,68	N
Ts_8	$=$	$As_8 \cdot fs_8$	$=$	401,92	$\times$	30	$=$	12038,93	N
Ts_9	$=$	$As_9 \cdot fs_9$	$=$	401,92	$\times$	142	$=$	57251,59	N
Ts_{10}	$=$	$As_{10} \cdot fs_{10}$	$=$	401,92	$\times$	255	$=$	102464,26	N
Ts_{11}	$=$	$As_{11} \cdot fs_{11}$	$=$	401,92	$\times$	367	$=$	147676,92	N
Ts_{12}	$=$	$As_{12} \cdot fs_{12}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{13}	$=$	$As_{13} \cdot fs_{13}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{14}	$=$	$As_{14} \cdot fs_{14}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{15}	$=$	$As_{15} \cdot fs_{15}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{16}	$=$	$As_{16} \cdot fs_{16}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{17}	$=$	$As_{17} \cdot fs_{17}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{18}	$=$	$As_{18} \cdot fs_{18}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{19}	$=$	$As_{19} \cdot fs_{19}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{20}	$=$	$As_{20} \cdot fs_{20}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{21}	$=$	$As_{21} \cdot fs_{21}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{22}	$=$	$As_{22} \cdot fs_{22}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{23}	$=$	$As_{23} \cdot fs_{23}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{24}	$=$	$As_{24} \cdot fs_{24}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{25}	$=$	$As_{25} \cdot fs_{25}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{26}	$=$	$As_{26} \cdot fs_{26}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{27}	$=$	$As_{27} \cdot fs_{27}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N
Ts_{28}	$=$	$As_{28} \cdot fs_{28}$	$=$	401,92	$\times$	390	$=$	156748,80	N

$$\begin{aligned}
T_{s_{29}} &= A_{s_{29}} \cdot f_{s_{29}} = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N} \\
T_{s_{30}} &= A_{s_{30}} \cdot f_{s_{30}} = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N} \\
T_{s_{31}} &= A_{s_{31}} \cdot f_{s_{31}} = 602,88 \times 390 = 235123,20 \text{ N} + \\
&\hspace{15em} \underline{\hspace{1.5cm}} \\
T_s &= 3532782,10 \text{ N}
\end{aligned}$$

$$\text{Kontrol } \Sigma H = 0 \longrightarrow C_c + C_s - T_s - P_n = 0$$

$$\begin{aligned}
&= 10744792,35 + 934506,68 - 3532782,10 - 8146516,923 \\
&= 0
\end{aligned}$$

Karena $\Sigma H = 0$, maka perhitungan dilanjutkan

• **Perhitungan momen terhadap titik berat penampang**

$$c = 1067 \text{ mm} \quad \beta_1 = 0,846$$

$$a = \beta_1 \times c = 0,846 \times 1067 = 902,924 \text{ mm}$$

dimana ;

$$Z_c = \frac{h}{2} - \frac{a}{2} = \frac{5400}{2} - \frac{902,924}{2} = 2248,54 \text{ mm}$$

$$M_{nc} = C_c \times Z_c = 10744792 \times 2248,54 = 2860075365 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_1} = C_{s_1} \times Z_1 = 235123,20 \times 2640 = 620725248 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_2} = C_{s_2} \times Z_2 = 156748,80 \times 2540 = 398141952 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_3} = C_{s_3} \times Z_3 = 156748,80 \times 2420 = 379332096 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_4} = C_{s_4} \times Z_4 = 150726,67 \times 2300 = 346671338 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_5} = C_{s_5} \times Z_5 = 123599,07 \times 2180 = 269445971,1 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_6} = C_{s_6} \times Z_6 = 78386,40 \times 1980 = 155205079,2 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_7} = C_{s_7} \times Z_7 = 33173,74 \times 1780 = 59049253,6 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_8} = T_{s_8} \times Z_8 = -12038,93 \times 1580 = -19021505,74 \text{ Nmm}$$

$$M_{n_9} = T_{s_9} \times Z_9 = -57251,59 \times 1380 = -79007198,81 \text{ Nmm}$$

Mn ₁₀	=	Ts ₁₀	x	Z ₁₀	=	-102464,3	x	1180	=	-120907825,6	Nmm
Mn ₁₁	=	Ts ₁₁	x	Z ₁₁	=	-147676,9	x	980	=	-144723386,2	Nmm
Mn ₁₂	=	Ts ₁₂	x	Z ₁₂	=	-156748,8	x	780	=	-122264064	Nmm
Mn ₁₃	=	Ts ₁₃	x	Z ₁₃	=	-156748,8	x	580	=	-90914304	Nmm
Mn ₁₄	=	Ts ₁₄	x	Z ₁₄	=	-156748,8	x	380	=	-59564544	Nmm
Mn ₁₅	=	Ts ₁₅	x	Z ₁₅	=	-156748,8	x	180	=	-28214784	Nmm
Mn ₁₆	=	Ts ₁₆	x	Z ₁₆	=	156748,8	x	0	=	0	Nmm
Mn ₁₇	=	Ts ₁₇	x	Z ₁₇	=	156748,80	x	180	=	28214784	Nmm
Mn ₁₈	=	Ts ₁₈	x	Z ₁₈	=	156748,80	x	380	=	59564544	Nmm
Mn ₁₉	=	Ts ₁₉	x	Z ₁₉	=	156748,80	x	580	=	90914304	Nmm
Mn ₂₀	=	Ts ₂₀	x	Z ₂₀	=	156748,80	x	780	=	122264064	Nmm
Mn ₂₁	=	Ts ₂₁	x	Z ₂₁	=	156748,80	x	980	=	153613824	Nmm
Mn ₂₂	=	Ts ₂₂	x	Z ₂₂	=	156748,80	x	1180	=	184963584	Nmm
Mn ₂₃	=	Ts ₂₃	x	Z ₂₃	=	156748,80	x	1380	=	216313344	Nmm
Mn ₂₄	=	Ts ₂₄	x	Z ₂₄	=	156748,80	x	1580	=	247663104	Nmm
Mn ₂₅	=	Ts ₂₅	x	Z ₂₅	=	156748,80	x	1780	=	279012864	Nmm
Mn ₂₆	=	Ts ₂₆	x	Z ₂₆	=	156748,80	x	1980	=	310362624	Nmm
Mn ₂₇	=	Ts ₂₇	x	Z ₂₇	=	156748,80	x	2180	=	341712384	Nmm
Mn ₂₈	=	Ts ₂₈	x	Z ₂₈	=	156748,80	x	2300	=	360522240	Nmm
Mn ₂₉	=	Ts ₂₉	x	Z ₂₉	=	156748,80	x	2420	=	379332096	Nmm
Mn ₃₀	=	Ts ₃₀	x	Z ₃₀	=	156748,80	x	2540	=	398141952	Nmm
Mn ₃₁	=	Ts ₃₁	x	Z ₃₁	=	235123,20	x	2640	=	620725248	Nmm
								ΣMn	=	8217349650	Nmm
									=	8217,34965	kNm

Jumlah momen nominal $\Sigma M_n > M_n$ hasil StaadPro

$$= 8.217,350 \text{ kNm} > 7.390,977 \text{ kNm} \dots\dots \text{Ok}$$

2. Penulangan ditinjau pada arah X untuk $h = 5,4 \text{ m}$

Diketahui ;

Dari hasil running StaadPro diperoleh nilai M_u dan P_u

$$M_u = 58,182 \text{ kNm} \quad \text{dimana,} \quad \Phi = 0,65$$

$$P_u = 5295,236 \text{ kN}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{58,182}{0,65} = 89,5107692 \text{ kNm}$$

$$= 89510769,23 \text{ Nmm}$$

$$P_n = \frac{P_u}{\Phi} = \frac{5295,236}{0,65} = 8146,51692 \text{ kN}$$

$$= 8146516,92 \text{ N}$$

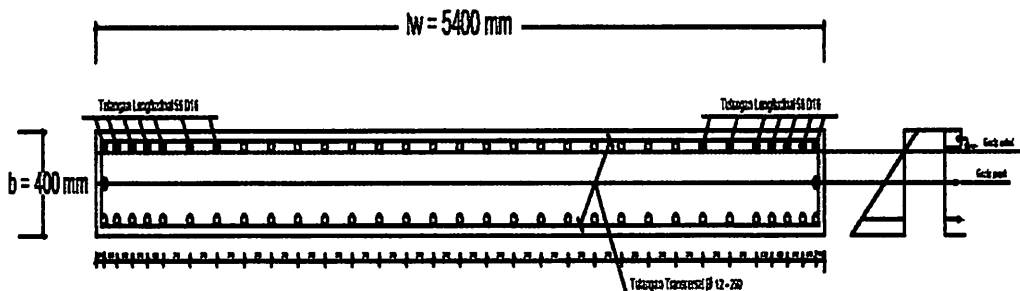
$$\text{Tulangan memanjang} = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan horisontal} = 12 \text{ mm}$$

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

$$\text{Panjang dinding geser} = 5400 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar dinding geser} = 400 \text{ mm}$$



Menghitung Momen Nominal

1. Tentukan daerah tarik dan daerah tekan dengan mencoba nilai c = garis netral.

$$\text{Dicoba nilai } c = 74 \text{ mm}$$

Maka tulangan lapis 1 merupakan tulangan tekan dan tulangan 2 dan 3 merupakan tulang tarik

2. Hitung luas masing-masing tulangan pada serat yang sama.

$$A_{s1} = A_{s31} \quad 31 \quad D \quad 16 = 31 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 6229,76 \text{ mm}^2$$

$$A_{s2} = A_{s30} \quad 2 \quad D \quad 16 = 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2$$

$$A_{s3} = A_{s29} \quad 31 \quad D \quad 16 = 31 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 6229,76 \text{ mm}^2$$

3. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap pusat plastis

$$\begin{aligned} d' &= (\text{selimut beton}) + (\text{diameter sengkang}) + (1/2 \text{ diameter } A_{s1}) \\ &= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Tengah - tengah penampang } h/2 = \frac{400}{2} = 200 \text{ mm}$$

Lihat gambar :

$$Z_1 = 200 - 60 = 140 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 140 - 140 = 0 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_1 = 140 \text{ mm}$$

4. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap serat atas penampang

Lihat gambar :

$$\begin{aligned} d_1 &= \text{Selimut beton} + \text{diameter sengkang} + 1/2 \text{ diameter } A_{s1} \\ &= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$d_2 = 60 + 140 = 200 \text{ mm}$$

$$d_3 = 200 + 140 = 340 \text{ mm}$$

Misalkan c = 74 mm

Untuk daerah tekan

$$\frac{es_1'}{e_c'} = \frac{c - d_1}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es_1' = \frac{c - d_1}{c} \times e_c'$$

$$fs_1' = es_1' \times Es = \frac{c - d_1}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$fs_1' = \frac{c - d_1}{c} \times 600 = \frac{74 - 60}{74} \times 600$$

$$= 112 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $fs_1' = 112 \text{ Mpa}$

Untuk daerah tarik

$$\frac{es}{e_c'} = \frac{d - c}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es = \frac{c - d_1}{c} \times e_c'$$

$$fs = es \times Es = \frac{d - c}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$fs_2 = \frac{d_2 - c}{c} \times 600 = \frac{200 - 74}{74} \times 600$$

$$= 1026 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $fs_g = 390 \text{ Mpa}$

$$\begin{aligned}
 f_{s_3} &= \frac{d_3 - c}{c} \times 600 = \frac{340 - 74}{74} \times 600 \\
 &= 2165 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } f_{s_8} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Besarnya gaya - gaya yang bekerja :

C_c = Gaya tekan beton

$$= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b$$

$$\begin{aligned}
 C_c &= 0,85 \times 35 \times 0,846 \times 74 \times 5400 \\
 &= \mathbf{10034228 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_{s_1} &= A_{s_1}' \cdot f_{s_1}' = 6229,76 \times \frac{112}{112} = 698644,56 \text{ N} + \\
 &\quad \mathbf{C_s = 698644,56 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$T_{s_2} = A_{s_2} \cdot f_{s_2} = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 T_{s_3} &= A_{s_3} \cdot f_{s_3} = 6229,76 \times 390 = 2429606,40 \text{ N} + \\
 &\quad \mathbf{T_s = 2586355,20 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{Kontrol \Sigma H = 0 \longrightarrow C_c + C_s - T_s - P_n = 0}$$

$$= 10034227,6 + 698644,56 - 2586355,20 - 8146516,923$$

$$= 0$$

Karena $\Sigma H = 0$, maka perhitungan dilanjutkan

• **Perhitungan momen terhadap titik berat penampang**

$$c = 74 \text{ mm} \quad \beta_1 = 0,846$$

$$a = \beta_1 \times c = 0,846 \times 74 = 62,460 \text{ mm}$$

dimana ;

$$Z_c = \frac{h}{2} - \frac{a}{2} = \frac{400}{2} - \frac{62,460}{2} = 168,77 \text{ mm}$$

$$M_{nc} = C_c \times Z_c = 10034228 \times 168,77 = 543313225 \text{ Nmm}$$

$$M_{n1} = C_{s1} \times Z_1 = -698644,6 \times 140 = -97810238,48 \text{ Nmm}$$

$$M_{n2} = T_{s2} \times Z_2 = -156748,8 \times 0 = 0 \text{ Nmm}$$

$$M_{n3} = T_{s3} \times Z_3 = -2429606 \times 140 = -340144896 \text{ Nmm}$$

$$\Sigma M_n = 105358090,5 \text{ Nmm}$$

$$= 105,3580905 \text{ kNm}$$

Jumlah momen nominal $\Sigma M_n > M_n$ hasil StaadPro

$$= 105,358 \text{ kNm} > 89,511 \text{ kNm} \text{ Ok}$$

3. Penulangan ditinjau pada arah Z untuk $h = 4,5 \text{ m}$

Diketahui ;

Dari hasil running StaadPro diperoleh nilai M_u dan P_u

$$M_u = 3014,962 \text{ kNm}$$

$$P_u = 4608,381 \text{ kN}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{3014,962}{0,65} = 4638,40307692 \text{ kNm}$$

$$= 4638403076,92 \text{ Nmm}$$

$$P_n = \frac{P_u}{\Phi} = \frac{4608,381}{0,65} = 7089,816923 \text{ kN}$$

$$= 7089816,923 \text{ N}$$

Tulangan memanjang	=	16	mm
Tulangan horisontal	=	12	mm
Selimut beton	=	40	mm
Panjang dinding geser	=	5400	mm
Lebar dinding geser	=	400	mm

Menghitung jarak murni spasi antara tulangan ujung Dinding Geser

$$\begin{aligned}
 &= b_1 - (2 \times \text{tebal selimut beton}) - (2 \times \text{diameter sengkang}) - (2 \times 1/2 \\
 &\quad \text{tulangan longitudinal}) \\
 &= 500 - (2 \times 40) - (2 \times 12) - (2 \times 0,5 \times 16) \\
 &= 380 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Bila direncanakan jarak antara tulangan, $s = 100 \text{ mm}$, maka di dapat :

$$n = \frac{380}{100} = 3,80 \sim 4 \text{ buah}$$

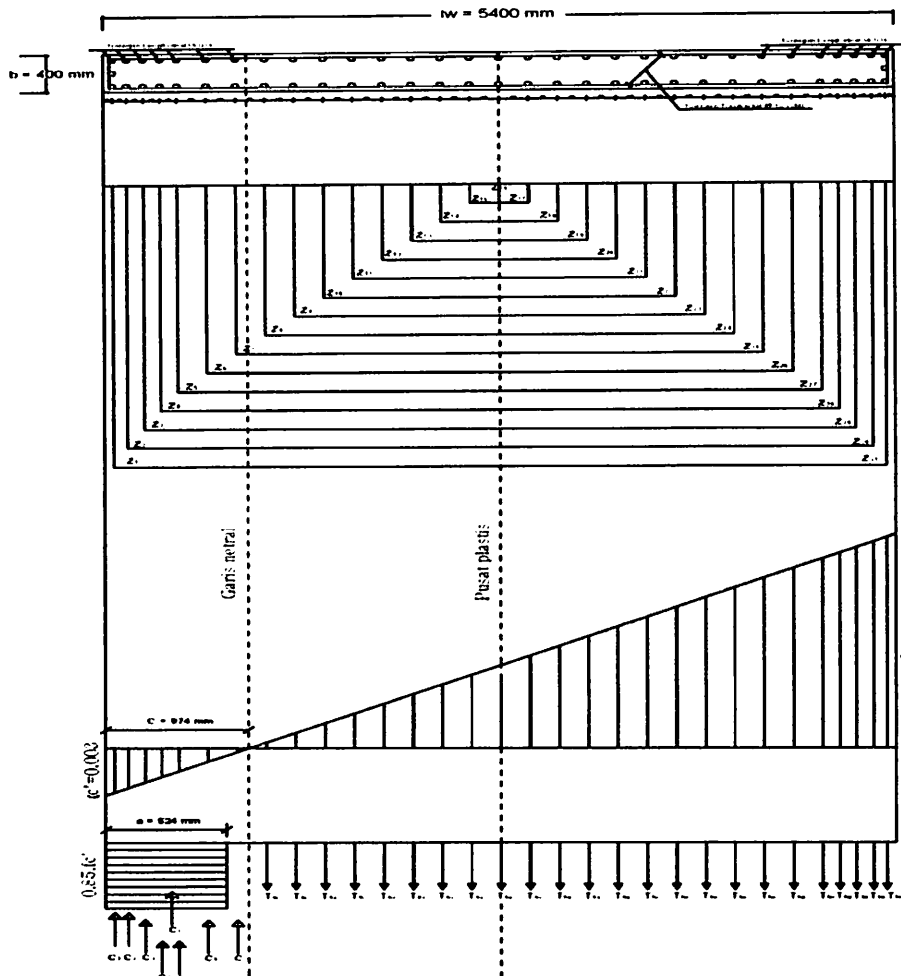
Menghitung jarak murni spasi antara tulangan badan Dinding Geser

$$lw = 5400 - (2 \times 500) = 4400 \text{ mm}$$

Bila direncanakan jarak antara tulangan, $s = 200 \text{ mm}$, maka di dapat :

$$n = \frac{4400}{200} = 22 \text{ buah}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Karena } f_c' > 30 \text{ Mpa, } \beta_1 &= 0,85 - \frac{f_c' - 30}{7} \times 0,005 \\
 &= 0,85 - \frac{35 - 30}{7} \times 0,005 \\
 &= 0,846
 \end{aligned}$$



1. Tentukan daerah tarik dan daerah tekan dengan mencoba nilai c , dimana c adalah garis netral.

Dicoba nilai $c = 976 \text{ mm}$

Maka tulangan lapis 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 merupakan tulangan tekan dan tulangan 8 s/d 31 merupakan tulang tarik

2. Hitung luas masing-masing tulangan pada serat yang sama.

$$A_{S1} = A_{S31} \quad 3 \quad D \quad 16 = 3 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 602,88 \text{ mm}^2$$

$$A_{S2} = A_{S30} \quad 2 \quad D \quad 16 = 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2$$

$$A_{S3} = A_{S29} \quad 2 \quad D \quad 16 = 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
As_4 = As_{28} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_5 = As_{27} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_6 = As_{26} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_7 = As_{25} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_8 = As_{24} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_9 = As_{23} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{10} = As_{22} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{11} = As_{21} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{12} = As_{20} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{13} = As_{19} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{14} = As_{18} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{15} = As_{17} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2 \\
As_{16} \quad 2 \quad D \quad 16 &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2
\end{aligned}$$

3. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap pusat plastis.

$$\begin{aligned}
d' &= (\text{selimut beton}) + (\text{diameter sengkang}) + (1/2 \text{ diameter } As_1) \\
&= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\text{Tengah - tengah penampang } h/2 = \frac{5400}{2} = 2700 \text{ mm}$$

Lihat gambar :

$$\begin{aligned}
Z_1 = Z_{31} &= 2700 - 60 = 2640 \text{ mm} \\
Z_2 = Z_{30} &= 2640 - 100 = 2540 \text{ mm} \\
Z_3 = Z_{29} &= 2540 - 120 = 2420 \text{ mm} \\
Z_4 = Z_{28} &= 2420 - 120 = 2300 \text{ mm} \\
Z_5 = Z_{27} &= 2300 - 120 = 2180 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_6 = Z_{26} &= 2180 - 200 = 1980 \text{ mm} \\
Z_7 = Z_{25} &= 1980 - 200 = 1780 \text{ mm} \\
Z_8 = Z_{24} &= 1780 - 200 = 1580 \text{ mm} \\
Z_9 = Z_{23} &= 1580 - 200 = 1380 \text{ mm} \\
Z_{10} = Z_{22} &= 1380 - 200 = 1180 \text{ mm} \\
Z_{11} = Z_{21} &= 1180 - 200 = 980 \text{ mm} \\
Z_{12} = Z_{20} &= 980 - 200 = 780 \text{ mm} \\
Z_{13} = Z_{19} &= 780 - 200 = 580 \text{ mm} \\
Z_{14} = Z_{18} &= 580 - 200 = 380 \text{ mm} \\
Z_{15} = Z_{17} &= 380 - 200 = 180 \text{ mm} \\
Z_{16} &= 180 - 180 = 0 \text{ mm}
\end{aligned}$$

4. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap serat atas penampang

Lihat gambar :

$$\begin{aligned}
d_1 &= \text{Selimut beton} + \text{diameter sengkang} + 1/2 \text{ diameter } A_{s1} \\
&= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm} \\
d_2 &= 60 + 100 = 160 \text{ mm} \\
d_3 &= 160 + 120 = 280 \text{ mm} \\
d_4 &= 280 + 120 = 400 \text{ mm} \\
d_5 &= 400 + 120 = 520 \text{ mm} \\
d_6 &= 520 + 200 = 720 \text{ mm} \\
d_7 &= 720 + 200 = 920 \text{ mm} \\
d_8 &= 920 + 200 = 1120 \text{ mm} \\
d_9 &= 1120 + 200 = 1320 \text{ mm} \\
d_{10} &= 1320 + 200 = 1520 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d_{11} &= 1520 + 200 = 1720 \text{ mm} \\
d_{12} &= 1720 + 200 = 1920 \text{ mm} \\
d_{13} &= 1920 + 200 = 2120 \text{ mm} \\
d_{14} &= 2120 + 200 = 2320 \text{ mm} \\
d_{15} &= 2320 + 200 = 2520 \text{ mm} \\
d_{16} &= 2520 + 200 = 2720 \text{ mm} \\
d_{17} &= 2720 + 200 = 2920 \text{ mm} \\
d_{18} &= 2920 + 200 = 3120 \text{ mm} \\
d_{19} &= 3120 + 200 = 3320 \text{ mm} \\
d_{20} &= 3320 + 200 = 3520 \text{ mm} \\
d_{21} &= 3520 + 200 = 3720 \text{ mm} \\
d_{22} &= 3720 + 200 = 3920 \text{ mm} \\
d_{23} &= 3920 + 200 = 4120 \text{ mm} \\
d_{24} &= 4120 + 200 = 4320 \text{ mm} \\
d_{25} &= 4320 + 200 = 4520 \text{ mm} \\
d_{26} &= 4520 + 200 = 4720 \text{ mm} \\
d_{27} &= 4720 + 200 = 4920 \text{ mm} \\
d_{28} &= 4920 + 120 = 5040 \text{ mm} \\
d_{29} &= 5040 + 120 = 5160 \text{ mm} \\
d_{30} &= 5160 + 120 = 5280 \text{ mm} \\
d_{31} &= 5280 + 100 = 5380 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Misalkan c = 976 mm

Untuk daerah tekan

$$\frac{es_1'}{e_c'} = \frac{c - d_1}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es_1' = \frac{c - d_1}{c} \times e_c'$$

$$fs_1' = es_1' \times Es = \frac{c - d_1}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$fs_1' = \frac{c - d_1}{c} \times 600 = \frac{976 - 60}{976} \times 600$$

$$= 563 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_1' = 390 \text{ Mpa}$$

$$fs_2' = \frac{c - d_2}{c} \times 600 = \frac{976 - 160}{976} \times 600$$

$$= 502 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_2' = 390 \text{ Mpa}$$

$$fs_3' = \frac{c - d_3}{c} \times 600 = \frac{976 - 280}{976} \times 600$$

$$= 428 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_3' = 390 \text{ Mpa}$$

$$fs_4' = \frac{c - d_4}{c} \times 600 = \frac{976 - 400}{976} \times 600$$

$$= 354 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } fs_4' = 354 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}
 fs_5' &= \frac{c - d_5}{c} \times 600 = \frac{976 - 520}{976} \times 600 \\
 &= 280 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_5' &= 280 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_6' &= \frac{c - d_6}{c} \times 600 = \frac{976 - 720}{976} \times 600 \\
 &= 158 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_6' &= 158 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_7' &= \frac{c - d_7}{c} \times 600 = \frac{976 - 920}{976} \times 600 \\
 &= 35 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_7' &= 35 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Untuk daerah tarik

$$\begin{aligned}
 \frac{es}{e_c'} &= \frac{d - c}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es = \frac{c - d_1}{c} \times e_c' \\
 fs &= es \times Es = \frac{d - c}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_8 &= \frac{d_8 - c}{c} \times 600 = \frac{1120 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 88,3 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_8 &= 88,3 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_9 &= \frac{d_9 - c}{c} \times 600 = \frac{1320 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 211 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_9 &= 211 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{10} &= \frac{d_{10} - c}{c} \times 600 = \frac{1520 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 334 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{10} &= 334 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{11} &= \frac{d_{11} - c}{c} \times 600 = \frac{1720 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 457 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{11} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{12} &= \frac{d_{12} - c}{c} \times 600 = \frac{1920 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 580 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{12} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{13} &= \frac{d_{13} - c}{c} \times 600 = \frac{2120 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 703 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{13} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{14} &= \frac{d_{14} - c}{c} \times 600 = \frac{2320 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 826 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{14} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{15} &= \frac{d_{15} - c}{c} \times 600 = \frac{2520 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 949 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{15} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{16} &= \frac{d_{16} - c}{c} \times 600 = \frac{2720 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 1072 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{16} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{17} &= \frac{d_{17} - c}{c} \times 600 = \frac{2920 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 1195 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{17} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{18} &= \frac{d_{18} - c}{c} \times 600 = \frac{3120 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 1317 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{18} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$f_{s19} = \frac{d_{19} - c}{c} \times 600 = \frac{3320 - 976}{976} \times 600$$

$$= 1440 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s19} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s20} = \frac{d_{20} - c}{c} \times 600 = \frac{3520 - 976}{976} \times 600$$

$$= 1563 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s20} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s21} = \frac{d_{21} - c}{c} \times 600 = \frac{3720 - 976}{976} \times 600$$

$$= 1686 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s21} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s22} = \frac{d_{22} - c}{c} \times 600 = \frac{3920 - 976}{976} \times 600$$

$$= 1809 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s22} = 390 \text{ Mpa}$

$$f_{s23} = \frac{d_{23} - c}{c} \times 600 = \frac{4120 - 976}{976} \times 600$$

$$= 1932 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $f_{s23} = 390 \text{ Mpa}$

$$\begin{aligned}
 fs_{24} &= \frac{d_{24} - c}{c} \times 600 = \frac{4320 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 2055 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{24} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{25} &= \frac{d_{25} - c}{c} \times 600 = \frac{4520 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 2178 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{25} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{26} &= \frac{d_{26} - c}{c} \times 600 = \frac{4720 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 2301 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{26} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{27} &= \frac{d_{27} - c}{c} \times 600 = \frac{4920 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 2424 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{27} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fs_{28} &= \frac{d_{28} - c}{c} \times 600 = \frac{5040 - 976}{976} \times 600 \\
 &= 2497 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } fs_{28} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$f_{s29} = \frac{d_{29} - c}{c} \times 600 = \frac{5160 - 976}{976} \times 600$$

$$= 2571 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s29} = 390 \text{ Mpa}$$

$$f_{s30} = \frac{d_{30} - c}{c} \times 600 = \frac{5280 - 976}{976} \times 600$$

$$= 2645 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s30} = 390 \text{ Mpa}$$

$$f_{s31} = \frac{d_{31} - c}{c} \times 600 = \frac{5380 - 976}{976} \times 600$$

$$= 2706 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa}$$

$$\text{maka dipakai } f_{s31} = 390 \text{ Mpa}$$

Besarnya gaya - gaya yang bekerja :

Cc = Gaya tekan beton

$$= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b$$

$$C_c = 0,85 \times 35 \times 0,846 \times 976 \times 400$$

$$= \mathbf{9833721 \text{ N}}$$

$$C_{s1} = A_{s1}' \cdot f_{s1}' = 602,88 \times 390 = 235123,20 \text{ N}$$

$$C_{s2} = A_{s2}' \cdot f_{s2}' = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N}$$

$$C_{s3} = A_{s3}' \cdot f_{s3}' = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N}$$

$$C_{s4} = A_{s4}' \cdot f_{s4}' = 401,92 \times 354 = 142348,97 \text{ N}$$

$$C_{s5} = A_{s5}' \cdot f_{s5}' = 401,92 \times 280 = 112708,06 \text{ N}$$

Cs ₆	=	As ₆ ' . fs ₆ '	=	401,92	x	158	=	63306,55	N
Cs ₇	=	As ₇ ' . fs ₇ '	=	401,92	x	35	=	13905,03	N +
Cs	=						=	880889,41	N
Ts ₈	=	As ₈ . fs ₈	=	401,92	x	88,3	=	35496,49	N
Ts ₉	=	As ₉ . fs ₉	=	401,92	x	211	=	84898,00	N
Ts ₁₀	=	As ₁₀ . fs ₁₀	=	401,92	x	334	=	134299,52	N
Ts ₁₁	=	As ₁₁ . fs ₁₁	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₂	=	As ₁₂ . fs ₁₂	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₃	=	As ₁₃ . fs ₁₃	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₄	=	As ₁₄ . fs ₁₄	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₅	=	As ₁₅ . fs ₁₅	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₆	=	As ₁₆ . fs ₁₆	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₇	=	As ₁₇ . fs ₁₇	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₈	=	As ₁₈ . fs ₁₈	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₁₉	=	As ₁₉ . fs ₁₉	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₀	=	As ₂₀ . fs ₂₀	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₁	=	As ₂₁ . fs ₂₁	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₂	=	As ₂₂ . fs ₂₂	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₃	=	As ₂₃ . fs ₂₃	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₄	=	As ₂₄ . fs ₂₄	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₅	=	As ₂₅ . fs ₂₅	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₆	=	As ₂₆ . fs ₂₆	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₇	=	As ₂₇ . fs ₂₇	=	401,92	x	390	=	156748,80	N
Ts ₂₈	=	As ₂₈ . fs ₂₈	=	401,92	x	390	=	156748,80	N

$$\begin{aligned}
T_{s29} &= A_{s29} \cdot f_{s29} = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N} \\
T_{s30} &= A_{s30} \cdot f_{s30} = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N} \\
T_{s31} &= A_{s31} \cdot f_{s31} = 602,88 \times 390 = 235123,20 \text{ N} + \\
\hline
T_s &= 3624793,20 \text{ N}
\end{aligned}$$

$$\text{Kontrol } \Sigma H = 0 \longrightarrow C_c + C_s - T_s - P_n = 0$$

$$\begin{aligned}
&= 9833720,7 + 880889,41 - 3624793,20 - 7089816,923 \\
&= 0
\end{aligned}$$

Karena $\Sigma H = 0$, maka perhitungan dilanjutkan

• Perhitungan momen terhadap titik berat penampang

$$c = 976 \text{ mm} \quad \beta_1 = 0,846$$

$$a = \beta_1 \times c = 0,846 \times 976 = 826,363 \text{ mm}$$

dimana ;

$$Z_c = \frac{h}{2} - \frac{a}{2} = \frac{5400}{2} - \frac{826,363}{2} = 2286,82 \text{ mm}$$

$$M_{nc} = C_c \times Z_c = 9833721 \times 2286,82 = 7600935999 \text{ Nmm}$$

$$M_{n1} = C_{s1} \times Z_1 = 235123,20 \times 2640 = 620725248 \text{ Nmm}$$

$$M_{n2} = C_{s2} \times Z_2 = 156748,80 \times 2540 = 398141952 \text{ Nmm}$$

$$M_{n3} = C_{s3} \times Z_3 = 156748,80 \times 2420 = 379332096 \text{ Nmm}$$

$$M_{n4} = C_{s4} \times Z_4 = 142348,97 \times 2300 = 327402629,9 \text{ Nmm}$$

$$M_{n5} = C_{s5} \times Z_5 = 112708,06 \times 2180 = 245703571,7 \text{ Nmm}$$

$$M_{n6} = C_{s6} \times Z_6 = 63306,55 \times 1980 = 125346959,4 \text{ Nmm}$$

$$M_{n7} = C_{s7} \times Z_7 = 13905,03 \times 1780 = 24750953,26 \text{ Nmm}$$

$$M_{n8} = T_{s8} \times Z_8 = -35496,49 \times 1580 = -56084446,79 \text{ Nmm}$$

Mn ₉	=	Ts ₉	x	Z ₉	=	-84898,00	x	1380	=	-117159240,8	Nmm
Mn ₁₀	=	Ts ₁₀	x	Z ₁₀	=	-134299,5	x	1180	=	-158473428,6	Nmm
Mn ₁₁	=	Ts ₁₁	x	Z ₁₁	=	-156748,8	x	980	=	-153613824	Nmm
Mn ₁₂	=	Ts ₁₂	x	Z ₁₂	=	-156748,8	x	780	=	-122264064	Nmm
Mn ₁₃	=	Ts ₁₃	x	Z ₁₃	=	-156748,8	x	580	=	-90914304	Nmm
Mn ₁₄	=	Ts ₁₄	x	Z ₁₄	=	-156748,8	x	380	=	-59564544	Nmm
Mn ₁₅	=	Ts ₁₅	x	Z ₁₅	=	-156748,8	x	180	=	-28214784	Nmm
Mn ₁₆	=	Ts ₁₆	x	Z ₁₆	=	156748,80	x	0	=	0	Nmm
Mn ₁₇	=	Ts ₁₇	x	Z ₁₇	=	156748,80	x	180	=	28214784	Nmm
Mn ₁₈	=	Ts ₁₈	x	Z ₁₈	=	156748,80	x	380	=	59564544	Nmm
Mn ₁₉	=	Ts ₁₉	x	Z ₁₉	=	156748,80	x	580	=	90914304	Nmm
Mn ₂₀	=	Ts ₂₀	x	Z ₂₀	=	156748,80	x	780	=	122264064	Nmm
Mn ₂₁	=	Ts ₂₁	x	Z ₂₁	=	156748,80	x	980	=	153613824	Nmm
Mn ₂₂	=	Ts ₂₂	x	Z ₂₂	=	156748,80	x	1180	=	184963584	Nmm
Mn ₂₃	=	Ts ₂₃	x	Z ₂₃	=	156748,80	x	1380	=	216313344	Nmm
Mn ₂₄	=	Ts ₂₄	x	Z ₂₄	=	156748,80	x	1580	=	247663104	Nmm
Mn ₂₅	=	Ts ₂₅	x	Z ₂₅	=	156748,80	x	1780	=	279012864	Nmm
Mn ₂₆	=	Ts ₂₆	x	Z ₂₆	=	156748,80	x	1980	=	310362624	Nmm
Mn ₂₇	=	Ts ₂₇	x	Z ₂₇	=	156748,80	x	2180	=	341712384	Nmm
Mn ₂₈	=	Ts ₂₈	x	Z ₂₈	=	156748,80	x	2300	=	360522240	Nmm
Mn ₂₉	=	Ts ₂₉	x	Z ₂₉	=	156748,80	x	2420	=	379332096	Nmm
Mn ₃₀	=	Ts ₃₀	x	Z ₃₀	=	156748,80	x	2540	=	398141952	Nmm
Mn ₃₁	=	Ts ₃₁	x	Z ₃₁	=	235123,20	x	2640	=	620725248	Nmm
								ΣMn	=	12729371733	Nmm
									=	12729,37173	kNm

Jumlah momen nominal $\Sigma M_n > M_n$ hasil StaadPro

$$= 12.729,372 \text{ kNm} > 7.089,817 \text{ kNm} \dots\dots \text{Ok}$$

4. Penulangan ditinjau pada arah X untuk $h = 4,5 \text{ m}$

Diketahui ;

Dari hasil running StaadPro diperoleh nilai M_u dan P_u

$$M_u = 52,432 \text{ kNm} \quad \text{dimana,} \quad \Phi = 0,65$$

$$P_u = 4608,381 \text{ kN}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{52,432}{0,65} = 80,6646154 \text{ kNm}$$

$$= 80664615,38 \text{ Nmm}$$

$$P_n = \frac{P_u}{\Phi} = \frac{4608,381}{0,65} = 7089,81692 \text{ kN}$$

$$= 7089816,92 \text{ N}$$

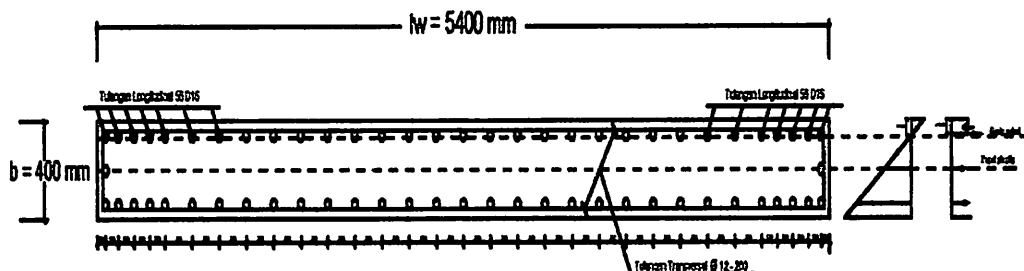
$$\text{Tulangan memanjang} = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan horisontal} = 12 \text{ mm}$$

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

$$\text{Panjang dinding geser} = 5400 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar dinding geser} = 400 \text{ mm}$$



Menghitung Momen Nominal

1. Tentukan daerah tarik dan daerah tekan dengan mencoba nilai c = garis netral.

Dicoba nilai $c = 68$ mm

Maka tulangan lapis 1 merupakan tulangan tekan dan tulangan 2 dan 3 merupakan tulang tarik

2. Hitung luas masing-masing tulangan pada serat yang sama.

$$A_{s1} = A_{s_{31}} \quad 31 \quad D \quad 16 = 31 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 6229,76 \text{ mm}^2$$

$$A_{s2} = A_{s_{30}} \quad 2 \quad D \quad 16 = 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 401,92 \text{ mm}^2$$

$$A_{s3} = A_{s_{29}} \quad 31 \quad D \quad 16 = 31 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 6229,76 \text{ mm}^2$$

3. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap pusat plastis

$$\begin{aligned} d' &= (\text{selimut beton}) + (\text{diameter sengkang}) + (1/2 \text{ diameter } A_{s1}) \\ &= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Tengah - tengah penampang } h/2 = \frac{400}{2} = 200 \text{ mm}$$

Lihat gambar :

$$Z_1 = 200 - 60 = 140 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 140 - 140 = 0 \text{ mm}$$

$$Z_3 = Z_1 = 140 \text{ mm}$$

4. Hitung jarak masing-masing tulangan terhadap serat atas penampang

Lihat gambar :

$$\begin{aligned} d_1 &= \text{Selimut beton} + \text{diameter sengkang} + 1/2 \text{ diameter } A_{s1} \\ &= 40 + 12 + (0,5 \times 16) = 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$d_2 = 60 + 140 = 200 \text{ mm}$$

$$d_3 = 200 + 140 = 340 \text{ mm}$$

Misalkan c = 68 mm

Untuk daerah tekan

$$\frac{es_1'}{e_c'} = \frac{c - d_1}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es_1' = \frac{c - d_1}{c} \times e_c'$$

$$fs_1' = es_1' \times Es = \frac{c - d_1}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$fs_1' = \frac{c - d_1}{c} \times 600 = \frac{68 - 60}{68} \times 600$$

$$= 70,2 \text{ Mpa} < fy = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $fs_1' = 70,2 \text{ Mpa}$

Untuk daerah tarik

$$\frac{es}{e_c'} = \frac{d - c}{c} \quad \text{Dimana :} \quad es = \frac{d - c}{c} \times e_c'$$

$$fs = es \times Es = \frac{d - c}{c} \times e_c' \times 0,003 \times 200000$$

$$fs_2 = \frac{d_2 - c}{c} \times 600 = \frac{200 - 68}{68} \times 600$$

$$= 1166 \text{ Mpa} > fy = 390 \text{ Mpa}$$

maka dipakai $fs_2 = 390 \text{ Mpa}$

$$\begin{aligned}
 f_{s_3} &= \frac{d_3 - c}{c} \times 600 = \frac{340 - 68}{68} \times 600 \\
 &= 2402 \text{ Mpa} > f_y = 390 \text{ Mpa} \\
 \text{maka dipakai } f_{s_3} &= 390 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Besarnya gaya - gaya yang bekerja :

Cc = Gaya tekan beton

$$= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b = 0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b$$

$$\begin{aligned}
 Cc &= 0,85 \times 35 \times 0,846 \times 68 \times 5400 \\
 &= \mathbf{9239089 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Cs_1 &= As_1' \cdot f_{s_1}' = 6229,76 \times \frac{70,2}{70,2} = 437082,74 \text{ N} + \\
 &\hspace{15em} Cs = \mathbf{437082,74 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$Ts_2 = As_2 \cdot f_{s_2} = 401,92 \times 390 = 156748,80 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 Ts_3 &= As_3 \cdot f_{s_3} = 6229,76 \times 390 = 2429606,40 \text{ N} + \\
 &\hspace{15em} Ts = \mathbf{2586355,20 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

$$\text{Kontrol } \Sigma H = 0 \longrightarrow Cc + Cs - Ts - Pn = 0$$

$$= 9239089,4 + 437082,74 - 2586355,20 - 7089816,923$$

$$= 0$$

Karena $\Sigma H = 0$, maka perhitungan dilanjutkan

• Perhitungan momen terhadap titik berat penampang

$$c = 68 \text{ mm} \quad \beta_1 = 0,846$$

$$a = \beta_1 \times c = 67,945 \times 0,846 = 57,511 \text{ mm}$$

dimana ;

$$Z_c = \frac{h}{2} - \frac{a}{2} = \frac{400}{2} - \frac{57,511}{2} = 171,24 \text{ mm}$$

$$M_{nc} = C_c \times Z_c = 9239089 \times 171,24 = 521969282 \text{ Nmm}$$

$$M_{n1} = C_{s1} \times Z_1 = -437082,7 \times 140 = -61191583,48 \text{ Nmm}$$

$$M_{n2} = T_{s2} \times Z_2 = -156748,8 \times 0 = 0 \text{ Nmm}$$

$$M_{n3} = T_{s3} \times Z_3 = -2429606 \times 140 = -340144896 \text{ Nmm}$$

$$\Sigma M_n = 120632802,5 \text{ Nmm}$$

$$= 120,6328025 \text{ kNm}$$

Jumlah momen nominal $\Sigma M_n > M_n$ hasil StaadPro

$$= 120,633 \text{ kNm} > 80,665 \text{ kNm} \text{ Ok}$$

4.2 Perhitungan Stabilitas Dinding Geser

Sesuai SNI 03-2847-2002 Pasal 23.6.2.1: Rasio penulangan ρ_v dan ρ_h untuk dinding struktural $< 0,0025$ pada arah longitudinal dan transversal. Apabila gaya geser rencana (V_u) $< (1/2) A_{cv} \cdot \sqrt{f_c'}$ tulangan minimum dinding struktural bisa mengikuti Pasal 16.3. Spasi tulangan untuk masing-masing arah pada dinding struktural $< 450 \text{ mm}$. Penulangan yang disediakan untuk kuat geser harus menerus dan tersebar dalam bidang geser.

• Penulangan vertikal (ρ_v)

Direncanakan 2 lapis tulangan vertikal $\varnothing 16$ dengan jarak $s = 200 \text{ mm}$

$$A_s = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 200,96 \text{ mm}^2$$

maka untuk perhitungan ρ_v digunakan rumus :

$$\rho_v = \frac{2 \times A_s}{b_w \times s} = \frac{2 \times 200,96}{400 \times 200} = 0,00502 > 0,0025 \text{ Ok}$$

• **Penulangan horisontal (Tulangan Transversal) (ρ_h)**

Direncanakan tulangan geser 2 lapis $\emptyset$ 12 dengan jarak 150

$$A_s = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 12^2 = 113,04 \text{ mm}^2$$

maka untuk perhitungan ρ_h digunakan rumus :

$$\rho_h = \frac{2 \times A_s}{b_w \times s} = \frac{2 \times 113,04}{400 \times 150} = 0,00377 > 0,0025 \text{ Ok}$$

Kontrol kuat geser

Dari hasil running StaadPro diperoleh nilai V_u :

$$V_u = 735 \text{ kN}$$

$$V_u < \frac{1}{12} \times A_{cv} \times \sqrt{f'_c}$$

$$V_u < \frac{1}{12} \times (l_w \times b_w) \times \sqrt{f'_c}$$

$$735 < \frac{1}{12} \times (5400 \times 400) \times \sqrt{35}$$

$$735 \text{ kN} < 1065 \text{ kN} \text{ Ok}$$

Sesuai dengan SNI 03-2847-2002 pasal 16.3.5 : spasi tulangan vertikal dan horizontal $< 3 \times b_w$ dan $< 500 \text{ mm}$ dan SNI 03-2847-2002 Pasal 23.6.6.5(a) untuk komponen batas yang tidak diperlukan tulangan transversal $< 200 \text{ mm}$ dan berlaku SNI 03-2847-2002 Pasal 23.6.6.5(b) karena $V_u < 1/12 \cdot A_{cv} \cdot \sqrt{f'_c}$ maka berlaku SNI 03-2847-2002 Pasal 16.3 yaitu : tulangan horizontal yang berhenti pada tepi dinding struktural tanpa komponen batas harus memiliki kait standar yang mengait pada tulangan tepi atau tulangan tepi tersebut harus dilingkupi oleh sengkang jenis U yang memiliki ukuran dan spasi yang sama dengan tulangan horizontal dan disumbangkan dengan tulangan horizontal. Karena $V_u < 1/12 \cdot A_{cv} \cdot \sqrt{f'_c}$, maka $\rho_{\min} = 0,0025$ (SNI 03-2847-2002 Pasal 16.3.3.2)

Perbandingan $\frac{h_w}{l_w} = \frac{36400}{5400} = 6,74074 > 2,0$, maka $\alpha_c = \frac{1}{6}$ (SNI 03-2847-2002 Pasal 23.6.2.2)

$$V_n = \frac{V_u}{\phi} \text{ dimana } \phi = 0,65$$

$$V_n = \frac{735}{0,65} = 1130,769 \text{ kN}$$

$$V_n \leq A_{cv} (\alpha_c \cdot \sqrt{f'_c} + \rho_h \cdot f_y)$$

$$1130,77 \leq (5400 \times 400) \times \left[\frac{1}{6} \times \sqrt{35} + 0,00377 \times 390 \right]$$

$$1130,77 \text{ kN} < 5304 \text{ kN} \quad \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$V_n \leq \frac{2}{3} \times A_{cv} \times \sqrt{f'_c}$$

$$V_n \leq \frac{2}{3} \times (5400 \times 400) \times \sqrt{35}$$

$$1130,77 \text{ kN} < 8519,15 \text{ kN} \quad \text{..... Ok}$$

Sesuai SNI 03-2847-2002 Pasal. 23.4.4.4 bahwa : $l_0 > b_w$, $1/6 \times l$ dan 500 mm berarti secara teoritis tidak diperlukan tulangan geser. Dalam hal ini tulangan pengekangan yang dipasang dengan $s = 150$ mm menentukan dan harus terpasang sepanjang $l_0 = (l_0 - l_d)/2$.

4.3 Kontrol Stabilitas

Sesuai dengan SNI 03 - 2847 - 2002 pasal S23.6.6 halaman 327 menerangkan tentang komponen batas untuk dinding struktur beton khusus:

$$c > \frac{l_w}{600 \cdot (\delta u / h_w)} \quad \text{Dimana ; Dari hasil analisa struktur dengan beban gempa maka } \geq 0,007 \text{ dan nilai } c = 113,29 \text{ mm}$$

$$1067 > \frac{5400}{600 \times 0,007} = 1286 \text{ mm}$$

1067 mm < 1286 mm , Ini menunjukkan nilai c yang kecil sehingga tidak diperlukan komponen batas. Suatu indikasi bahwa beban aksial Dinding Struktural ini relatif besar.

Tinggi pengekangan yang harus di pasang secara vertikal dari penampang

$$\text{kritis} \geq l_w \text{ atau } \frac{M_u}{4 \cdot V_u}$$

$$l_w = 5400 \text{ mm}$$

$$\frac{M_u}{4.V_u} = \frac{4804,135}{4 \times 735} = 1,634 \text{ m} = 1634 \text{ mm}$$

Dari nilai lw dan $\frac{M_u}{4.V_u}$ diambil nilai terbesar = 5400 mm

jadi tinggi pengeang = 5400 mm, dari besar dasar dinding struktur

$$KB = (c - 0,1 \text{ lw}) \text{ atau } KB = \frac{c}{2}$$

$$\begin{aligned} KB &= (c - 0,1 \times 5400) \\ &= (1067 - 0,1 \times 5400) \\ &= 527 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$KB = \frac{c}{2} = \frac{1067}{2} = 533,37 \text{ mm}$$

Diambil nilai KB terbesar, **KB** = 533 mm

Spasi tulangan transversal

$$s \leq 1/4 \text{ dimensi terkecil} = \frac{1}{4} \times 400 = 100 \text{ mm}$$

$$s \leq 6 \times d_h = 6 \times 16 = 96 \text{ mm}$$

$$s \leq 150 \text{ mm}$$

diambil spasi tulangan transversal, s = 150 mm

$$A_{sh} \geq 0,3 \left(\frac{s \cdot hc \cdot f'c}{f_{yh}} \right) \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right]$$

$$A_{sh} \geq 0,09 \left(\frac{s \cdot hc \cdot f'c}{f_{yh}} \right)$$

Digunakan Ash adalah,

$$Ash \geq 0,09 \left(\frac{s \cdot hc \cdot f'c}{f_{yh}} \right)$$

Tulangan pengeang $\emptyset = 12 \text{ mm}$

Selimut beton $= 40 \text{ mm}$

$$hc_x = 400 - (2 \times 40) - 12 = 308 \text{ mm}$$

$$hc_y = 500 - (2 \times 40) - 12 = 408 \text{ mm}$$

Pada bagian Dinding Struktural :

$$hc_b = 400 - (2 \times 40) - 12 = 308 \text{ mm}$$

$$Ash_x \geq 0,09 \times \left[\frac{150 \times 308 \times 35}{390} \right]$$

$$Ash_x \geq 373,15 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai } 3 \emptyset 12 - 150 \text{ As ada} = 339 \text{ mm}^2$$

$$Ash_y \geq 0,09 \times \left[\frac{150 \times 408 \times 35}{390} \right]$$

$$Ash_y = 494,31 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai } 3 \emptyset 12 - 150 \text{ As ad} = 339 \text{ mm}^2$$

$$Ash_{\text{badan}} \geq 0,09 \times \left[\frac{150 \times 308 \times 35}{390} \right]$$

$$Ash_{\text{badan}} = 373,15 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai } 2 \emptyset 12 - 150 \text{ As ada} = 226 \text{ mm}^2$$

Untuk mencegah tulangan memanjang menekuk maka perlu di kontrol sebagai berikut :

$$A_{te} = \frac{\sum A_b f_y}{16 f_y} \cdot \frac{s}{100}$$

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

$$A_b = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 200,96 \text{ mm}^2$$

$$A_{te} = \frac{200,96 \times 390 \times 150}{16 \times 390 \times 100}$$

$$= 18,84 \text{ mm}^2 < A_{sh}, \text{ dipakai } \emptyset 12 - 150$$

(Tulangan Confinement yang menentukan)

4.4 Panjang Penyaluran

Berdasarkan buku karangan T. Paulay dan M. J. N Priestley yang berjudul Design of Reinforced and Masonry Building, halaman 150 maka panjang lewatan l_s dengan l_d , dimana :

$$L_d = m_{db} \times l_{db}$$

Dimana ;

$$l_{db} = \frac{1,38 \times A_b \times f_y}{c \times \sqrt{f_c'}}$$

$$M_{db} = \text{Faktor modifikasi} = 1$$

$$A_b = \text{Luas tulangan} \left(\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \right)$$

$$c = 3 \times \text{diameter tulangan longitudinal pada Dinding Geser}$$

Dalam perencanaan Dinding Geser diameter tulangan longitudinal adalah D16

$$A_b = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2 = 200,96 \text{ mm}^2$$

$$c = 3 \times 16 = 48 \text{ mm}$$

$$l_{db} = \frac{1,38 \times 200,960 \times 390}{48 \times \sqrt{35}} = 380,871 \text{ mm}$$

$$\text{Jadi : } L_d = M_{db} \times L_{db} = 1,3 \times 380,871 = 495,132 \text{ mm}$$

4.5 Sambungan lewatan tulangan vertikal pada Dinding Geser

Sesuai SNI 03 - 2847 - 2002 pasal 14.2.2 Tabel .11 (3) Hal. 178 - 179 panjang sambungan lewatan ϕ 16 dari dinding geser dihitung menggunakan rumus :

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{18 \times f_y \times \alpha \times \beta \times \lambda}{25 \sqrt{f_c}}$$

Dimana ;

$\alpha = 1,0$ (Faktor lokasi tulangan tradisional untuk merefleksikan pengaruh yang merungikan posisi tulangan teratas oleh pengecoran)

$\beta = 1,0$ (Faktor pelapis yang mereflesikan pengaruh pelapis epoksi)

$\lambda = 1,0$ (Faktor yang mereflesikan kuat tarik ringan yang umumnya lebih rendah dan reduksinya tahanan belah yang dihasilkan penting dalam tulangan ulir).

maka ;

$$\frac{L_d}{d_b} = \frac{18 \times 390 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0}{25 \times \sqrt{35}}$$

$$\frac{I_d}{16} = 47,46 \text{ mm}$$

$$I_d = 47,46 \times 16$$

$$I_d = 759 \text{ mm} \quad \text{Jadi ;}$$

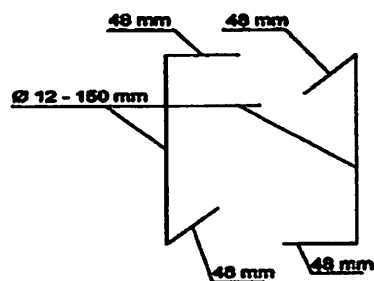
- Tulangan minimum = 0,0025
- Tulangan memanjang di badan DS = 62 D16
- Tulangan transversal sesuai perlantainya di badan DS = $\varnothing 12 - 150$
- Tulangan confinement di boundary element arah x dan y = $\varnothing 12 - 150$
- Panjang daerah yang perlu confinement, KB = 533 mm
- Tinggi vertikal daerah yang perlu confinement = 5400 mm
- Sambungan lewatan : $I_d = 759 \text{ mm}$

4.6 Penyaluran tulangan berkait dalam kondisi tarik

Sesuai dengan SNI 03 - 2847 - 2002 penyaluran tulangan berkait dalam kondisi tarik pasal 14.5.1 bahwa tulangan diameter 10 sampai 25 dipakai 4db
Jadi untuk tulangan :

$$\text{a. } \varnothing 12 = 4db = 4 \times 12 = 48 \text{ mm}$$

$$\text{b. } \varnothing 16 = 4db = 4 \times 16 = 64 \text{ mm}$$



4.7 Analisa keseluruhan struktur

Dalam analisa suatu dinding geser ada beberapa hal yang perlu di perhatikan diantaranya adalah istilah - istilah yang dipakai diantaranya dalam SNI 03-2847-2002 disebutkan dengan istilah Dinding Struktural (DS).

Skripsi ini menggunakan sistem dinding geser kantilever dimana beban gempa (Earthquake load) didistribusikan melalui pusat massa sehingga portal dan Dinding Geser bekerja sama untuk menahan beban lateral yang perlu di perhatikan dalam sistem ini adalah sesuai SNI 03-1726 - 2002 tabel 3 faktor daktilitas maksimum. Perhitungan dengan menggunakan tebal bw = 40 cm.

Momen dan gaya yang bekerja didapat dari hasil output StaadPro, setelah di dapat maka dilakukan dengan perhitungan yang mana pertama di cek jarak antar tulangan sesuai aturan SNI. Untuk menentukan letak garis netral "c" dengan langkah - langkah sebagai berikut :

1. Menentukan data dan mutu bahan.
2. Menentukan jarak sesungguhnya antar tulangan.
3. Jumlah tulangan.
4. Asumsikan bagian yang termasuk daerah tekan dan daerah tarik.
5. Kontrol f_s dan f_y diambil yang terkecil.
6. Kontrol $\Sigma H = 0$, apabila tidak memenuhi maka diulangi dari nomor 1-5.
7. $\Sigma M_n > M_u$ (Momen dalam yang di hitung tidak boleh kecil dari pada momen yang terjadi).
8. Apabila kontrol momen terlalu besar maka perhitungan diulangi lagi dari nomor 1 - 7 dengan perhatikan diameter tulangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Perencanaan struktur Dinding Geser Kantilever pada Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Brawijaya Malang, ini diharapkan supaya dapat menjamin bahwa struktur tersebut tidak akan mengalami kerusakan pada waktu menahan gaya gempa dengan kekuatan kecil, sedang ataupun kuat.

Sistem Dinding Geser kantilever merupakan sistem yang efektif dalam memikul gaya lateral dan membatasi defleksi akibat beban lateral karena Dinding Geser dapat mengontrol simpangan horisontal yang terjadi serta dapat mengontrol stabilitas struktur secara keseluruhan. Disamping itu, Dinding Geser dapat mereduksi jumlah dan jarak penulangan pada balok dan kolom. Portal yang dihitung dan di analisa adalah portal line 4 dan line 9 dimana direncanakan letak Dinding Geser itu sendiri. Dari perumusan masalah yang telah dirumuskan maka penulis menyimpulkan bahwa :

1. Dengan merencanakan Dinding Geser Kantilever maka gedung tersebut akan berperilaku daktail dimana struktur gedung mampu mengalami simpangan pasca-elastik pada saat mencapai kondisi di ambang keruntuhan yang paling besar.
2. Dari perhitungan penulangan Dinding Geser Kantilever pada BAB IV diperoleh :

- Dinding geser kantilever direncanakan dengan lebar, $l_w = 540 \text{ cm}$ dan tebal, $t_w = 40 \text{ cm}$
 - Untuk tulangan longitudinal atau vertikal = 62 D16
 - Untuk tulangan transversal atau tulangan horisontal (sengkang) = $\emptyset 12 - 150$
 - Tulangan transversal atau tulangan horisontal (sengkang) pada sendi plastis dan pada sambungan lewatan tulangan vertikal = $\emptyset 12 - 150$
 - Sambungan lewatan, $l_d = 759 \text{ mm}$
3. Dari pendetailan-pendetailan tulangan pada komponen struktur Dinding Geser Kantilever telah dikontrol untuk tahan terhadap beban yang bekerja sesuai syarat yang telah di atur dalam SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-2847-2002 agar berperilaku daktail, maka akan menjamin gedung yang di rancang tahan terhadap beban gempa.

5.2. Saran

Struktur Dinding Geser sangat efektif dan menyumbangkan kekakuan yang besar pada suatu struktur portal. Ini diantaranya bertujuan untuk mendapatkan perhitungan dari keamanan, kekuatan, keestabilan, elastisitas dan kenyamanan dalam tahap penggunaan bangunan serta pertimbangan biaya, waktu, pelaksanaan konstruksi dan keekonomisannya.

Dengan kemajuan teknologi komputerisasi saat ini, perencanaan struktur gedung dengan Dinding Geser Kantilever dan analisis gempa dinamik 3D, dapat menggunakan fasilitas program bantu komputer StaadPro 2004 yang mampu menghasilkan analisa struktur, tetapi tetap harus dikontrol dengan memperhatikan peraturan-peraturan dan syarat-syarat dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) dan peraturan-peraturan lain sesuai aslinya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.*

SNI 03-2847-2002

Anonim, (2002). *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung.*

SNI 03-1726-2002

Anonim, (1987). *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung.*

Jakarta: Diterbitkan Yayasan Badan Penerbit.

Purwono, Rachmat, (2006). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa.*

Surabaya: Penerbit ITS Press.

Dipohusodo, Istimawan, (1996). *Struktur Beton Bertulang.* Jakarta: PT. Gramedia

Pustaka Utama.

Kusuma, Gideon H, (1993). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang.* Jakarta:

Penerbit Erlangga.

Paulay, T., & Priestley, M.J.N. *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry*

Buildings.

Muto, Kiyoshi, (1993). *Analisis Perancangan Gedung Tahan Gempa.* Penerbit

Erlangga.

LAMPPIRAN

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati saya sebagai seorang hamba-Mu, mengucapkan syukur atas Berkah dan Rahmat yang telah diberikan sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sesuai rencana walaupun menghadapi segala rintangan dan tantangan. Motto ku untuk tugas ini adalah : *""Kegagalan Hanya Terjadi Apabila Kita Menyerah.""*

My Special Thanks kepada :

Ayah dan Ibunda tercinta (Manuel Goncalves & Engracia Soares) yang terus mendoakan dan mengharapakan saya supaya bisa cepat selesain tugasku dan kembali untuk membahagiakan kalian....!!!! Saya sangat berterima kasih atas semua ketulusan hati Ayah & Ibu yang telah membesarkan dan menyukkseskan aku I Love u both..

Uncle Lexy, thanks for all supports that have give to me & really proud to have Uncle like you....

Ba hau nia tiu & tia sira : Tiu Migi, Tia Macu, Titi Bia, Pae Litu, Tia Mira, Tiu John, Tia Sipi, Tiu Ikun & Ikun Jerry obrigado ba imi hotu nia orasaun no ajuda nune'e mak hu bele hetan suksesu iha hau nia estudu ne'e!! Ba maun Caeiro, Nando, Adam, Alito obrigado ba orasaun & supporta!! E hu nia alin sira : Anoky, Nona, Leticia, Mel, Ajuly, Atai, Ina, Alia atu badinas estudo nafatin hodi nune'e bele hetan success iha loron tuir mai.

Pak Trias yang telah banyak memberikan masukan dan bantuannya serta besrsedia memberikan waktunya untuk mengasistensi skripsiku walaupun banyak kesibukan.

Teman-teman Amar, Agus, Aroke, Abetu, Marito, Rio, Lyu, Vega, Ridwan, Rama, Nino, Afily dan semua teman-teman yang tidak saya sebutin satu persatu disini terima kasih juga atas dukungan kalian semuanya.....!!!!

Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi'il.

*****GOD BLESS U ALL*****



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-0305.18/21/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 : Egidio Goncalves

Nim : 1221907

Prodi : Teknik Sipil (S-1)

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
" Perencanaan Dinding Geser Kantilever Sebagai Penahan Beban Gempa Mengikuti Klasifikasi Wilayah VI (SRPMK) Pada Mipa UB "

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : 03 Mei 2014 s.d 02 Nopember 2014. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)

Ir. A. Agus Santosa, MT
NIP. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-0305.18/21/B/TA/I/Gnp 2013-2014

03 Mei 2014

Lampiran : -

Perihal : Bimbingan Skripsi

Kepada Yth : Bpk/ Ibu. Ir. Ester Priskasari, 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 : Egidio Goncalves

Nim : 1221907

Prodi : Teknik Sipil (S-1)

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
" Perencanaan Dinding Geser Kantilever Sebagai Penahan Beban Gempa Mengikuti Klasifikasi Wilayah VI (SRPMK) Pada Mipa UB "

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
TEKNIK SIPIL NIP. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

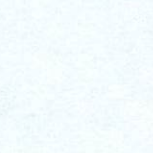
1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.



LEMBAR ASISTENSI

SKRIPSI

Nama : Egidio Goncalves
Nim : 12.21.907
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	20/5 - '14	- Lembari latar belakang dgn kondisi existing - Lembari Batasan masalah dg peraturan yg dipakai	 
2	26/5 - '14	- Lembari batasan masalah dgn yg dibahas tnyg struktur dan dgn qser.	 
3	12/6 - '14	- Perh. pemb. tetulhan.	
4	7/7 - '14	- Lembari tabel eksentrisitas pusat masa - pusat kelakuan	
5	14/7 - '14	- Lajuth	
6	19/7 - '14	- Gbr diagram teg & reg. be- tulhan.	



LEMBAR ASISTENSI
SKRIPSI

Nama : Egidio Goncalves
Nim : 12.21.907
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT

No.	Tanggal	Keterangan	TandaTangan
7	4-8-'14	- Gd paku. mumen pd disdip gser OK. Lpntkan	
8	5-1-'14	- Gd paku. Tul disdip gser OK. Lpntkan. abr. leryp.	
9	6-1-'14	- Gbr OK. Krim seminar beril.	



LEMBAR ASISTENSI
SKRIPSI

Nama : Egidio Goncalves
Nim : 12.21.907
Jurusan : Teknik Sipil S-1
Pembimbing : Ir. Ester Priskasari, MT

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	3/6-'14	-betulkan bab I - Cs lihat lagi nilai f & tekan tidak sama dengan fy. $\rho_1 \Rightarrow$ hrs dihitung.	
	10/6-'14	bs tembak tinggi - balok	
	7/7-'14	statika dengan eksentri kas	
	11/7'14	hitung shear wall. dan kepala shear wallnya	
	22/7'14	Hitung penulangan ace runner	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura 2
Jl. Raya Karamlo Km. 2
Malang

UJIAN SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG STRUKTUR

Nama : EGIDIO GONCALVES
NIM : 12.21.907
Hari / tanggal : RABU / 20 - 08 - 2014

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- titik ?
- per ?

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, _____ 2014

Dosen Penguji

(Ir. H. SUPIRMAN INDRA, MT)

Malang, _____ 2014

Dosen Penguji

(Ir. H. SUPIRMAN INDRA, MT)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura 2
Jl. Raya Karanglo Km. 2
Malang

UJIAN SKRIPSI

PRODI TEKNIK SIPIL S-1

FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR

Nama : EGIDIO GONCALVES
NIM : 1221.907
Hari / tanggal : Rabu, 20 Agustus 2014.

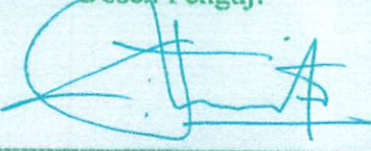
Perbaikan materi Skripsi meliputi :

⊕ perhitungan tulangan geser (tul. transversal) ✓

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

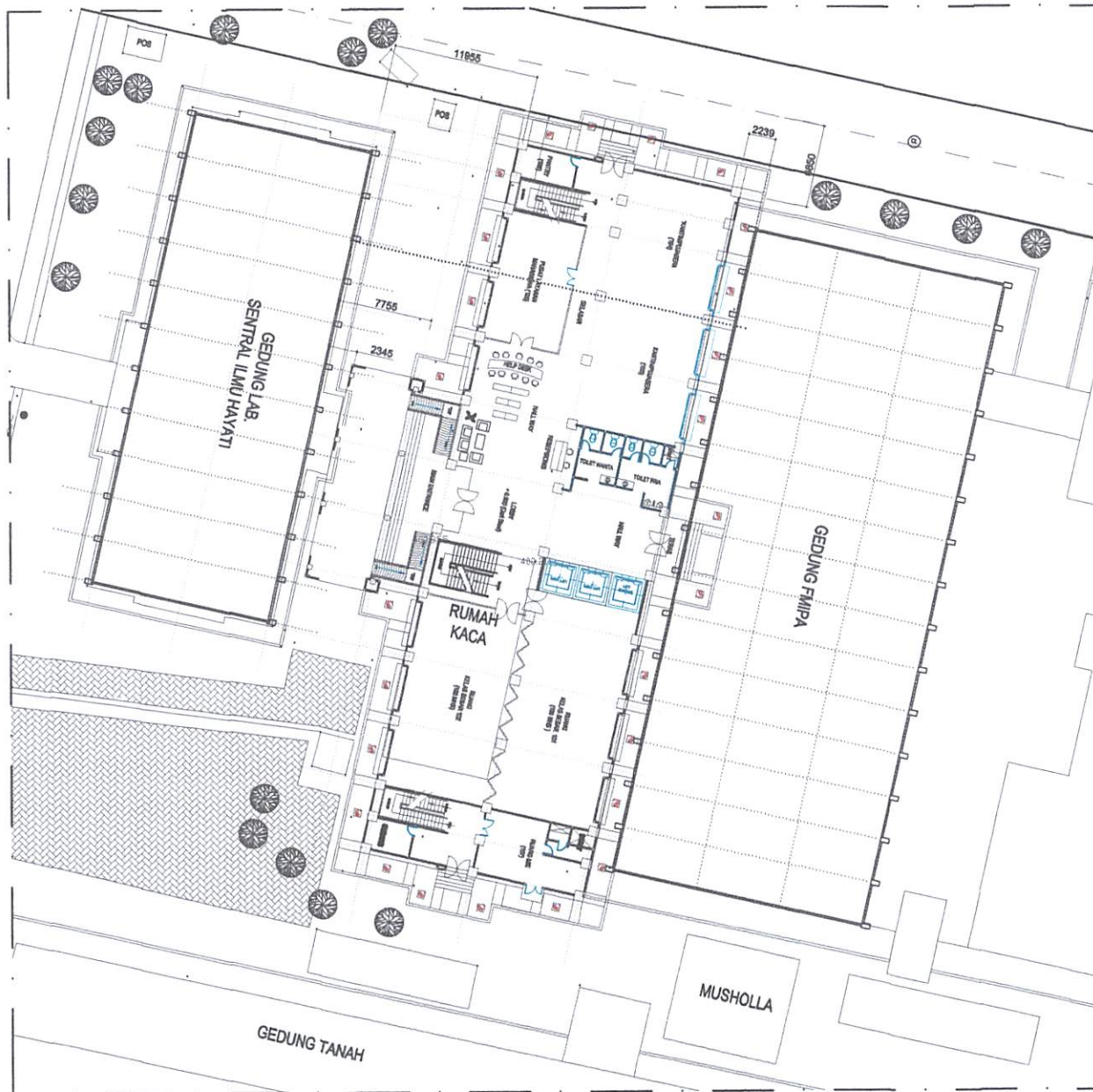
Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 04/09- 2014
Dosen Penguji

()

Malang, 20/08- 2014
Dosen Penguji

()



PEKERJAAN

JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG MIPA CENTRE FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)

REVISI TGL T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PEJABAT PEMBAKUT KOMITMEN
FMIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.
NP. : 19821116 198803 1 004

KETERANGAN

TAHAP-1 (2013) :

- UNTUK PEKERJAAN PONDASI, KOLAM, BALKON, DAN PELAT AREA KAWIRI BELUM DISELUKAI.
- UNTUK PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 8 dan ATAP BAJA BELUM DISELUKAI.

KONSULTAN PERENCANA

MULTI YASA Consultants
management-engineering-Interior-property
Jalan Rungkut Mapan Timur VIVEF-01 Surabaya
Telpun 031 8712000

PENANGGUNG JAWAB DESIGNER

Ir. Klerne Vihayadati, MT
CORE TEAM

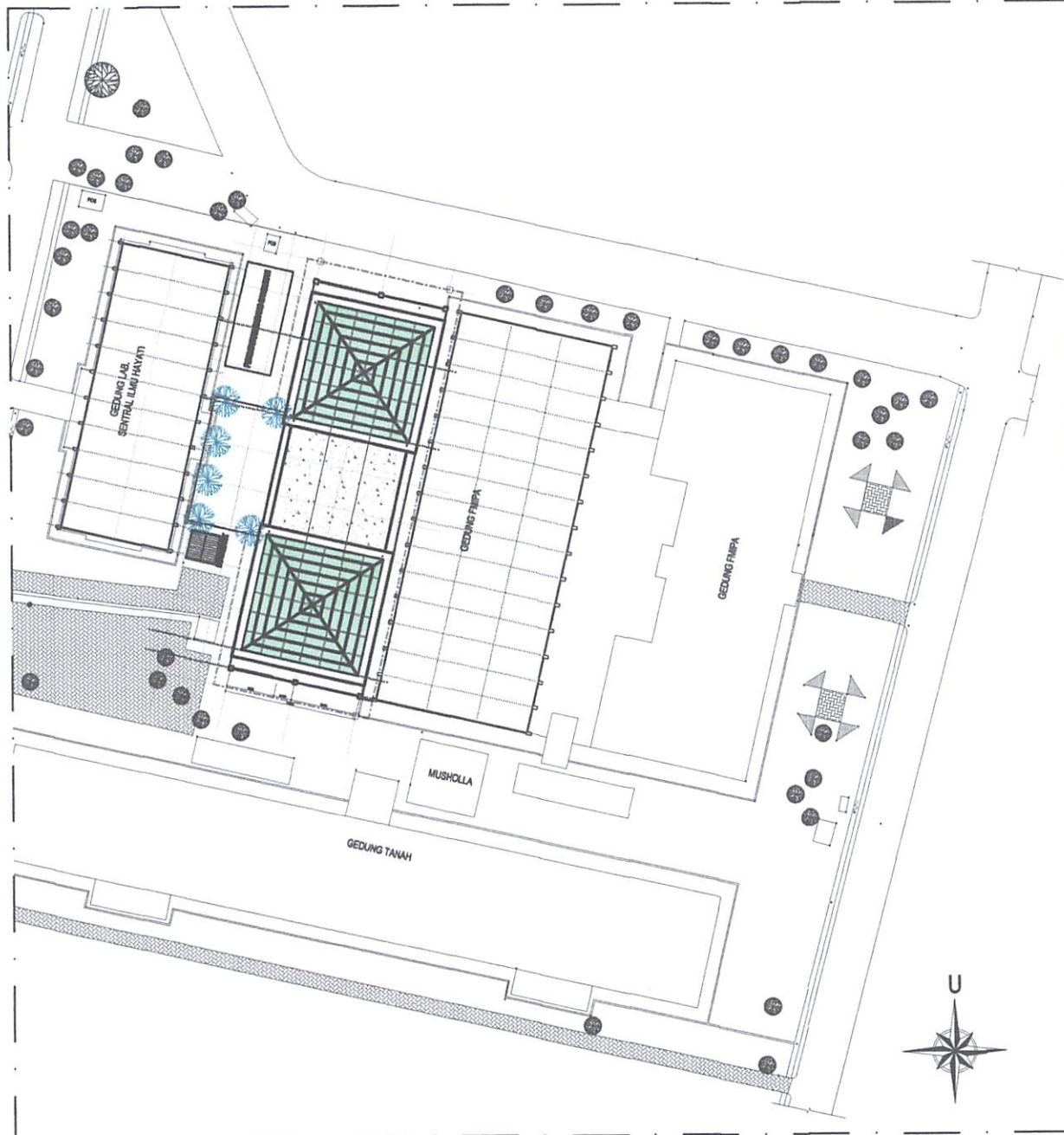
Swandaru Bana, KP., ST
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR SKALA

LAYOUT 1 : 375

KODE NO. LEMBAR JML. LEMBAR

LO 01



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
Jalan Veteran, Malang

PEKERJAAN

JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG MIPIA CENTRE FAKULTAS MIPIA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)

REVISI	TGL	T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PELAKSANA PEMBUAT KOMITMEN
FMPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.
NIP. : 19621116 198803 1 004

KETERANGAN

TAHAP-1 (2013):

1. UNTUK PERENCANAAN PONDASI, KOLAM, BALOK, DAIK
PELAT AREA KAWIPIA BELUM DIRUMAHKAN.
2. UNTUK PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 0 dan ATAP
BAJA BELUM DIRUMAHKAN.

KONSULTAN PERENCANA



MULTI YASA Consultants
management-engineering-interior-property
Jalan Ronggintu Majen Timur Vilef-01 Surabaya
Telepon 031 8712080

PENANGGUNG JAWAB

DESIGNER

Ir. Krisna Wahyudjati, MT
CORE TEAM

Swandaru Baru, KP., ST
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

SITE PLAN

1 : 600

KODE

NO. LEMBAR

JML. LEMBAR

LO

02



REVISI

TGL

T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
FMIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Phil.
NIP. : 19621116 196803 1 004

KETERANGAN

TAHAP-1 (2013):

1. UNITUK PEMERINTAHAN POKOKAN, KECILAN, BALOK, DAN PELAT ALUMINUM BERILU BERSILANG.
2. UNITUK PEMERINTAHAN STRUKTUR LANTAI 8 DAN ATAS BALOK BERILU BERSILANG.

KONSULTAN PERENCANA



management-engineering-interior-property
Jalan Rungkut Mapan Timur VIVEF-01 Sun
Telepon 031 8712890

PENANGGUNG JAWAB

DESIGNER

Ir. Krisna Wahyudjati
CORE TEAM

Swandaru Banyu KP., ST.
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

TAMPAK DEPAN

1:250

KODE

NO. LEMBAR

JML LEMBAR

ARS

01

1



HANYA UNTUK REFERENSI

PENGEMBANGAN JANGKA PANJANG



01 TAMPAK SAMPING UTARA
SKALA 1 : 300

PERENCANAAN TA. 2011

HANYA UNTUK REFERENSI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
Jalan Veteran, Malang

PEKERJAAN

JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG MIPA CENTRE FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)

REVISI	TGL	T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.,
NIP. : 19621118 198003 1 004

KETERANGAN

TAHAP-4 (2013):

1. RENCANA PERENCANAAN KAWASAN, STRUKTUR,
PELAT, KAWASAN PERENCANAAN KAWASAN,
2. RENCANA PERENCANAAN KAWASAN, STRUKTUR,
PELAT, KAWASAN PERENCANAAN KAWASAN

KONSULTAN PERENCANA



MULTI YASA Consultants
management-engineering-Interior-property
Jalan Panglima Murni Timur Vilef-01 Surabaya
Telpun 031 6712820

PENANGGUNG JAWAB	DESIGNER

Ir. Kristina Wahyudjati, MT
CORE TEAM

Bwandaru Benu KP., ST
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

TAMPAK SAMPING
UTARA

1 : 300

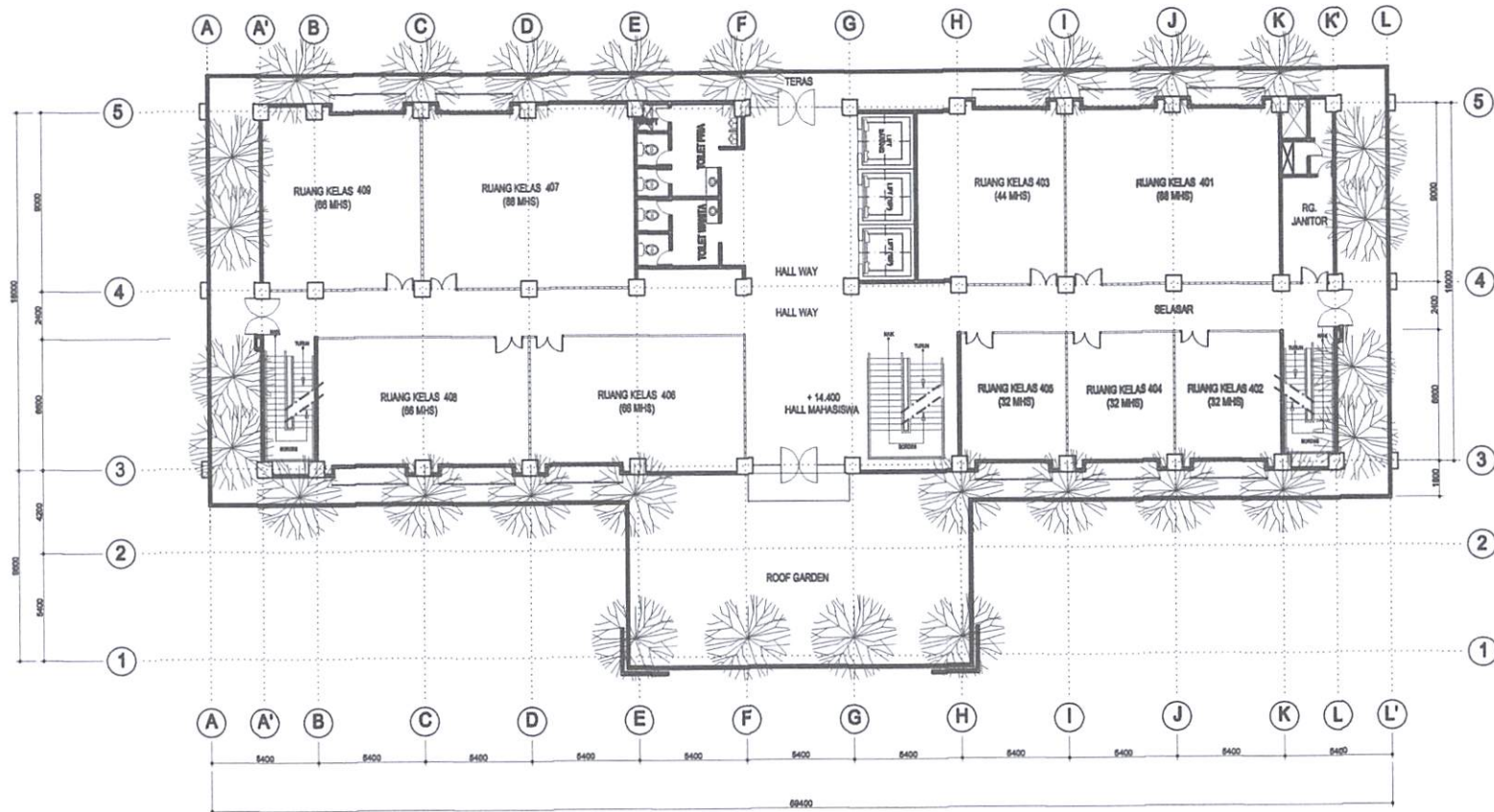
KODE

NO. LEMBAR

JML. LEMBAR

ARS

02



01 **DENAH LANTAI - 4**
SKALA 1 : 250

HANYA UNTUK REFERENSI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
Jalan Veteran, Malang

PEKERJAAN

**JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG MIPA CENTRE FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)**

REVISI	TGL	T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PEMBAK PEMBAK KOMITMEN
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.
NIP. : 19621116 198003 1 004

KETERANGAN

TAHAP-I (2018) :

1. LINGKUP PEKERJAAN PONDASI, KELAS, DUKUNG, DAN
PILAT ANGIN, KEMUDIAN BELAH KEMUDIAN.
2. LINGKUP PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 8 dan ATAS
BAWA BELAH KEMUDIAN.

KONSULTAN PERENCANA



MULTI YASA Consultants

management-engineering-interior-property
Jalan Rungkut Mapan Timur VILUF-01 Surabaya
Telpun 031 8712690

PENANGGUNG JAWAB

DESIGNER

Ir. Krena Wahyudadi, MT
CORE TEAM

Swandaru Baris, KP., ST
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH LANTAI - 4

1 : 250

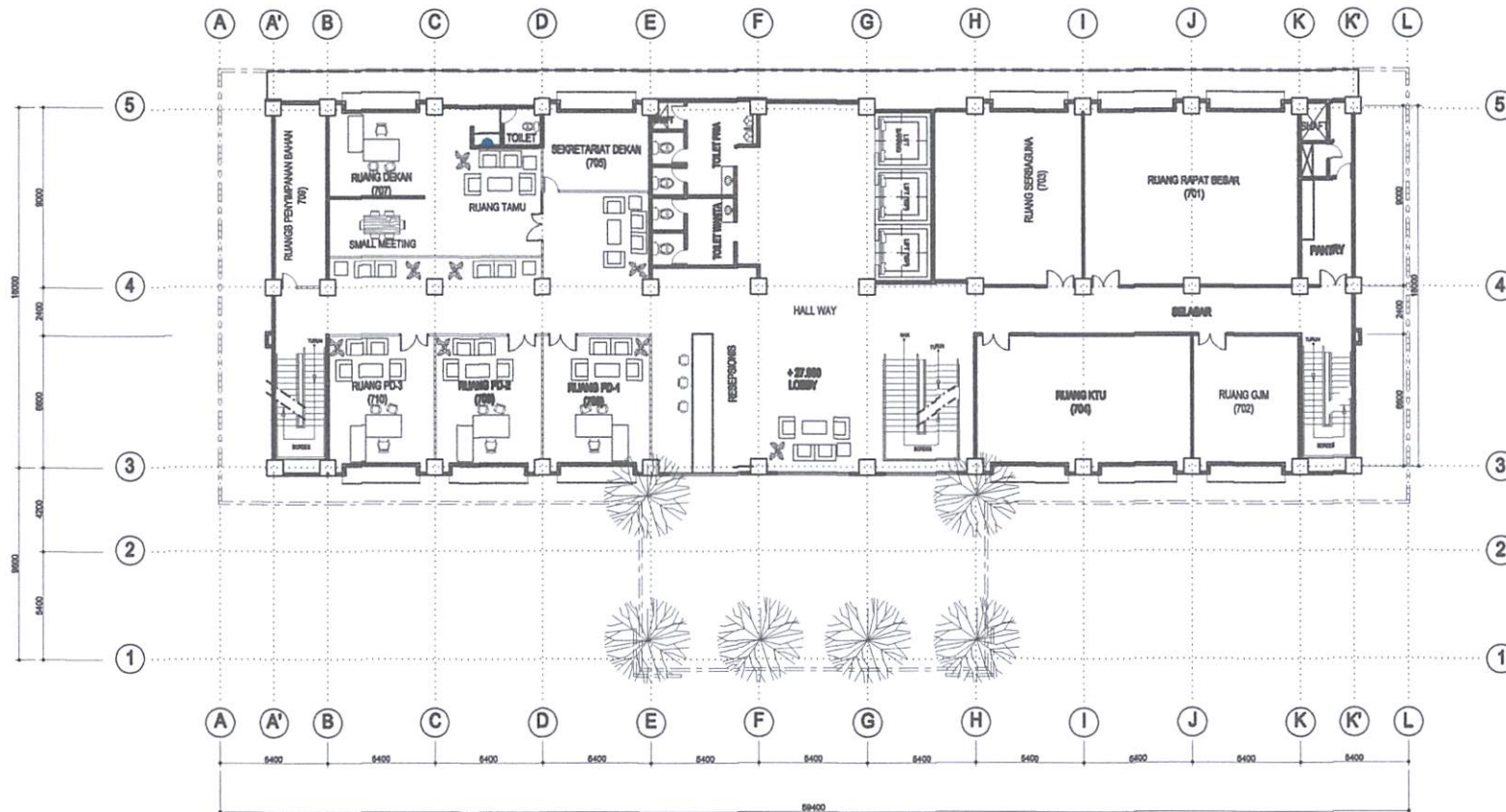
KODE

NO. LEMBAR

JML. LEMBAR

ARS

06



01 **DENAH LANTAI - 7**
SKALA 1 : 250

HANYA UNTUK REFERENSI



PEKERJAAN

JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG BIPA CENTRE FAKULTAS BIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)

REVISI TGL T. TANGAN

MENGETAHUI / MENSETUJUI

PEJABAT PEMBAT KEMITRAAN
FMBIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTO.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.
NIP. : 19521116 198003 1 004

KETERANGAN

TAHAP-I (2018):

1. UNTUK PEMBANGUNAN FONDASI, KOLONG, BALOK, DUK, PULAT ATAS, KORDA, BELAH KAPUR, DINDING, LANTAI, DAN ATAP.
2. UNTUK PEMBANGUNAN STRUKTUR LANTAI 8 dan ATAP BALOK BELAH KAPUR.

KONSULTAN PERENCANA



MULTI YASA Consultants

management-engineering-interior-property
Jalan Rungkut Mapan Timur Vilef-01 Surabaya
Telpun 031 8712890

PENANGGUNG JAWAB

DESIGNER

I. Krista Wahyudani, MT
CORE TEAM

Swandara Bani, KP., ST
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH LANTAI - 7

1 : 250

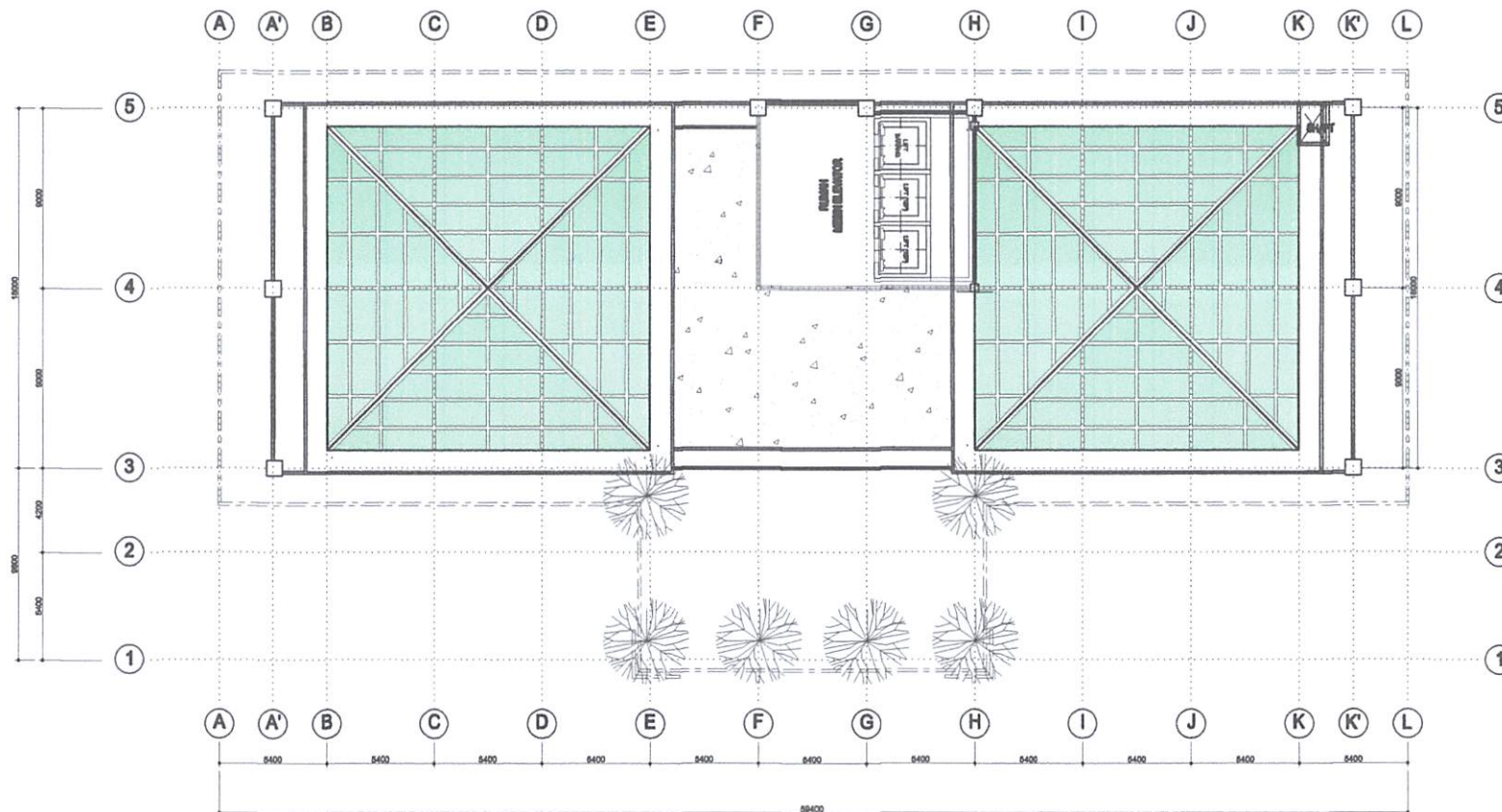
KODE

NO. LEMBAR

JML. LEMBAR

ARS

09



01 DENAH ATAP
SKALA 1 : 250

HANYA UNTUK REFERENSI



PEKERJAAN

JASA KONSULTASI PERENCANAAN
GEDUNG IPMA CENTRE FAKULTAS IPMA
UNIVERSITAS BRUNEI DARUSSALAM (TAHAP I)

REVISI TGL T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PEMBAUT PEMBUAT KONTAK
FAPPA UNIVERSITAS BRUNEI DARUSSALAM

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.
NIP. : 19621116 198003 1 004

KETERANGAN

TAHAP-1 (2018) :

1. LINGKUP PERENCANAAN PERENCANAAN, KECILAN, DOKUMEN, DAN
PILAT ARSITEKTUR BILANGAN BANGUNAN.
2. LINGKUP PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI 8 dan ACIP
BAJA BILANGAN BANGUNAN.

KONSULTAN PERENCANAAN



MULTI YASA Consultants

management-engineering-interior-property
Jalan Punglut Mapan Timur Vilef-01 Surabaya
Telpun 031 8712690

PENANGGUNG JAWAB

DESIGNER

Ir. Kriana Wahyudadi MT
CORE TEAM

Swandaru Sany, KP, ST
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

DENAH LANTAI - 8

1 : 250

KODE

NO. LEMBAR

JML. LEMBAR

ARS

11



01 POTONGAN A-A
SKALA 1 : 250

HANYA UNTUK REFERENSI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
Jalan Veteran, Malang

PEKERJAAN

JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG MIPA CENTRE FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)

REVISI	TGL	T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PELAKSANA PEMBAKUPAN KANTOR MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTO.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.,
NIP. : 19621116 198903 1 004

KETERANGAN

TAHAP-I (2018):

1. UNTUK PEMBAKUPAN PONDASI, KOLONG, BALOK, DUKU, PULAY, ATAP, KUBUNG, DILAIN LAINNYA.
2. UNTUK PEMBAKUPAN STRUKTUR LANTAI 8 dan ATAP BALOK DILAIN LAINNYA.

KONSULTAN PERENCANA



MULTI YASA Consultants

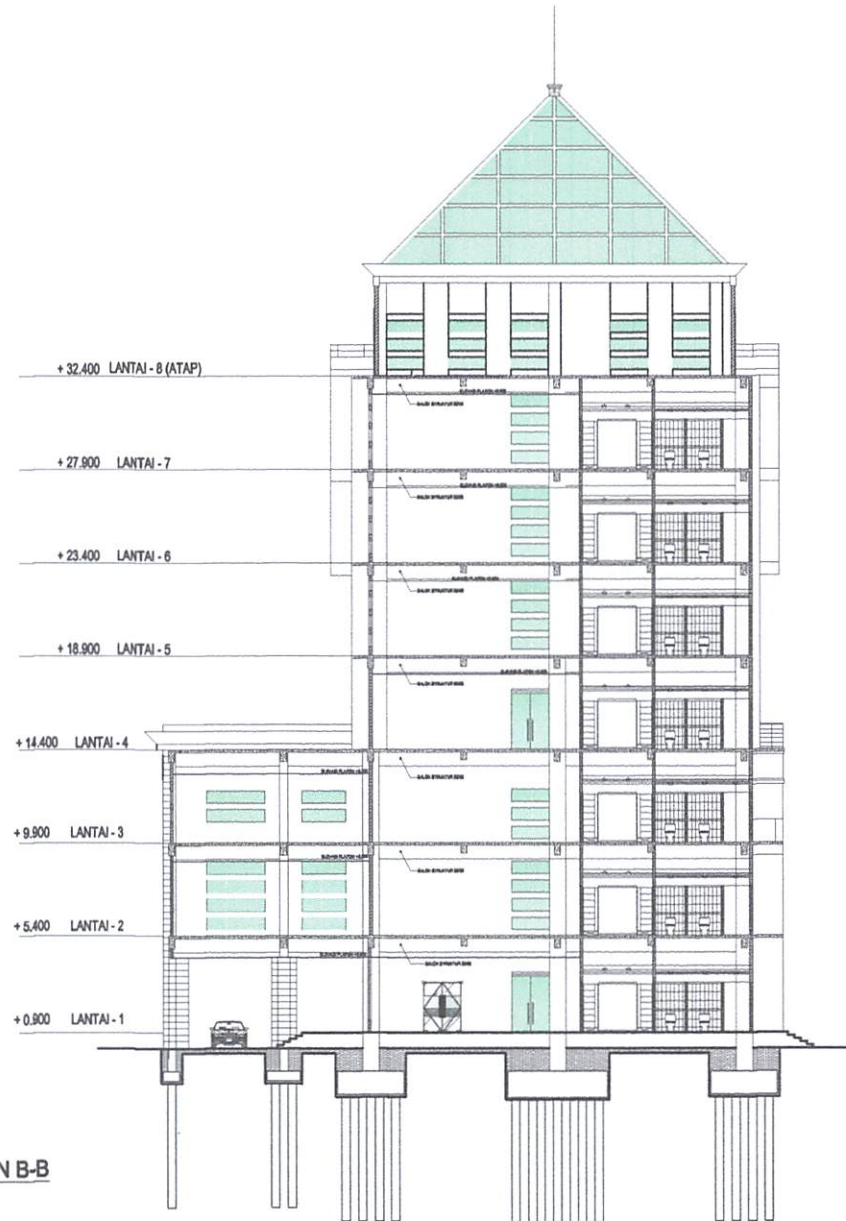
management-engineering-interior-property
Jalan Rungkut Mapan Timur VII-EF-01 Surabaya
Telpun 031 8712890

PENANGGUNG JAWAB	DESIGNER
Ir. Krista Widyadatta MT CORE TEAM	Swandana Banu KP., ST. Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR	SKALA
POTONGAN A-A	1 : 250

KODE	NO. LEMBAR	JML. LEMBAR
ARS	12	

KODE	NO. LEMBAR	JML. LEMBAR
ARS	12	



01 POTONGAN B-B
SKALA 1 : 200

HANYA UNTUK REFERENSI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Jember, Indonesia

PEKERJAAN

JASA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
GEDUNG MIPA CENTRE FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHAP I)

REVISI

TGL

T. TANGAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN FMPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

TTD.

Prof. Dr. Marjono, M.Pd.
NIP. : 19621116 198903 1 004

KETERANGAN

TAHAP-1 (2013):

1. UNTUK PERUBAHAN PONDASI, KOLONA, DUKUK, DAN
PILAT AREA KONSEP BELAH BELANGKAL.
2. UNTUK PERUBAHAN STRUKTUR LANTAI 8 dan ATAP
SALA BELAH BELANGKAL.

KONSULTAN PERENCANA



MULTI YASA Consultants

management-engineering-interior-property
Jalan Rongkut Mapan Timur VILUF-01 Surabaya
Telpun 031 8712890

PENANGGUNG JAWAB

DESIGNER

Ir. Kriana Wahyudjati MT
CORE TEAM

Swandaru Banny KP., ST.
Architect Interior Designer

NAMA GAMBAR

SKALA

POTONGAN B - B

1 : 250

KODE

NO. LEMBAR

JML. LEMBAR

ARS

13

STAAD SPACE MIPA CENTER
START JOB INFORMATION
JOB COMMENT MIPA CENTER
JOB COMMENT MUTU BETON (fc') = 35 MPa
JOB COMMENT MUTU TULANGAN (fy) = 390 MPa
ENGINEER NAME Egidio
ENGINEER DATE 28-Jun-14
END JOB INFORMATION
INPUT WIDTH 79
UNIT METER KG
JOINT COORDINATES

1 0 0 0; 2 59.4 0 0; 3 0 0 9; 4 59.4 0 9; 5 0 0 18; 6 59.4 0 18; 7 2.7 0 0;
8 2.7 0 18; 9 16.2 0 0; 10 16.2 0 18; 11 21.6 0 0; 12 21.6 0 18; 13 27 0 0;
14 27 0 18; 15 32.4 0 0; 16 32.4 0 18; 17 37.8 0 0; 18 37.8 0 18; 19 43.2 0 0;
20 43.2 0 18; 21 21.6 0 22.2; 22 27 0 22.2; 23 32.4 0 22.2; 24 37.8 0 22.2;
25 21.6 0 27.6; 26 27 0 27.6; 27 32.4 0 27.6; 28 37.8 0 27.6; 29 32.4 0 9;
30 27 0 9; 31 21.6 0 9; 32 16.2 0 9; 33 10.8 0 9; 34 5.4 0 9; 35 2.7 0 9;
36 37.8 0 9; 37 43.2 0 9; 38 48.6 0 9; 39 54 0 9; 40 56.7 0 18; 41 56.7 0 9;
42 56.7 0 0; 43 2.7 18.9 18; 44 56.7 18.9 18; 45 2.7 18.9 13.8;
46 2.7 18.9 15.2; 47 2.7 18.9 16.6; 48 56.7 18.9 16.6; 49 56.7 18.9 15.2;
50 56.7 18.9 13.8; 51 4.05 18.9 18; 52 55.35 18.9 18; 53 35.1 18.9 0;
54 33.75 18.9 0; 55 36.45 18.9 0; 56 36.45 18.9 18; 57 35.1 18.9 18;
58 33.75 18.9 18; 59 2.7 23.4 18; 60 56.7 23.4 18; 61 2.7 23.4 13.8;
62 2.7 23.4 15.2; 63 2.7 23.4 16.6; 64 56.7 23.4 16.6; 65 56.7 23.4 15.2;
66 56.7 23.4 13.8; 67 4.05 23.4 18; 68 55.35 23.4 18; 69 35.1 23.4 0;
70 33.75 23.4 0; 71 36.45 23.4 0; 72 36.45 23.4 18; 73 35.1 23.4 18;
74 33.75 23.4 18; 75 2.7 27.9 18; 76 56.7 27.9 18; 77 2.7 27.9 13.8;
78 2.7 27.9 15.2; 79 2.7 27.9 16.6; 80 56.7 27.9 16.6; 81 56.7 27.9 15.2;
82 56.7 27.9 13.8; 83 4.05 27.9 18; 84 55.35 27.9 18; 85 35.1 27.9 0;
86 33.75 27.9 0; 87 36.45 27.9 0; 88 36.45 27.9 18; 89 35.1 27.9 18;
90 33.75 27.9 18; 91 16.2 36.4 0; 92 16.2 36.4 18; 93 43.2 36.4 0;
94 43.2 36.4 18; 95 16.2 36.4 9; 96 10.8 36.4 9; 97 5.4 36.4 9; 98 43.2 36.4 9;
99 48.6 36.4 9; 100 54 36.4 9; 101 54 36.4 12.4; 102 5.4 36.4 12.4;
103 5.4 36.4 4.5; 104 54 36.4 4.5; 105 35.1 36.4 0; 106 33.75 36.4 0;
107 36.45 36.4 0; 108 5.4 37 0; 109 5.4 37 18; 110 21.6 37 0; 111 21.6 37 18;
112 21.6 37 9; 113 5.4 37 9; 114 13.5 37.4 9; 115 10.8 36.4 12.4;
116 10.8 36.4 4.5; 117 16.2 36.4 12.4; 118 16.2 36.4 4.5; 119 43.2 36.4 12.4;
120 43.2 36.4 4.5; 121 48.6 36.4 12.4; 122 48.6 36.4 4.5; 123 54 37 0;
124 54 37 18; 125 37.8 37 0; 126 37.8 37 18; 127 37.8 37 9; 128 54 37 9;
129 45.9 37.4 9; 130 2.7 23.4 1.13; 131 0 5.4 0; 132 0 5.4 1.125;
133 1.35 5.4 1.125; 134 1.35 5.4 0; 135 0 5.4 2.25; 136 1.35 5.4 2.25;
137 0 5.4 3.375; 138 1.35 5.4 3.375; 139 0 5.4 4.5; 140 1.35 5.4 4.5;
141 2.7 5.4 1.125; 142 2.7 5.4 0; 143 2.7 5.4 2.25; 144 2.7 5.4 3.375;
145 2.7 5.4 4.5; 146 4.05 5.4 1.125; 147 4.05 5.4 0; 148 4.05 5.4 2.25;
149 4.05 5.4 3.375; 150 4.05 5.4 4.5; 151 5.4 5.4 1.125; 152 5.4 5.4 0;
153 5.4 5.4 2.25; 154 5.4 5.4 3.375; 155 5.4 5.4 4.5; 156 0 5.4 5.625;
157 1.35 5.4 5.625; 158 0 5.4 6.75; 159 1.35 5.4 6.75; 160 0 5.4 7.875;
161 1.35 5.4 7.875; 162 0 5.4 9; 163 1.35 5.4 9; 164 2.7 5.4 5.625;
165 2.7 5.4 6.75; 166 2.7 5.4 7.875; 167 2.7 5.4 9; 168 4.05 5.4 5.625;
169 4.05 5.4 6.75; 170 4.05 5.4 7.875; 171 4.05 5.4 9; 172 5.4 5.4 5.625;
173 5.4 5.4 6.75; 174 5.4 5.4 7.875; 175 5.4 5.4 9; 176 10.8 5.4 0;
177 10.8 5.4 1.125; 178 9.45 5.4 1.125; 179 9.45 5.4 0; 180 10.8 5.4 2.25;
181 9.45 5.4 2.25; 182 10.8 5.4 3.375; 183 9.45 5.4 3.375; 184 10.8 5.4 4.5;
185 9.45 5.4 4.5; 186 8.1 5.4 1.125; 187 8.1 5.4 0; 188 8.1 5.4 2.25;
189 8.1 5.4 3.375; 190 8.1 5.4 4.5; 191 6.75 5.4 1.125; 192 6.75 5.4 0;
193 6.75 5.4 2.25; 194 6.75 5.4 3.375; 195 6.75 5.4 4.5; 196 10.8 5.4 5.625;
197 9.45 5.4 5.625; 198 10.8 5.4 6.75; 199 9.45 5.4 6.75; 200 10.8 5.4 7.875;
201 9.45 5.4 7.875; 202 10.8 5.4 9; 203 9.45 5.4 9; 204 8.1 5.4 5.625;
205 8.1 5.4 6.75; 206 8.1 5.4 7.875; 207 8.1 5.4 9; 208 6.75 5.4 5.625;
209 6.75 5.4 6.75; 210 6.75 5.4 7.875; 211 6.75 5.4 9; 212 12.15 5.4 1.125;
213 12.15 5.4 0; 214 12.15 5.4 2.25; 215 12.15 5.4 3.375; 216 12.15 5.4 4.5;
217 13.5 5.4 1.125; 218 13.5 5.4 0; 219 13.5 5.4 2.25; 220 13.5 5.4 3.375;
221 13.5 5.4 4.5; 222 14.85 5.4 1.125; 223 14.85 5.4 0; 224 14.85 5.4 2.25;
225 14.85 5.4 3.375; 226 14.85 5.4 4.5; 227 16.2 5.4 1.125; 228 16.2 5.4 0;
229 16.2 5.4 2.25; 230 16.2 5.4 3.375; 231 16.2 5.4 4.5; 232 12.15 5.4 5.625;
233 12.15 5.4 6.75; 234 12.15 5.4 7.875; 235 12.15 5.4 9; 236 13.5 5.4 5.625;
237 13.5 5.4 6.75; 238 13.5 5.4 7.875; 239 13.5 5.4 9; 240 14.85 5.4 5.625;
241 14.85 5.4 6.75; 242 14.85 5.4 7.875; 243 14.85 5.4 9; 244 16.2 5.4 5.625;
245 16.2 5.4 6.75; 246 16.2 5.4 7.875; 247 16.2 5.4 9; 248 21.6 5.4 0;
249 21.6 5.4 1.125; 250 20.25 5.4 1.125; 251 20.25 5.4 0; 252 21.6 5.4 2.25;
253 20.25 5.4 2.25; 254 21.6 5.4 3.375; 255 20.25 5.4 3.375; 256 21.6 5.4 4.5;
257 20.25 5.4 4.5; 258 18.9 5.4 1.125; 259 18.9 5.4 0; 260 18.9 5.4 2.25;
261 18.9 5.4 3.375; 262 18.9 5.4 4.5; 263 17.55 5.4 1.125; 264 17.55 5.4 0;
265 17.55 5.4 2.25; 266 17.55 5.4 3.375; 267 17.55 5.4 4.5; 268 21.6 5.4 5.625;
269 20.25 5.4 5.625; 270 21.6 5.4 6.75; 271 20.25 5.4 6.75; 272 21.6 5.4 7.875;
273 20.25 5.4 7.875; 274 21.6 5.4 9; 275 20.25 5.4 9; 276 18.9 5.4 5.625;
277 18.9 5.4 6.75; 278 18.9 5.4 7.875; 279 18.9 5.4 9; 280 17.55 5.4 5.625;
281 17.55 5.4 6.75; 282 17.55 5.4 7.875; 283 17.55 5.4 9; 284 22.95 5.4 1.125;
285 22.95 5.4 0; 286 22.95 5.4 2.25; 287 22.95 5.4 3.375; 288 22.95 5.4 4.5;
289 24.3 5.4 1.125; 290 24.3 5.4 0; 291 24.3 5.4 2.25; 292 24.3 5.4 3.375;
293 24.3 5.4 4.5; 294 25.65 5.4 1.125; 295 25.65 5.4 0; 296 25.65 5.4 2.25;
297 25.65 5.4 3.375; 298 25.65 5.4 4.5; 299 27 5.4 1.125; 300 27 5.4 0;

301 27 5.4 2.25; 302 27 5.4 3.375; 303 27 5.4 4.5; 304 22.95 5.4 5.625;
305 22.95 5.4 6.75; 306 22.95 5.4 7.875; 307 22.95 5.4 9; 308 24.3 5.4 5.625;
309 24.3 5.4 6.75; 310 24.3 5.4 7.875; 311 24.3 5.4 9; 312 25.65 5.4 5.625;
313 25.65 5.4 6.75; 314 25.65 5.4 7.875; 315 25.65 5.4 9; 316 27 5.4 5.625;
317 27 5.4 6.75; 318 27 5.4 7.875; 319 27 5.4 9; 320 32.4 5.4 0;
321 32.4 5.4 1.125; 322 31.05 5.4 1.125; 323 31.05 5.4 0; 324 32.4 5.4 2.25;
325 31.05 5.4 2.25; 326 32.4 5.4 3.375; 327 31.05 5.4 3.375; 328 32.4 5.4 4.5;
329 31.05 5.4 4.5; 330 29.7 5.4 1.125; 331 29.7 5.4 0; 332 29.7 5.4 2.25;
333 29.7 5.4 3.375; 334 29.7 5.4 4.5; 335 28.35 5.4 1.125; 336 28.35 5.4 0;
337 28.35 5.4 2.25; 338 28.35 5.4 3.375; 339 28.35 5.4 4.5; 340 32.4 5.4 5.625;
341 31.05 5.4 5.625; 342 32.4 5.4 6.75; 343 31.05 5.4 6.75; 344 32.4 5.4 7.875;
345 31.05 5.4 7.875; 346 32.4 5.4 9; 347 31.05 5.4 9; 348 29.7 5.4 5.625;
349 29.7 5.4 6.75; 350 29.7 5.4 7.875; 351 29.7 5.4 9; 352 28.35 5.4 5.625;
353 28.35 5.4 6.75; 354 28.35 5.4 7.875; 355 28.35 5.4 9; 356 0 5.4 9.85;
357 1.35 5.4 9.85; 358 0 5.4 10.7; 359 1.35 5.4 10.7; 360 0 5.4 11.55;
361 1.35 5.4 11.55; 362 0 5.4 12.4; 363 1.35 5.4 12.4; 364 2.7 5.4 9.85;
365 2.7 5.4 10.7; 366 2.7 5.4 11.55; 367 2.7 5.4 12.4; 368 4.05 5.4 9.85;
369 4.05 5.4 10.7; 370 4.05 5.4 11.55; 371 4.05 5.4 12.4; 372 5.4 5.4 9.85;
373 5.4 5.4 10.7; 374 5.4 5.4 11.55; 375 5.4 5.4 12.4; 376 10.8 5.4 9.85;
377 9.45 5.4 9.85; 378 10.8 5.4 10.7; 379 9.45 5.4 10.7; 380 10.8 5.4 11.55;
381 9.45 5.4 11.55; 382 10.8 5.4 12.4; 383 9.45 5.4 12.4; 384 8.1 5.4 9.85;
385 8.1 5.4 10.7; 386 8.1 5.4 11.55; 387 8.1 5.4 12.4; 388 6.75 5.4 9.85;
389 6.75 5.4 10.7; 390 6.75 5.4 11.55; 391 6.75 5.4 12.4; 392 12.15 5.4 9.85;
393 12.15 5.4 10.7; 394 12.15 5.4 11.55; 395 12.15 5.4 12.4; 396 13.5 5.4 9.85;
397 13.5 5.4 10.7; 398 13.5 5.4 11.55; 399 13.5 5.4 12.4; 400 14.85 5.4 9.85;
401 14.85 5.4 10.7; 402 14.85 5.4 11.55; 403 14.85 5.4 12.4; 404 16.2 5.4 9.85;
405 16.2 5.4 10.7; 406 16.2 5.4 11.55; 407 16.2 5.4 12.4; 408 21.6 5.4 9.85;
409 20.25 5.4 9.85; 410 21.6 5.4 10.7; 411 20.25 5.4 10.7; 412 21.6 5.4 11.55;
413 20.25 5.4 11.55; 414 21.6 5.4 12.4; 415 20.25 5.4 12.4; 416 18.9 5.4 9.85;
417 18.9 5.4 10.7; 418 18.9 5.4 11.55; 419 18.9 5.4 12.4; 420 17.55 5.4 9.85;
421 17.55 5.4 10.7; 422 17.55 5.4 11.55; 423 17.55 5.4 12.4;
424 22.95 5.4 9.85; 425 22.95 5.4 10.7; 426 22.95 5.4 11.55;
427 22.95 5.4 12.4; 428 24.3 5.4 9.85; 429 24.3 5.4 10.7; 430 24.3 5.4 11.55;
431 24.3 5.4 12.4; 432 25.65 5.4 9.85; 433 25.65 5.4 10.7; 434 25.65 5.4 11.55;
435 25.65 5.4 12.4; 436 27 5.4 9.85; 437 27 5.4 10.7; 438 27 5.4 11.55;
439 27 5.4 12.4; 440 32.4 5.4 9.85; 441 31.05 5.4 9.85; 442 32.4 5.4 10.7;
443 31.05 5.4 10.7; 444 32.4 5.4 11.55; 445 31.05 5.4 11.55; 446 32.4 5.4 12.4;
447 31.05 5.4 12.4; 448 29.7 5.4 9.85; 449 29.7 5.4 10.7; 450 29.7 5.4 11.55;
451 29.7 5.4 12.4; 452 28.35 5.4 9.85; 453 28.35 5.4 10.7; 454 28.35 5.4 11.55;
455 28.35 5.4 12.4; 456 33.75 5.4 9.85; 457 33.75 5.4 9; 458 33.75 5.4 10.7;
459 33.75 5.4 12.4; 460 33.75 5.4 11.55; 461 35.1 5.4 9.85; 462 35.1 5.4 9;
463 35.1 5.4 10.7; 464 35.1 5.4 11.55; 465 35.1 5.4 12.4; 466 36.45 5.4 9.85;
467 36.45 5.4 9; 468 36.45 5.4 10.7; 469 36.45 5.4 11.55; 470 36.45 5.4 12.4;
471 37.8 5.4 9.85; 472 37.8 5.4 9; 473 37.8 5.4 10.7; 474 37.8 5.4 11.55;
475 37.8 5.4 12.4; 476 43.2 5.4 9; 477 43.2 5.4 9.85; 478 41.85 5.4 9.85;
479 41.85 5.4 9; 480 43.2 5.4 10.7; 481 41.85 5.4 10.7; 482 43.2 5.4 11.55;
483 41.85 5.4 11.55; 484 43.2 5.4 12.4; 485 41.85 5.4 12.4; 486 40.5 5.4 9.85;
487 40.5 5.4 9; 488 40.5 5.4 10.7; 489 40.5 5.4 11.55; 490 40.5 5.4 12.4;
491 39.15 5.4 9.85; 492 39.15 5.4 9; 493 39.15 5.4 10.7; 494 39.15 5.4 11.55;
495 39.15 5.4 12.4; 496 44.55 5.4 9.85; 497 44.55 5.4 9; 498 44.55 5.4 10.7;
499 44.55 5.4 11.55; 500 44.55 5.4 12.4; 501 45.9 5.4 9.85; 502 45.9 5.4 9;
503 45.9 5.4 10.7; 504 45.9 5.4 11.55; 505 45.9 5.4 12.4; 506 47.25 5.4 9.85;
507 47.25 5.4 9; 508 47.25 5.4 10.7; 509 47.25 5.4 11.55; 510 47.25 5.4 12.4;
511 48.6 5.4 9.85; 512 48.6 5.4 9; 513 48.6 5.4 10.7; 514 48.6 5.4 11.55;
515 48.6 5.4 12.4; 516 54 5.4 9; 517 54 5.4 9.85; 518 52.65 5.4 9.85;
519 52.65 5.4 9; 520 54 5.4 10.7; 521 52.65 5.4 10.7; 522 54 5.4 11.55;
523 52.65 5.4 11.55; 524 54 5.4 12.4; 525 52.65 5.4 12.4; 526 51.3 5.4 9.85;
527 51.3 5.4 9; 528 51.3 5.4 10.7; 529 51.3 5.4 11.55; 530 51.3 5.4 12.4;
531 49.95 5.4 9.85; 532 49.95 5.4 9; 533 49.95 5.4 10.7; 534 49.95 5.4 11.55;
535 49.95 5.4 12.4; 536 55.35 5.4 9.85; 537 55.35 5.4 9; 538 55.35 5.4 10.7;
539 55.35 5.4 11.55; 540 55.35 5.4 12.4; 541 56.7 5.4 9.85; 542 56.7 5.4 9;
543 56.7 5.4 10.7; 544 56.7 5.4 11.55; 545 56.7 5.4 12.4; 546 58.05 5.4 9.85;
547 58.05 5.4 9; 548 58.05 5.4 10.7; 549 58.05 5.4 11.55; 550 58.05 5.4 12.4;
551 59.4 5.4 9.85; 552 59.4 5.4 9; 553 59.4 5.4 10.7; 554 59.4 5.4 11.55;
555 59.4 5.4 12.4; 556 35.65 5.4 0; 557 35.65 5.4 1.125; 558 36.725 5.4 1.125;
559 36.725 5.4 0; 560 35.65 5.4 2.25; 561 36.725 5.4 2.25; 562 35.65 5.4 3.375;
563 36.725 5.4 3.375; 564 35.65 5.4 4.5; 565 36.725 5.4 4.5;
566 37.8 5.4 1.125; 567 37.8 5.4 0; 568 37.8 5.4 2.25; 569 37.8 5.4 3.375;
570 37.8 5.4 4.5; 571 35.65 5.4 5.625; 572 36.725 5.4 5.625;
573 35.65 5.4 6.75; 574 36.725 5.4 6.75; 575 35.65 5.4 7.875;
576 36.725 5.4 7.875; 577 35.65 5.4 9; 578 36.725 5.4 9; 579 37.8 5.4 5.625;
580 37.8 5.4 6.75; 581 37.8 5.4 7.875; 582 39.15 5.4 1.125; 583 39.15 5.4 0;
584 39.15 5.4 2.25; 585 39.15 5.4 3.375; 586 39.15 5.4 4.5; 587 40.5 5.4 1.125;
588 40.5 5.4 0; 589 40.5 5.4 2.25; 590 40.5 5.4 3.375; 591 40.5 5.4 4.5;
592 41.85 5.4 1.125; 593 41.85 5.4 0; 594 41.85 5.4 2.25; 595 41.85 5.4 3.375;
596 41.85 5.4 4.5; 597 43.2 5.4 1.125; 598 43.2 5.4 0; 599 43.2 5.4 2.25;
600 43.2 5.4 3.375; 601 43.2 5.4 4.5; 602 39.15 5.4 5.625; 603 39.15 5.4 6.75;
604 39.15 5.4 7.875; 605 40.5 5.4 5.625; 606 40.5 5.4 6.75; 607 40.5 5.4 7.875;
608 41.85 5.4 5.625; 609 41.85 5.4 6.75; 610 41.85 5.4 7.875;
611 43.2 5.4 5.625; 612 43.2 5.4 6.75; 613 43.2 5.4 7.875; 614 48.6 5.4 0;
615 48.6 5.4 1.125; 616 47.25 5.4 1.125; 617 47.25 5.4 0; 618 48.6 5.4 2.25;
619 47.25 5.4 2.25; 620 48.6 5.4 3.375; 621 47.25 5.4 3.375; 622 48.6 5.4 4.5;

623 47.25 5.4 4.5; 624 45.9 5.4 1.125; 625 45.9 5.4 0; 626 45.9 5.4 2.25;
627 45.9 5.4 3.375; 628 45.9 5.4 4.5; 629 44.55 5.4 1.125; 630 44.55 5.4 0;
631 44.55 5.4 2.25; 632 44.55 5.4 3.375; 633 44.55 5.4 4.5; 634 48.6 5.4 5.625;
635 47.25 5.4 5.625; 636 48.6 5.4 6.75; 637 47.25 5.4 6.75; 638 48.6 5.4 7.875;
639 47.25 5.4 7.875; 640 45.9 5.4 5.625; 641 45.9 5.4 6.75; 642 45.9 5.4 7.875;
643 44.55 5.4 5.625; 644 44.55 5.4 6.75; 645 44.55 5.4 7.875;
646 49.95 5.4 1.125; 647 49.95 5.4 0; 648 49.95 5.4 2.25; 649 49.95 5.4 3.375;
650 49.95 5.4 4.5; 651 51.3 5.4 1.125; 652 51.3 5.4 0; 653 51.3 5.4 2.25;
654 51.3 5.4 3.375; 655 51.3 5.4 4.5; 656 52.65 5.4 1.125; 657 52.65 5.4 0;
658 52.65 5.4 2.25; 659 52.65 5.4 3.375; 660 52.65 5.4 4.5; 661 54 5.4 1.125;
662 54 5.4 0; 663 54 5.4 2.25; 664 54 5.4 3.375; 665 54 5.4 4.5;
666 49.95 5.4 5.625; 667 49.95 5.4 6.75; 668 49.95 5.4 7.875;
669 51.3 5.4 5.625; 670 51.3 5.4 6.75; 671 51.3 5.4 7.875; 672 52.65 5.4 5.625;
673 52.65 5.4 6.75; 674 52.65 5.4 7.875; 675 54 5.4 5.625; 676 54 5.4 6.75;
677 54 5.4 7.875; 678 59.4 5.4 0; 679 59.4 5.4 1.125; 680 58.05 5.4 1.125;
681 58.05 5.4 0; 682 59.4 5.4 2.25; 683 58.05 5.4 2.25; 684 59.4 5.4 3.375;
685 58.05 5.4 3.375; 686 59.4 5.4 4.5; 687 58.05 5.4 4.5; 688 56.7 5.4 1.125;
689 56.7 5.4 0; 690 56.7 5.4 2.25; 691 56.7 5.4 3.375; 692 56.7 5.4 4.5;
693 55.35 5.4 1.125; 694 55.35 5.4 0; 695 55.35 5.4 2.25; 696 55.35 5.4 3.375;
697 55.35 5.4 4.5; 698 59.4 5.4 5.625; 699 58.05 5.4 5.625; 700 59.4 5.4 6.75;
701 58.05 5.4 6.75; 702 59.4 5.4 7.875; 703 58.05 5.4 7.875;
704 56.7 5.4 5.625; 705 56.7 5.4 6.75; 706 56.7 5.4 7.875; 707 55.35 5.4 5.625;
708 55.35 5.4 6.75; 709 55.35 5.4 7.875; 710 0 5.4 13.8; 711 1.35 5.4 13.8;
712 0 5.4 15.2; 713 1.35 5.4 15.2; 714 0 5.4 16.6; 715 1.35 5.4 16.6;
716 0 5.4 18; 717 1.35 5.4 18; 718 2.7 5.4 13.8; 719 2.7 5.4 15.2;
720 2.7 5.4 16.6; 721 2.7 5.4 18; 722 5.4 5.4 13.8; 723 6.75 5.4 13.8;
724 5.4 5.4 15.2; 725 6.75 5.4 15.2; 726 5.4 5.4 16.6; 727 6.75 5.4 16.6;
728 5.4 5.4 18; 729 6.75 5.4 18; 730 8.1 5.4 13.8; 731 8.1 5.4 15.2;
732 8.1 5.4 16.6; 733 8.1 5.4 18; 734 9.45 5.4 13.8; 735 9.45 5.4 15.2;
736 9.45 5.4 16.6; 737 9.45 5.4 18; 738 10.8 5.4 13.8; 739 10.8 5.4 15.2;
740 10.8 5.4 16.6; 741 10.8 5.4 18; 742 16.2 5.4 13.8; 743 14.85 5.4 13.8;
744 16.2 5.4 15.2; 745 14.85 5.4 15.2; 746 16.2 5.4 16.6; 747 14.85 5.4 16.6;
748 16.2 5.4 18; 749 14.85 5.4 18; 750 13.5 5.4 13.8; 751 13.5 5.4 15.2;
752 13.5 5.4 16.6; 753 13.5 5.4 18; 754 12.15 5.4 13.8; 755 12.15 5.4 15.2;
756 12.15 5.4 16.6; 757 12.15 5.4 18; 758 17.55 5.4 13.8; 759 17.55 5.4 15.2;
760 17.55 5.4 16.6; 761 17.55 5.4 18; 762 18.9 5.4 13.8; 763 18.9 5.4 15.2;
764 18.9 5.4 16.6; 765 18.9 5.4 18; 766 20.25 5.4 13.8; 767 20.25 5.4 15.2;
768 20.25 5.4 16.6; 769 20.25 5.4 18; 770 21.6 5.4 13.8; 771 21.6 5.4 15.2;
772 21.6 5.4 16.6; 773 21.6 5.4 18; 774 27 5.4 13.8; 775 25.65 5.4 13.8;
776 27 5.4 15.2; 777 25.65 5.4 15.2; 778 27 5.4 16.6; 779 25.65 5.4 16.6;
780 27 5.4 18; 781 25.65 5.4 18; 782 24.3 5.4 13.8; 783 24.3 5.4 15.2;
784 24.3 5.4 16.6; 785 24.3 5.4 18; 786 22.95 5.4 13.8; 787 22.95 5.4 15.2;
788 22.95 5.4 16.6; 789 22.95 5.4 18; 790 28.35 5.4 13.8; 791 28.35 5.4 15.2;
792 28.35 5.4 16.6; 793 28.35 5.4 18; 794 29.7 5.4 13.8; 795 29.7 5.4 15.2;
796 29.7 5.4 16.6; 797 29.7 5.4 18; 798 31.05 5.4 13.8; 799 31.05 5.4 15.2;
800 31.05 5.4 16.6; 801 31.05 5.4 18; 802 32.4 5.4 13.8; 803 32.4 5.4 15.2;
804 32.4 5.4 16.6; 805 32.4 5.4 18; 806 37.8 5.4 13.8; 807 39.15 5.4 13.8;
808 37.8 5.4 15.2; 809 39.15 5.4 15.2; 810 37.8 5.4 16.6; 811 39.15 5.4 16.6;
812 37.8 5.4 18; 813 39.15 5.4 18; 814 40.5 5.4 13.8; 815 40.5 5.4 15.2;
816 40.5 5.4 16.6; 817 40.5 5.4 18; 818 41.85 5.4 13.8; 819 41.85 5.4 15.2;
820 41.85 5.4 16.6; 821 41.85 5.4 18; 822 43.2 5.4 13.8; 823 43.2 5.4 15.2;
824 43.2 5.4 16.6; 825 43.2 5.4 18; 826 48.6 5.4 13.8; 827 47.25 5.4 13.8;
828 48.6 5.4 15.2; 829 47.25 5.4 15.2; 830 48.6 5.4 16.6; 831 47.25 5.4 16.6;
832 48.6 5.4 18; 833 47.25 5.4 18; 834 45.9 5.4 13.8; 835 45.9 5.4 15.2;
836 45.9 5.4

948 6.75 9.9 6.75; 949 6.75 9.9 7.875; 950 6.75 9.9 9; 951 12.15 9.9 1.125;
952 12.15 9.9 0; 953 12.15 9.9 2.25; 954 12.15 9.9 3.375; 955 12.15 9.9 4.5;
956 13.5 9.9 1.125; 957 13.5 9.9 0; 958 13.5 9.9 2.25; 959 13.5 9.9 3.375;
960 13.5 9.9 4.5; 961 14.85 9.9 1.125; 962 14.85 9.9 0; 963 14.85 9.9 2.25;
964 14.85 9.9 3.375; 965 14.85 9.9 4.5; 966 16.2 9.9 1.125; 967 16.2 9.9 0;
968 16.2 9.9 2.25; 969 16.2 9.9 3.375; 970 16.2 9.9 4.5; 971 12.15 9.9 5.625;
972 12.15 9.9 6.75; 973 12.15 9.9 7.875; 974 12.15 9.9 9; 975 13.5 9.9 5.625;
976 13.5 9.9 6.75; 977 13.5 9.9 7.875; 978 13.5 9.9 9; 979 14.85 9.9 5.625;
980 14.85 9.9 6.75; 981 14.85 9.9 7.875; 982 14.85 9.9 9; 983 16.2 9.9 5.625;
984 16.2 9.9 6.75; 985 16.2 9.9 7.875; 986 16.2 9.9 9; 987 21.6 9.9 0;
988 21.6 9.9 1.125; 989 20.25 9.9 1.125; 990 20.25 9.9 0; 991 21.6 9.9 2.25;
992 20.25 9.9 2.25; 993 21.6 9.9 3.375; 994 20.25 9.9 3.375; 995 21.6 9.9 4.5;
996 20.25 9.9 4.5; 997 18.9 9.9 1.125; 998 18.9 9.9 0; 999 18.9 9.9 2.25;
1000 18.9 9.9 3.375; 1001 18.9 9.9 4.5; 1002 17.55 9.9 1.125; 1003 17.55 9.9 0;
1004 17.55 9.9 2.25; 1005 17.55 9.9 3.375; 1006 17.55 9.9 4.5;
1007 21.6 9.9 5.625; 1008 20.25 9.9 5.625; 1009 21.6 9.9 6.75;
1010 20.25 9.9 6.75; 1011 21.6 9.9 7.875; 1012 20.25 9.9 7.875;
1013 21.6 9.9 9; 1014 20.25 9.9 9; 1015 18.9 9.9 5.625; 1016 18.9 9.9 6.75;
1017 18.9 9.9 7.875; 1018 18.9 9.9 9; 1019 17.55 9.9 5.625;
1020 17.55 9.9 6.75; 1021 17.55 9.9 7.875; 1022 17.55 9.9 9;
1023 22.95 9.9 1.125; 1024 22.95 9.9 0; 1025 22.95 9.9 2.25;
1026 22.95 9.9 3.375; 1027 22.95 9.9 4.5; 1028 24.3 9.9 1.125; 1029 24.3 9.9 0;
1030 24.3 9.9 2.25; 1031 24.3 9.9 3.375; 1032 24.3 9.9 4.5;
1033 25.65 9.9 1.125; 1034 25.65 9.9 0; 1035 25.65 9.9 2.25;
1036 25.65 9.9 3.375; 1037 25.65 9.9 4.5; 1038 27 9.9 1.125; 1039 27 9.9 0;
1040 27 9.9 2.25; 1041 27 9.9 3.375; 1042 27 9.9 4.5; 1043 22.95 9.9 5.625;
1044 22.95 9.9 6.75; 1045 22.95 9.9 7.875; 1046 22.95 9.9 9;
1047 24.3 9.9 5.625; 1048 24.3 9.9 6.75; 1049 24.3 9.9 7.875; 1050 24.3 9.9 9;
1051 25.65 9.9 5.625; 1052 25.65 9.9 6.75; 1053 25.65 9.9 7.875;
1054 25.65 9.9 9; 1055 27 9.9 5.625; 1056 27 9.9 6.75; 1057 27 9.9 7.875;
1058 27 9.9 9; 1059 32.4 9.9 0; 1060 32.4 9.9 1.125; 1061 31.05 9.9 1.125;
1062 31.05 9.9 0; 1063 32.4 9.9 2.25; 1064 31.05 9.9 2.25; 1065 32.4 9.9 3.375;
1066 31.05 9.9 3.375; 1067 32.4 9.9 4.5; 1068 31.05 9.9 4.5;
1069 29.7 9.9 1.125; 1070 29.7 9.9 0; 1071 29.7 9.9 2.25; 1072 29.7 9.9 3.375;
1073 29.7 9.9 4.5; 1074 28.35 9.9 1.125; 1075 28.35 9.9 0; 1076 28.35 9.9 2.25;
1077 28.35 9.9 3.375; 1078 28.35 9.9 4.5; 1079 32.4 9.9 5.625;
1080 31.05 9.9 5.625; 1081 32.4 9.9 6.75; 1082 31.05 9.9 6.75;
1083 32.4 9.9 7.875; 1084 31.05 9.9 7.875; 1085 32.4 9.9 9; 1086 31.05 9.9 9;
1087 29.7 9.9 5.625; 1088 29.7 9.9 6.75; 1089 29.7 9.9 7.875; 1090 29.7 9.9 9;
1091 28.35 9.9 5.625; 1092 28.35 9.9 6.75; 1093 28.35 9.9 7.875;
1094 28.35 9.9 9; 1095 0 9.9 9.85; 1096 1.35 9.9 9.85; 1097 0 9.9 10.7;
1098 1.35 9.9 10.7; 1099 0 9.9 11.55; 1100 1.35 9.9 11.55; 1101 0 9.9 12.4;
1102 1.35 9.9 12.4; 1103 2.7 9.9 9.85; 1104 2.7 9.9 10.7; 1105 2.7 9.9 11.55;
1106 2.7 9.9 12.4; 1107 4.05 9.9 9.85; 1108 4.05 9.9 10.7; 1109 4.05 9.9 11.55;
1110 4.05 9.9 12.4; 1111 5.4 9.9 9.85; 1112 5.4 9.9 10.7; 1113 5.4 9.9 11.55;
1114 5.4 9.9 12.4; 1115 10.8 9.9 9.85; 1116 9.45 9.9 9.85; 1117 10.8 9.9 10.7;
1118 9.45 9.9 10.7; 1119 10.8 9.9 11.55; 1120 9.45 9.9 11.55;
1121 10.8 9.9 12.4; 1122 9.45 9.9 12.4; 1123 8.1 9.9 9.85; 1124 8.1 9.9 10.7;
1125 8.1 9.9 11.55; 1126 8.1 9.9 12.4; 1127 6.75 9.9 9.85; 1128 6.75 9.9 10.7;
1129 6.75 9.9 11.55; 1130 6.75 9.9 12.4; 1131 12.15 9.9 9.85;
1132 12.15 9.9 10.7; 1133 12.15 9.9 11.55; 1134 12.15 9.9 12.4;
1135 13.5 9.9 9.85; 1136 13.5 9.9 10.7; 1137 13.5 9.9 11.55;
1138 13.5 9.9 12.4; 1139 14.85 9.9 9.85; 1140 14.85 9.9 10.7;
1141 14.85 9.9 11.55; 1142 14.85 9.9 12.4; 1143 16.2 9.9 9.85;
1144 16.2 9.9 10.7; 1145 16.2 9.9 11.55; 1146 16.2 9.9 12.4;
1147 21.6 9.9 9.85; 1148 20.25 9.9 9.85; 1149 21.6 9.9 10.7;
1150 20.25 9.9 10.7; 1151 21.6 9.9 11.55; 1152 20.25 9.9 11.55;
1153 21.6 9.9 12.4; 1154 20.25 9.9 12.4; 1155 18.9 9.9 9.85;
1156 18.9 9.9 10.7; 1157 18.9 9.9 11.55; 1158 18.9 9.9 12.4;
1159 17.55 9.9 9.85; 1160 17.55 9.9 10.7; 1161 17.55 9.9 11.55;
1162 17.55 9.9 12.4; 1163 22.95 9.9 9.85; 1164 22.95 9.9 10.7;
1165 22.95 9.9 11.55; 1166 22.95 9.9 12.4; 1167 24.3 9.9 9.85;
1168 24.3 9.9 10.7; 1169 24.3 9.9 11.55; 1170 24.3 9.9 12.4;
1171 25.65 9.9 9.85; 1172 25.65 9.9 10.7; 1173 25.65 9.9 11.55;
1174 25.65 9.9 12.4; 1175 27 9.9 9.85; 1176 27 9.9 10.7; 1177 27 9.9 11.55;
1178 27 9.9 12.4; 1179 32.4 9.9 9.85; 1180 31.05 9.9 9.85; 1181 32.4 9.9 10.7;
1182 31.05 9.9 10.7; 1183 32.4 9.9 11.55; 1184 31.05 9.9 11.55;
1185 32.4 9.9 12.4; 1186 31.05 9.9 12.4; 1187 29.7 9.9 9.85;
1188 29.7 9.9 10.7; 1189 29.7 9.9 11.55; 1190 29.7 9.9 12.4;
1191 28.35 9.9 9.85; 1192 28.35 9.9 10.7; 1193 28.35 9.9 11.55;
1194 28.35 9.9 12.4; 1195 33.75 9.9 9.85; 1196 33.75 9.9 9;
1197 33.75 9.9 11.55; 1198 33.75 9.9 10.7; 1199 33.75 9.9 12.4;
1200 35.1 9.9 9.85; 1201 35.1 9.9 9; 1202 35.1 9.9 10.7; 1203 35.1 9.9 11.55;
1204 35.1 9.9 12.4; 1205 36.45 9.9 9.85; 1206 36.45 9.9 9; 1207 36.45 9.9 10.7;
1208 36.45 9.9 11.55; 1209 36.45 9.9 12.4; 1210 37.8 9.9 9.85; 1211 37.8 9.9 9;
1212 37.8 9.9 10.7; 1213 37.8 9.9 11.55; 1214 37.8 9.9 12.4; 1215 43.2 9.9 9;
1216 43.2 9.9 9.85; 1217 41.85 9.9 9.85; 1218 41.85 9.9 9; 1219 43.2 9.9 10.7;
1220 41.85 9.9 10.7; 1221 43.2 9.9 11.55; 1222 41.85 9.9 11.55;
1223 43.2 9.9 12.4; 1224 41.85 9.9 12.4; 1225 40.5 9.9 9.85; 1226 40.5 9.9 9;
1227 40.5 9.9 10.7; 1228 40.5 9.9 11.55; 1229 40.5 9.9 12.4;
1230 39.15 9.9 9.85; 1231 39.15 9.9 9; 1232 39.15 9.9 10.7;
1233 39.15 9.9 11.55; 1234 39.15 9.9 12.4; 1235 44.55 9.9 9.85;

1236 44.55 9.9 9; 1237 44.55 9.9 10.7; 1238 44.55 9.9 11.55;
1239 44.55 9.9 12.4; 1240 45.9 9.9 9.85; 1241 45.9 9.9 9; 1242 45.9 9.9 10.7;
1243 45.9 9.9 11.55; 1244 45.9 9.9 12.4; 1245 47.25 9.9 9.85; 1246 47.25 9.9 9;
1247 47.25 9.9 10.7; 1248 47.25 9.9 11.55; 1249 47.25 9.9 12.4;
1250 48.6 9.9 9.85; 1251 48.6 9.9 9; 1252 48.6 9.9 10.7; 1253 48.6 9.9 11.55;
1254 48.6 9.9 12.4; 1255 54 9.9 9; 1256 54 9.9 9.85; 1257 52.65 9.9 9.85;
1258 52.65 9.9 9; 1259 54 9.9 10.7; 1260 52.65 9.9 10.7; 1261 54 9.9 11.55;
1262 52.65 9.9 11.55; 1263 54 9.9 12.4; 1264 52.65 9.9 12.4;
1265 51.3 9.9 9.85; 1266 51.3 9.9 9; 1267 51.3 9.9 10.7; 1268 51.3 9.9 11.55;
1269 51.3 9.9 12.4; 1270 49.95 9.9 9.85; 1271 49.95 9.9 9; 1272 49.95 9.9 10.7;
1273 49.95 9.9 11.55; 1274 49.95 9.9 12.4; 1275 55.35 9.9 9.85;
1276 55.35 9.9 9; 1277 55.35 9.9 10.7; 1278 55.35 9.9 11.55;
1279 55.35 9.9 12.4; 1280 56.7 9.9 9.85; 1281 56.7 9.9 9; 1282 56.7 9.9 10.7;
1283 56.7 9.9 11.55; 1284 56.7 9.9 12.4; 1285 58.05 9.9 9.85; 1286 58.05 9.9 9;
1287 58.05 9.9 10.7; 1288 58.05 9.9 11.55; 1289 58.05 9.9 12.4;
1290 59.4 9.9 9.85; 1291 59.4 9.9 9; 1292 59.4 9.9 10.7; 1293 59.4 9.9 11.55;
1294 59.4 9.9 12.4; 1295 35.65 9.9 0; 1296 35.65 9.9 1.125;
1297 36.725 9.9 1.125; 1298 36.725 9.9 0; 1299 35.65 9.9 2.25;
1300 36.725 9.9 2.25; 1301 35.65 9.9 3.375; 1302 36.725 9.9 3.375;
1303 35.65 9.9 4.5; 1304 36.725 9.9 4.5; 1305 37.8 9.9 1.125; 1306 37.8 9.9 0;
1307 37.8 9.9 2.25; 1308 37.8 9.9 3.375; 1309 37.8 9.9 4.5;
1310 35.65 9.9 5.625; 1311 36.725 9.9 5.625; 1312 35.65 9.9 6.75;
1313 36.725 9.9 6.75; 1314 35.65 9.9 7.875; 1315 36.725 9.9 7.875;
1316 35.65 9.9 9; 1317 36.725 9.9 9; 1318 37.8 9.9 5.625; 1319 37.8 9.9 6.75;
1320 37.8 9.9 7.875; 1321 39.15 9.9 1.125; 1322 39.15 9.9 0;
1323 39.15 9.9 2.25; 1324 39.15 9.9 3.375; 1325 39.15 9.9 4.5;
1326 40.5 9.9 1.125; 1327 40.5 9.9 0; 1328 40.5 9.9 2.25; 1329 40.5 9.9 3.375;
1330 40.5 9.9 4.5; 1331 41.85 9.9 1.125; 1332 41.85 9.9 0; 1333 41.85 9.9 2.25;
1334 41.85 9.9 3.375; 1335 41.85 9.9 4.5; 1336 43.2 9.9 1.125; 1337 43.2 9.9 0;
1338 43.2 9.9 2.25; 1339 43.2 9.9 3.375; 1340 43.2 9.9 4.5;
1341 39.15 9.9 5.625; 1342 39.15 9.9 6.75; 1343 39.15 9.9 7.875;
1344 40.5 9.9 5.625; 1345 40.5 9.9 6.75; 1346 40.5 9.9 7.875;
1347 41.85 9.9 5.625; 1348 41.85 9.9 6.75; 1349 41.85 9.9 7.875;
1350 43.2 9.9 5.625; 1351 43.2 9.9 6.75; 1352 43.2 9.9 7.875; 1353 48.6 9.9 0;
1354 48.6 9.9 1.125; 1355 47.25 9.9 1.125; 1356 47.25 9.9 0;
1357 48.6 9.9 2.25; 1358 47.25 9.9 2.25; 1359 48.6 9.9 3.375;
1360 47.25 9.9 3.375; 1361 48.6 9.9 4.5; 1362 47.25 9.9 4.5;
1363 45.9 9.9 1.125; 1364 45.9 9.9 0; 1365 45.9 9.9 2.25; 1366 45.9 9.9 3.375;
1367 45.9 9.9 4.5; 1368 44.55 9.9 1.125; 1369 44.55 9.9 0; 1370 44.55 9.9 2.25;
1371 44.55 9.9 3.375; 1372 44.55 9.9 4.5; 1373 48.6 9.9 5.625;
1374 47.25 9.9 5.625; 1375 48.6 9.9 6.75; 1376 47.25 9.9 6.75;
1377 48.6 9.9 7.875; 1378 47.25 9.9 7.875; 1379 45.9 9.9 5.625;
1380 45.9 9.9 6.75; 1381 45.9 9.9 7.875; 1382 44.55 9.9 5.625;
1383 44.55 9.9 6.75; 1384 44.55 9.9 7.875; 1385 49.95 9.9 1.125;
1386 49.95 9.9 0; 1387 49.95 9.9 2.25; 1388 49.95 9.9 3.375;
1389 49.95 9.9 4.5; 1390 51.3 9.9 1.125; 1391 51.3 9.9 0; 1392 51.3 9.9 2.25;
1393 51.3 9.9 3.375; 1394 51.3 9.9 4.5; 1395 52.65 9.9 1.125; 1396 52.65 9.9 0;
1397 52.65 9.9 2.25; 1398 52.65 9.9 3.375; 1399 52.65 9.9 4.5;
1400 54 9.9 1.125; 1401 54 9.9 0; 1402 54 9.9 2.25; 1403 54 9.9 3.375;
1404 54 9.9 4.5; 1405 49.95 9.9 5.625; 1406 49.95 9.9 6.75;
1407 49.95 9.9 7.875; 1408 51.3 9.9 5.625; 1409 51.3 9.9 6.75;
1410 51.3 9.9 7.875; 1411 52.65 9.9 5.625; 1412 52.65 9.9 6.75;
1413 52.65 9.9 7.875; 1414 54 9.9 5.625; 1415 54 9.9 6.75; 1416 54 9.9 7.875;
1417 59.4 9.9 0; 1418 59.4 9.9 1.125; 1419 58.05 9.9 1.125; 1420 58.05 9.9 0;
1421 59.4 9.9 2.25; 1422 58.05 9.9 2.25; 1423 59.4 9.9 3.375;
1424 58.05 9.9 3.375; 1425 59.4 9.9 4.5; 1426 58.05 9.9 4.5;
1427 56.7 9.9 1.125; 1428 56.7 9.9 0; 1429 56.7 9.9 2.25; 1430 56.7 9.9 3.375;
1431 56.7 9.9 4.5; 1432 55.35 9.9 1.125; 1433 55.35 9.9 0; 1434 55.35 9.9 2.25;
1435 55.35 9.9 3.375; 1436 55.35 9.9 4.5; 1437 59.4 9.9 5.625;
1438 58.05 9.9 5.625; 1439 59.4 9.9 6.75; 1440 58.05 9.9 6.75;
1441 59.4 9.9 7.875; 1442 58.05 9.9 7.875; 1443 56.7 9.9 5.625;
1444 56.7 9.9 6.75; 1445 56.7 9.9 7.875; 1446 55.35 9.9 5.625;
1447 55.35 9.9 6.75; 1448 55.35 9.9 7.875; 1449 0 9.9 13.8; 1450 1.35 9.9 13.8;
1451 0 9.9 15.2; 1452 1.35 9.9 15.2; 1453 0 9.9 16.6; 1454 1.35 9.9 16.6;
1455 0 9.9 18; 1456 1.35 9.9 18; 1457 2.7 9.9 13.8; 1458 2.7 9.9 15.2;
1459 2.7 9.9 16.6; 1460 2.7 9.9 18; 1461 5.4 9.9 13.8; 1462 6.75 9.9 13.8;
1463 5.4 9.9 15.2; 1464 6.75 9.9 15.2; 1465 5.4 9.9 16.6; 1466 6.75 9.9 16.6;
1467 5.4 9.9 18; 1468 6.75 9.9 18; 1469 8.1 9.9 13.8; 1470 8.1 9.9 15.2;
1471 8.1 9.9 16.6; 1472 8.1 9.9 18; 1473 9.45 9.9 13.8; 1474 9.45 9.9 15.2;
1475 9.45 9.9 16.6; 1476 9.45 9.9 18; 1477 10.8 9.9 13.8; 1478 10.8 9.9 15.2;
1479 10.8 9.9 16.6; 1480 10.8 9.9 18; 1481 16.2 9.9 13.8; 1482 14.85 9.9 13.8;
1483 16.2 9.9 15.2; 1484 14.85 9.9 15.2; 1485 16.2 9.9 16.6;
1486 14.85 9.9 16.6; 1487 16.2 9.9 18; 1488 14.85 9.9 18; 1489 13.5 9.9 13.8;
1490 13.5 9.9 15.2; 1491 13.5 9.9 16.6; 1492 13.5 9.9 18; 1493 12.15 9.9 13.8;
1494 12.15 9.9 15.2; 1495 12.15 9.9 16.6; 1496 12.15 9.9 18;
1497 17.55 9.9 13.8; 1498 17.55 9.9 15.2; 1499 17.55 9.9 16.6;
1500 17.55 9.9 18; 1501 18.9 9.9 13.8; 1502 18.9 9.9 15.2; 1503 18.9 9.9 16.6;
1504 18.9 9.9 18; 1505 20.25 9.9 13.8; 1506 20.25 9.9 15.2;
1507 20.25 9.9 16.6; 1508 20.25 9.9 18; 1509 21.6 9.9 13.8; 1510 21.6 9.9 15.2;
1511 21.6 9.9 16.6; 1512 21.6 9.9 18; 1513 27 9.9 13.8; 1514 25.65 9.9 13.8;
1515 27 9.9 15.2; 1516 25.65 9.9 15.2; 1517 27 9.9 16.6; 1518 25.65 9.9 16.6;
1519 27 9.9 18; 1520 25.65 9.9 18; 1521 24.3 9.9 13.8; 1522 24.3 9.9 15.2;

1523 22.3 9.9 16.6; 1524 24.3 9.9 18; 1525 22.95 9.9 13.8; 1526 22.95 9.9 15.2;
1527 22.95 9.9 16.6; 1528 22.95 9.9 18; 1529 28.35 9.9 13.8;
1530 28.35 9.9 15.2; 1531 28.35 9.9 16.6; 1532 28.35 9.9 18;
1533 29.7 9.9 13.8; 1534 29.7 9.9 15.2; 1535 29.7 9.9 16.6; 1536 29.7 9.9 18;
1537 31.05 9.9 13.8; 1538 31.05 9.9 15.2; 1539 31.05 9.9 16.6;
1540 31.05 9.9 18; 1541 32.4 9.9 13.8; 1542 32.4 9.9 15.2; 1543 32.4 9.9 16.6;
1544 32.4 9.9 18; 1545 37.8 9.9 13.8; 1546 39.15 9.9 13.8; 1547 37.8 9.9 15.2;
1548 39.15 9.9 15.2; 1549 37.8 9.9 16.6; 1550 39.15 9.9 16.6; 1551 37.8 9.9 18;
1552 39.15 9.9 18; 1553 40.5 9.9 13.8; 1554 40.5 9.9 15.2; 1555 40.5 9.9 16.6;
1556 40.5 9.9 18; 1557 41.85 9.9 13.8; 1558 41.85 9.9 15.2;
1559 41.85 9.9 16.6; 1560 41.85 9.9 18; 1561 43.2 9.9 13.8; 1562 43.2 9.9 15.2;
1563 43.2 9.9 16.6; 1564 43.2 9.9 18; 1565 48.6 9.9 13.8; 1566 47.25 9.9 13.8;
1567 48.6 9.9 15.2; 1568 47.25 9.9 15.2; 1569 48.6 9.9 16.6;
1570 47.25 9.9 16.6; 1571 48.6 9.9 18; 1572 47.25 9.9 18; 1573 45.9 9.9 13.8;
1574 45.9 9.9 15.2; 1575 45.9 9.9 16.6; 1576 45.9 9.9 18; 1577 44.55 9.9 13.8;
1578 44.55 9.9 15.2; 1579 44.55 9.9 16.6; 1580 44.55 9.9 18;
1581 49.95 9.9 13.8; 1582 49.95 9.9 15.2; 1583 49.95 9.9 16.6;
1584 49.95 9.9 18; 1585 51.3 9.9 13.8; 1586 51.3 9.9 15.2; 1587 51.3 9.9 16.6;
1588 51.3 9.9 18; 1589 52.65 9.9 13.8; 1590 52.65 9.9 15.2;
1591 52.65 9.9 16.6; 1592 52.65 9.9 18; 1593 54 9.9 13.8; 1594 54 9.9 15.2;
1595 54 9.9 16.6; 1596 54 9.9 18; 1597 56.7 9.9 18; 1598 58.05 9.9 18;
1599 58.05 9.9 16.6; 1600 56.7 9.9 16.6; 1601 59.4 9.9 18; 1602 59.4 9.9 16.6;
1603 58.05 9.9 15.2; 1604 56.7 9.9 15.2; 1605 59.4 9.9 15.2;
1606 58.05 9.9 13.8; 1607 56.7 9.9 13.8; 1608 59.4 9.9 13.8; 1609 0 14.4 0;
1610 0 14.4 1.125; 1611 1.35 14.4 1.125; 1612 1.35 14.4 0; 1613 0 14.4 2.25;
1614 1.35 14.4 2.25; 1615 0 14.4 3.375; 1616 1.35 14.4 3.375; 1617 0 14.4 4.5;
1618 1.35 14.4 4.5; 1619 2.7 14.4 1.125; 1620 2.7 14.4 0; 1621 2.7 14.4 2.25;
1622 2.7 14.4 3.375; 1623 2.7 14.4 4.5; 1624 4.05 14.4 1.125; 1625 4.05 14.4 0;
1626 4.05 14.4 2.25; 1627 4.05 14.4 3.375; 1628 4.05 14.4 4.5;
1629 5.4 14.4 1.125; 1630 5.4 14.4 0; 1631 5.4 14.4 2.25; 1632 5.4 14.4 3.375;
1633 5.4 14.4 4.5; 1634 0 14.4 5.625; 1635 1.35 14.4 5.625; 1636 0 14.4 6.75;
1637 1.35 14.4 6.75; 1638 0 14.4 7.875; 1639 1.35 14.4 7.875; 1640 0 14.4 9;
1641 1.35 14.4 9; 1642 2.7 14.4 5.625; 1643 2.7 14.4 6.75; 1644 2.7 14.4 7.875;
1645 2.7 14.4 9; 1646 4.05 14.4 5.625; 1647 4.05 14.4 6.75;
1648 4.05 14.4 7.875; 1649 4.05 14.4 9; 1650 5.4 14.4 5.625;
1651 5.4 14.4 6.75; 1652 5.4 14.4 7.875; 1653 5.4 14.4 9; 1654 10.8 14.4 0;
1655 10.8 14.4 1.125; 1656 9.45 14.4 1.125; 1657 9.45 14.4 0;
1658 10.8 14.4 2.25; 1659 9.45 14.4 2.25; 1660 10.8 14.4 3.375;
1661 9.45 14.4 3.375; 1662 10.8 14.4 4.5; 1663 9.45 14.4 4.5;
1664 8.1 14.4 1.125; 1665 8.1 14.4 0; 1666 8.1 14.4 2.25; 1667 8.1 14.4 3.375;
1668 8.1 14.4 4.5; 1669 6.75 14.4 1.125; 1670 6.75 14.4 0; 1671 6.75 14.4 2.25;
1672 6.75 14.4 3.375; 1673 6.75 14.4 4.5; 1674 10.8 14.4 5.625;
1675 9.45 14.4 5.625; 1676 10.8 14.4 6.75; 1677 9.45 14.4 6.75;
1678 10.8 14.4 7.875; 1679 9.45 14.4 7.875; 1680 10.8 14.4 9; 1681 9.45 14.4 9;
1682 8.1 14.4 5.625; 1683 8.1 14.4 6.75; 1684 8.1 14.4 7.875; 1685 8.1 14.4 9;
1686 6.75 14.4 5.625; 1687 6.75 14.4 6.75; 1688 6.75 14.4 7.875;
1689 6.75 14.4 9; 1690 12.15 14.4 1.125; 1691 12.15 14.4 0;
1692 12.15 14.4 2.25; 1693 12.15 14.4 3.375; 1694 12.15 14.4 4.5;
1695 13.5 14.4 1.125; 1696 13.5 14.4 0; 1697 13.5 14.4 2.25;
1698 13.5 14.4 3.375; 1699 13.5 14.4 4.5; 1700 14.85 14.4 1.125;
1701 14.85 14.4 0; 1702 14.85 14.4 2.25; 1703 14.85 14.4 3.375;
1704 14.85 14.4 4.5; 1705 16.2 14.4 1.125; 1706 16.2 14.4 0;
1707 16.2 14.4 2.25; 1708 16.2 14.4 3.375; 1709 16.2 14.4 4.5;
1710 12.15 14.4 5.625; 1711 12.15 14.4 6.75; 1712 12.15 14.4 7.875;
1713 12.15 14.4 9; 1714 13.5 14.4 5.625; 1715 13.5 14.4 6.75;
1716 13.5 14.4 7.875; 1717 13.5 14.4 9; 1718 14.85 14.4 5.625;
1719 14.85 14.4 6.75; 1720 14.85 14.4 7.875; 1721 14.85 14.4 9;
1722 16.2 14.4 5.625; 1723 16.2 14.4 6.75; 1724 16.2 14.4 7.875;
1725 16.2 14.4 9; 1726 21.6 14.4 0; 1727 21.6 14.4 1.125;
1728 20.25 14.4 1.125; 1729 20.25 14.4 0; 1730 21.6 14.4 2.25;
1731 20.25 14.4 2.25; 1732 21.6 14.4 3.375; 1733 20.25 14.4 3.375;
1734 21.6 14.4 4.5; 1735 20.25 14.4 4.5; 1736 18.9 14.4 1.125;
1737 18.9 14.4 0; 1738 18.9 14.4 2.25; 1739 18.9 14.4 3.375;
1740 18.9 14.4 4.5; 1741 17.55 14.4 1.125; 1742 17.55 14.4 0;
1743 17.55 14.4 2.25; 1744 17.55 14.4 3.375; 1745 17.55 14.4 4.5;
1746 21.6 14.4 5.625; 1747 20.25 14.4 5.625; 1748 21.6 14.4 6.75;
1749 20.25 14.4 6.75; 1750 21.6 14.4 7.875; 1751 20.25 14.4 7.875;
1752 21.6 14.4 9; 1753 20.25 14.4 9; 1754 18.9 14.4 5.625; 1755 18.9 14.4 6.75;
1756 18.9 14.4 7.875; 1757 18.9 14.4 9; 1758 17.55 14.4 5.625;
1759 17.55 14.4 6.75; 1760 17.55 14.4 7.875; 1761 17.55 14.4 9;
1762 22.95 14.4 1.125; 1763 22.95 14.4 0; 1764 22.95 14.4 2.25;
1765 22.95 14.4 3.375; 1766 22.95 14.4 4.5; 1767 24.3 14.4 1.125;
1768 24.3 14.4 0; 1769 24.3 14.4 2.25; 1770 24.3 14.4 3.375;
1771 24.3 14.4 4.5; 1772 25.65 14.4 1.125; 1773 25.65 14.4 0;
1774 25.65 14.4 2.25; 1775 25.65 14.4 3.375; 1776 25.65 14.4 4.5;
1777 27 14.4 1.125; 1778 27 14.4 0; 1779 27 14.4 2.25; 1780 27 14.4 3.375;
1781 27 14.4 4.5; 1782 22.95 14.4 5.625; 1783 22.95 14.4 6.75;
1784 22.95 14.4 7.875; 1785 22.95 14.4 9; 1786 24.3 14.4 5.625;
1787 24.3 14.4 6.75; 1788 24.3 14.4 7.875; 1789 24.3 14.4 9;
1790 25.65 14.4 5.625; 1791 25.65 14.4 6.75; 1792 25.65 14.4 7.875;
1793 25.65 14.4 9; 1794 27 14.4 5.625; 1795 27 14.4 6.75; 1796 27 14.4 7.875;
1797 27 14.4 9; 1798 32.4 14.4 0; 1799 32.4 14.4 1.125; 1800 31.05 14.4 1.125;

1801 31.05 14.4 0; 1802 32.4 14.4 2.25; 1803 31.05 14.4 2.25;
1804 32.4 14.4 3.375; 1805 31.05 14.4 4.375; 1806 32.4 14.4 4.5;
1807 31.05 14.4 4.5; 1808 29.7 14.4 1.125; 1809 29.7 14.4 0;
1810 29.7 14.4 2.25; 1811 29.7 14.4 3.375; 1812 29.7 14.4 4.5;
1813 28.35 14.4 1.125; 1814 28.35 14.4 0; 1815 28.35 14.4 2.25;
1816 28.35 14.4 3.375; 1817 28.35 14.4 4.5; 1818 32.4 14.4 5.625;
1819 31.05 14.4 5.625; 1820 32.4 14.4 6.75; 1821 31.05 14.4 6.75;
1822 32.4 14.4 7.875; 1823 31.05 14.4 7.875; 1824 32.4 14.4 9;
1825 31.05 14.4 9; 1826 29.7 14.4 5.625; 1827 29.7 14.4 6.75;
1828 29.7 14.4 7.875; 1829 29.7 14.4 9; 1830 28.35 14.4 5.625;
1831 28.35 14.4 6.75; 1832 28.35 14.4 7.875; 1833 28.35 14.4 9;
1834 0 14.4 9.85; 1835 1.35 14.4 9.85; 1836 0 14.4 10.7; 1837 1.35 14.4 10.7;
1838 0 14.4 11.55; 1839 1.35 14.4 11.55; 1840 0 14.4 12.4; 1841 1.35 14.4 12.4;
1842 2.7 14.4 9.85; 1843 2.7 14.4 10.7; 1844 2.7 14.4 11.55;
1845 2.7 14.4 12.4; 1846 4.05 14.4 9.85; 1847 4.05 14.4 10.7;
1848 4.05 14.4 11.55; 1849 4.05 14.4 12.4; 1850 5.4 14.4 9.85;
1851 5.4 14.4 10.7; 1852 5.4 14.4 11.55; 1853 5.4 14.4 12.4;
1854 10.8 14.4 9.85; 1855 9.45 14.4 9.85; 1856 10.8 14.4 10.7;
1857 9.45 14.4 10.7; 1858 10.8 14.4 11.55; 1859 9.45 14.4 11.55;
1860 10.8 14.4 12.4; 1861 9.45 14.4 12.4; 1862 8.1 14.4 9.85;
1863 8.1 14.4 10.7; 1864 8.1 14.4 11.55; 1865 8.1 14.4 12.4;
1866 6.75 14.4 9.85; 1867 6.75 14.4 10.7; 1868 6.75 14.4 11.55;
1869 6.75 14.4 12.4; 1870 12.15 14.4 9.85; 1871 12.15 14.4 10.7;
1872 12.15 14.4 11.55; 1873 12.15 14.4 12.4; 1874 13.5 14.4 9.85;
1875 13.5 14.4 10.7; 1876 13.5 14.4 11.55; 1877 13.5 14.4 12.4;
1878 14.85 14.4 9.85; 1879 14.85 14.4 10.7; 1880 14.85 14.4 11.55;
1881 14.85 14.4 12.4; 1882 16.2 14.4 9.85; 1883 16.2 14.4 10.7;
1884 16.2 14.4 11.55; 1885 16.2 14.4 12.4; 1886 21.6 14.4 9.85;
1887 20.25 14.4 9.85; 1888 21.6 14.4 10.7; 1889 20.25 14.4 10.7;
1890 21.6 14.4 11.55; 1891 20.25 14.4 11.55; 1892 21.6 14.4 12.4;
1893 20.25 14.4 12.4; 1894 18.9 14.4 9.85; 1895 18.9 14.4 10.7;
1896 18.9 14.4 11.55; 1897 18.9 14.4 12.4; 1898 17.55 14.4 9.85;
1899 17.55 14.4 10.7; 1900 17.55 14.4 11.55; 1901 17.55 14.4 12.4;
1902 22.95 14.4 9.85; 1903 22.95 14.4 10.7; 1904 22.95 14.4 11.55;
1905 22.95 14.4 12.4; 1906 24.3 14.4 9.85; 1907 24.3 14.4 10.7;
1908 24.3 14.4 11.55; 1909 24.3 14.4 12.4; 1910 25.65 14.4 9.85;
1911 25.65 14.4 10.7; 1912 25.65 14.4 11.55; 1913 25.65 14.4 12.4;
1914 27 14.4 9.85; 1915 27 14.4 10.7; 1916 27 14.4 11.55; 1917 27 14.4 12.4;
1918 32.4 14.4 9.85; 1919 31.05 14.4 9.85; 1920 32.4 14.4 10.7;
1921 31.05 14.4 10.7; 1922 32.4 14.4 11.55; 1923 31.05 14.4 11.55;
1924 32.4 14.4 12.4; 1925 31.05 14.4 12.4; 1926 29.7 14.4 9.85;
1927 29.7 14.4 10.7; 1928 29.7 14.4 11.55; 1929 29.7 14.4 12.4;
1930 28.35 14.4 9.85; 1931 28.35 14.4 10.7; 1932 28.35 14.4 11.55;
1933 28.35 14.4 12.4; 1934 33.75 14.4 9.85; 1935 33.75 14.4 9;
1936 33.75 14.4 10.7; 1937 33.75 14.4 11.55; 1938 33.75 14.4 12.4;
1939 35.1 14.4 9.85; 1940 35.1 14.4 9; 1941 35.1 14.4 10.7;
1942 35.1 14.4 12.4; 1943 35.1 14.4 11.55; 1944 36.45 14.4 9.85;
1945 36.45 14.4 9; 1946 36.45 14.4 10.7; 1947 36.45 14.4 11.55;
1948 36.45 14.4 12.4; 1949 37.8 14.4 9.85; 1950 37.8 14.4 9;
1951 37.8 14.4 10.7; 1952 37.8 14.4 11.55; 1953 37.8 14.4 12.4;
1954 43.2 14.4 9; 1955 43.2 14.4 9.85; 1956 41.85 14.4 9.85; 1957 41.85 14.4 9;
1958 43.2 14.4 10.7; 1959 41.85 14.4 10.7; 1960 43.2 14.4 11.55;
1961 41.85 14.4 11.55; 1962 43.2 14.4 12.4; 1963 41.85 14.4 12.4;
1964 40.5 14.4 9.85; 1965 40.5 14.4 9; 1966 40.5 14.4 10.7;
1967 40.5 14.4 11.55; 1968 40.5 14.4 12.4; 1969 39.15 14.4 9.85;
1970 39.15 14.4 9; 1971 39.15 14.4 10.7; 1972 39.15 14.4 11.55;
1973 39.15 14.4 12.4; 1974 44.55 14.4 9.85; 1975 44.55 14.4 9;
1976 44.55 14.4 10.7; 1977 44.55 14.4 11.55; 1978 44.55 14.4 12.4;
1979 45.9 14.4 9.85; 1980 45.9 14.4 9; 1981 45.9 14.4 10.7;
1982 45.9 14.4 11.55; 1983 45.9 14.4 12.4; 1984 47.25 14.4 9.85;
1985 47.25 14.4 9; 1986 47.25 14.4 10.7; 1987 47.25 14.4 11.55;
1988 47.25 14.4 12.4; 1989 48.6 14.4 9.85; 1990 48.6 14.4 9;
1991 48.6 14.4 10.7; 1992 48.6 14.4 11.55; 1993 48.6 14.4 12.4; 1994 54 14.4 9;
1995 54 14.4 9.85; 1996 52.65 14.4 9.85; 1997 52.65 14.4 9; 1998 54 14.4 10.7;
1999 52.65 14.4 10.7; 2000 54 14.4 11.55; 2001 52.65 14.4 11.55;
2002 54 14.4 12.4; 2003 52.65 14.4 12.4; 2004 51.3 14.4 9.85; 2005 51.3 14.4 9;
2006 51.3 14.4 10.7; 2007 51.3 14.4 11.55; 2008 51.3 14.4 12.4;
2009 49.95 14.4 9.85; 2010 49.95 14.4 9; 2011 49.95 14.4 10.7;
2012 49.95 14.4 11.55; 2013 49.95 14.4 12.4; 2014 55.35 14.4 9.85;
2015 55.35 14.4 9; 2016 55.35 14.4 10.7; 2017 55.35 14.4 11.55;
2018 55.35 14.4 12.4; 2019 56.7 14.4 9.85; 2020 56.7 14.4 9;
2021 56.7 14.4 10.7; 2022 56.7 14.4 11.55; 2023 56.7 14.4 12.4;
2024 58.05 14.4 9.85; 2025 58.05 14.4 9; 2026 58.05 14.4 10.7;
2027 58.05 14.4 11.55; 2028 58.05 14.4 12.4; 2029 59.4 14.4 9.85;
2030 59.4 14.4 9; 2031 59.4 14.4 10.7; 2032 59.4 14.4 11.55;
2033 59.4 14.4 12.4; 2034 35.65 14.4 0; 2035 35.65 14.4 1.125;
2036 36.725 14.4 1.125; 2037 36.725 14.4 0; 2038 35.65 14.4 2.25;
2039 36.725 14.4 2.25; 2040 35.65 14.4 3.375; 2041 36.725 14.4 3.375;
2042 35.65 14.4 4.5; 2043 36.725 14.4 4.5; 2044 37.8 14.4 1.125;
2045 37.8 14.4 0; 2046 37.8 14.4 2.25; 2047 37.8 14.4 3.375;
2048 37.8 14.4 4.5; 2049 35.65 14.4 5.625; 2050 36.725 14.4 5.625;
2051 35.65 14.4 6.75; 2052 36.725 14.4 6.75; 2053 35.65 14.4 7.875;

2054 36.725 14.4 7.875; 2055 35.65 14.4 9; 2056 36.725 14.4 9;
2057 37.8 14.4 5.625; 2058 37.8 14.4 6.75; 2059 37.8 14.4 7.875;
2060 39.15 14.4 1.125; 2061 39.15 14.4 0; 2062 39.15 14.4 2.25;
2063 39.15 14.4 3.375; 2064 39.15 14.4 4.5; 2065 40.5 14.4 1.125;
2066 40.5 14.4 0; 2067 40.5 14.4 2.25; 2068 40.5 14.4 3.375;
2069 40.5 14.4 4.5; 2070 41.85 14.4 1.125; 2071 41.85 14.4 0;
2072 41.85 14.4 2.25; 2073 41.85 14.4 3.375; 2074 41.85 14.4 4.5;
2075 43.2 14.4 1.125; 2076 43.2 14.4 0; 2077 43.2 14.4 2.25;
2078 43.2 14.4 3.375; 2079 43.2 14.4 4.5; 2080 39.15 14.4 5.625;
2081 39.15 14.4 6.75; 2082 39.15 14.4 7.875; 2083 40.5 14.4 5.625;
2084 40.5 14.4 6.75; 2085 40.5 14.4 7.875; 2086 41.85 14.4 5.625;
2087 41.85 14.4 6.75; 2088 41.85 14.4 7.875; 2089 43.2 14.4 5.625;
2090 43.2 14.4 6.75; 2091 43.2 14.4 7.875; 2092 48.6 14.4 0;
2093 48.6 14.4 1.125; 2094 47.25 14.4 1.125; 2095 47.25 14.4 0;
2096 48.6 14.4 2.25; 2097 47.25 14.4 2.25; 2098 48.6 14.4 3.375;
2099 47.25 14.4 3.375; 2100 48.6 14.4 4.5; 2101 47.25 14.4 4.5;
2102 45.9 14.4 1.125; 2103 45.9 14.4 0; 2104 45.9 14.4 2.25;
2105 45.9 14.4 3.375; 2106 45.9 14.4 4.5; 2107 44.55 14.4 1.125;
2108 44.55 14.4 0; 2109 44.55 14.4 2.25; 2110 44.55 14.4 3.375;
2111 44.55 14.4 4.5; 2112 48.6 14.4 5.625; 2113 47.25 14.4 5.625;
2114 48.6 14.4 6.75; 2115 47.25 14.4 6.75; 2116 48.6 14.4 7.875;
2117 47.25 14.4 7.875; 2118 45.9 14.4 5.625; 2119 45.9 14.4 6.75;
2120 45.9 14.4 7.875; 2121 44.55 14.4 5.625; 2122 44.55 14.4 6.75;
2123 44.55 14.4 7.875; 2124 49.95 14.4 1.125; 2125 49.95 14.4 0;
2126 49.95 14.4 2.25; 2127 49.95 14.4 3.375; 2128 49.95 14.4 4.5;
2129 51.3 14.4 1.125; 2130 51.3 14.4 0; 2131 51.3 14.4 2.25;
2132 51.3 14.4 3.375; 2133 51.3 14.4 4.5; 2134 52.65 14.4 1.125;
2135 52.65 14.4 0; 2136 52.65 14.4 2.25; 2137 52.65 14.4 3.375;
2138 52.65 14.4 4.5; 2139 54 14.4 1.125; 2140 54 14.4 0; 2141 54 14.4 2.25;
2142 54 14.4 3.375; 2143 54 14.4 4.5; 2144 49.95 14.4 5.625;
2145 49.95 14.4 6.75; 2146 49.95 14.4 7.875; 2147 51.3 14.4 5.625;
2148 51.3 14.4 6.75; 2149 51.3 14.4 7.875; 2150 52.65 14.4 5.625;
2151 52.65 14.4 6.75; 2152 52.65 14.4 7.875; 2153 54 14.4 5.625;
2154 54 14.4 6.75; 2155 54 14.4 7.875; 2156 59.4 14.4 0; 2157 59.4 14.4 1.125;
2158 58.05 14.4 1.125; 2159 58.05 14.4 0; 2160 59.4 14.4 2.25;
2161 58.05 14.4 2.25; 2162 59.4 14.4 3.375; 2163 58.05 14.4 3.375;
2164 59.4 14.4 4.5; 2165 58.05 14.4 4.5; 2166 56.7 14.4 1.125;
2167 56.7 14.4 0; 2168 56.7 14.4 2.25; 2169 56.7 14.4 3.375;
2170 56.7 14.4 4.5; 2171 55.35 14.4 1.125; 2172 55.35 14.4 0;
2173 55.35 14.4 2.25; 2174 55.35 14.4 3.375; 2175 55.35 14.4 4.5;
2176 59.4 14.4 5.625; 2177 58.05 14.4 5.625; 2178 59.4 14.4 6.75;
2179 58.05 14.4 6.75; 2180 59.4 14.4 7.875; 2181 58.05 14.4 7.875;
2182 56.7 14.4 5.625; 2183 56.7 14.4 6.75; 2184 56.7 14.4 7.875;
2185 55.35 14.4 5.625; 2186 55.35 14.4 6.75; 2187 55.35 14.4 7.875;
2188 0 14.4 13.8; 2189 1.35 14.4 13.8; 2190 0 14.4 15.2; 2191 1.35 14.4 15.2;
2192 0 14.4 16.6; 2193 1.35 14.4 16.6; 2194 0 14.4 18; 2195 1.35 14.4 18;
2196 2.7 14.4 13.8; 2197 2.7 14.4 15.2; 2198 2.7 14.4 16.6; 2199 2.7 14.4 18;
2200 5.4 14.4 13.8; 2201 6.75 14.4 13.8; 2202 5.4 14.4 15.2;
2203 6.75 14.4 15.2; 2204 5.4 14.4 16.6; 2205 6.75 14.4 16.6; 2206 5.4 14.4 18;
2207 6.75 14.4 18; 2208 8.1 14.4 13.8; 2209 8.1 14.4 15.2; 2210 8.1 14.4 16.6;
2211 8.1 14.4 18; 2212 9.45 14.4 13.8; 2213 9.45 14.4 15.2;
2214 9.45 14.4 16.6; 2215 9.45 14.4 18; 2216 10.8 14.4 13.8;
2217 10.8 14.4 15.2; 2218 10.8 14.4 16.6; 2219 10.8 14.4 18;
2220 16.2 14.4 13.8; 2221 14.85 14.4 13.8; 2222 16.2 14.4 15.2;
2223 14.85 14.4 15.2; 2224 16.2 14.4 16.6; 2225 14.85 14.4 16.6;
2226 16.2 14.4 18; 2227 14.85 14.4 18; 2228 13.5 14.4 13.8;
2229 13.5 14.4 15.2; 2230 13.5 14.4 16.6; 2231 13.5 14.4 18;
2232 12.15 14.4 13.8; 2233 12.15 14.4 15.2; 2234 12.15 14.4 16.6;
2235 12.15 14.4 18; 2236 17.55 14.4 13.8; 2237 17.55 14.4 15.2;
2238 17.55 14.4 16.6; 2239 17.55 14.4 18; 2240 18.9 14.4 13.8;
2241 18.9 14.4 15.2; 2242 18.9 14.4 16.6; 2243 18.9 14.4 18;
2244 20.25 14.4 13.8; 2245 20.25 14.4 15.2; 2246 20.25 14.4 16.6;
2247 20.25 14.4 18; 2248 21.6 14.4 13.8; 2249 21.6 14.4 15.2;
2250 21.6 14.4 16.6; 2251 21.6 14.4 18; 2252 27 14.4 13.8;
2253 25.65 14.4 13.8; 2254 27 14.4 15.2; 2255 25.65 14.4 15.2;
2256 27 14.4 16.6; 2257 25.65 14.4 16.6; 2258 27 14.4 18; 2259 25.65 14.4 18;
2260 24.3 14.4 13.8; 2261 24.3 14.4 15.2; 2262 24.3 14.4 16.6;
2263 24.3 14.4 18; 2264 22.95 14.4 13.8; 2265 22.95 14.4 15.2;
2266 22.95 14.4 16.6; 2267 22.95 14.4 18; 2268 28.35 14.4 13.8;
2269 28.35 14.4 15.2; 2270 28.35 14.4 16.6; 2271 28.35 14.4 18;
2272 29.7 14.4 13.8; 2273 29.7 14.4 15.2; 2274 29.7 14.4 16.6;
2275 29.7 14.4 18; 2276 31.05 14.4 13.8; 2277 31.05 14.4 15.2;
2278 31.05 14.4 16.6; 2279 31.05 14.4 18; 2280 32.4 14.4 13.8;
2281 32.4 14.4 15.2; 2282 32.4 14.4 16.6; 2283 32.4 14.4 18;
2284 37.8 14.4 13.8; 2285 39.15 14.4 13.8; 2286 37.8 14.4 15.2;
2287 39.15 14.4 15.2; 2288 37.8 14.4 16.6; 2289 39.15 14.4 16.6;
2290 37.8 14.4 18; 2291 39.15 14.4 18; 2292 40.5 14.4 13.8;
2293 40.5 14.4 15.2; 2294 40.5 14.4 16.6; 2295 40.5 14.4 18;
2296 41.85 14.4 13.8; 2297 41.85 14.4 15.2; 2298 41.85 14.4 16.6;
2299 41.85 14.4 18; 2300 43.2 14.4 13.8; 2301 43.2 14.4 15.2;
2302 43.2 14.4 16.6; 2303 43.2 14.4 18; 2304 48.6 14.4 13.8;
2305 47.25 14.4 13.8; 2306 48.6 14.4 15.2; 2307 47.25 14.4 15.2;

2308 48.6 14.4 16.6; 2309 47.25 14.4 16.6; 2310 48.6 14.4 18;
2311 47.25 14.4 18; 2312 45.9 14.4 13.8; 2313 45.9 14.4 15.2;
2314 45.9 14.4 16.6; 2315 45.9 14.4 18; 2316 44.55 14.4 13.8;
2317 44.55 14.4 15.2; 2318 44.55 14.4 16.6; 2319 44.55 14.4 18;
2320 49.95 14.4 13.8; 2321 49.95 14.4 15.2; 2322 49.95 14.4 16.6;
2323 49.95 14.4 18; 2324 51.3 14.4 13.8; 2325 51.3 14.4 15.2;
2326 51.3 14.4 16.6; 2327 51.3 14.4 18; 2328 52.65 14.4 13.8;
2329 52.65 14.4 15.2; 2330 52.65 14.4 16.6; 2331 52.65 14.4 18;
2332 54 14.4 13.8; 2333 54 14.4 15.2; 2334 54 14.4 16.6; 2335 54 14.4 18;
2336 56.7 14.4 18; 2337 58.05 14.4 18; 2338 58.05 14.4 16.6;
2339 56.7 14.4 16.6; 2340 59.4 14.4 18; 2341 59.4 14.4 16.6;
2342 58.05 14.4 15.2; 2343 56.7 14.4 15.2; 2344 59.4 14.4 15.2;
2345 58.05 14.4 13.8; 2346 56.7 14.4 13.8; 2347 59.4 14.4 13.8;
2348 0 14.4 18.9; 2349 1.35 14.4 18.9; 2350 0 14.4 19.8; 2351 1.35 14.4 19.8;
2352 2.7 14.4 18.9; 2353 2.7 14.4 19.8; 2354 4.05 14.4 18.9; 2355 4.05 14.4 18;
2356 4.05 14.4 19.8; 2357 5.4 14.4 18.9; 2358 5.4 14.4 19.8;
2359 10.8 14.4 18.9; 2360 9.45 14.4 18.9; 2361 10.8 14.4 19.8;
2362 9.45 14.4 19.8; 2363 8.1 14.4 18.9; 2364 8.1 14.4 19.8;
2365 6.75 14.4 18.9; 2366 6.75 14.4 19.8; 2367 12.15 14.4 18.9;
2368 12.15 14.4 19.8; 2369 13.5 14.4 18.9; 2370 13.5 14.4 19.8;
2371 14.85 14.4 18.9; 2372 14.85 14.4 19.8; 2373 16.2 14.4 18.9;
2374 16.2 14.4 19.8; 2375 21.6 14.4 18.9; 2376 20.25 14.4 18.9;
2377 21.6 14.4 19.8; 2378 20.25 14.4 19.8; 2379 18.9 14.4 18.9;
2380 18.9 14.4 19.8; 2381 17.55 14.4 18.9; 2382 17.55 14.4 19.8;
2383 37.8 14.4 18.9; 2384 39.15 14.4 18.9; 2385 37.8 14.4 19.8;
2386 39.15 14.4 19.8; 2387 40.5 14.4 18.9; 2388 40.5 14.4 19.8;
2389 41.85 14.4 18.9; 2390 41.85 14.4 19.8; 2391 43.2 14.4 18.9;
2392 43.2 14.4 19.8; 2393 48.6 14.4 18.9; 2394 47.25 14.4 18.9;
2395 48.6 14.4 19.8; 2396 47.25 14.4 19.8; 2397 45.9 14.4 18.9;
2398 45.9 14.4 19.8; 2399 44.55 14.4 18.9; 2400 44.55 14.4 19.8;
2401 49.95 14.4 18.9; 2402 49.95 14.4 19.8; 2403 51.3 14.4 18.9;
2404 51.3 14.4 19.8; 2405 52.65 14.4 18.9; 2406 52.65 14.4 19.8;
2407 54 14.4 18.9; 2408 54 14.4 19.8; 2409 59.4 14.4 18.9;
2410 58.05 14.4 18.9; 2411 59.4 14.4 19.8; 2412 58.05 14.4 19.8;
2413 56.7 14.4 18.9; 2414 56.7 14.4 19.8; 2415 55.35 14.4 18.9;
2416 55.35 14.4 18; 2417 55.35 14.4 19.8; 2418 0 14.4 -1.8; 2419 0 14.4 -0.9;
2420 1.35 14.4 -0.9; 2421 1.35 14.4 -1.8; 2422 2.7 14.4 -0.9;
2423 2.7 14.4 -1.8; 2424 4.05 14.4 -0.9; 2425 4.05 14.4 -1.8;
2426 5.4 14.4 -0.9; 2427 5.4 14.4 -1.8; 2428 6.75 14.4 -0.9;
2429 6.75 14.4 -1.8; 2430 8.1 14.4 -0.9; 2431 8.1 14.4 -1.8;
2432 9.45 14.4 -0.9; 2433 9.45 14.4 -1.8; 2434 10.8 14.4 -0.9;
2435 10.8 14.4 -1.8; 2436 21.6 14.4 -1.8; 2437 21.6 14.4 -0.9;
2438 20.25 14.4 -0.9; 2439 20.25 14.4 -1.8; 2440 18.9 14.4 -0.9;
2441 18.9 14.4 -1.8; 2442 17.55 14.4 -0.9; 2443 17.55 14.4 -1.8;
2444 16.2 14.4 -0.9; 2445 16.2 14.4 -1.8; 2446 14.85 14.4 -0.9;
2447 14.85 14.4 -1.8; 2448 13.5 14.4 -0.9; 2449 13.5 14.4 -1.8;
2450 12.15 14.4 -0.9; 2451 12.15 14.4 -1.8; 2452 22.95 14.4 -0.9;
2453 22.95 14.4 -1.8; 2454 24.3 14.4 -0.9; 2455 24.3 14.4 -1.8;
2456 25.65 14.4 -0.9; 2457 25.65 14.4 -1.8; 2458 27 14.4 -0.9;
2459 27 14.4 -1.8; 2460 28.35 14.4 -0.9; 2461 28.35 14.4 -1.8;
2462 29.7 14.4 -0.9; 2463 29.7 14.4 -1.8; 2464 31.05 14.4 -0.9;
2465 31.05 14.4 -1.8; 2466 32.4 14.4 -0.9; 2467 32.4 14.4 -1.8;
2468 43.2 14.4 -1.8; 2469 43.2 14.4 -0.9; 2470 41.85 14.4 -0.9;
2471 41.85 14.4 -1.8; 2472 40.5 14.4 -0.9; 2473 40.5 14.4 -1.8;
2474 39.15 14.4 -0.9; 2475 39.15 14.4 -1.8; 2476 37.8 14.4 -0.9;
2477 37.8 14.4 -1.8; 2478 36.45 14.4 -0.9; 2479 36.45 14.4 -1.8;
2480 36.45 14.4 0; 2481 35.1 14.4 -0.9; 2482 35.1 14.4 -1.8; 2483 35.1 14.4 0;
2484 33.75 14.4 -0.9; 2485 33.75 14.4 -1.8; 2486 33.75 14.4 0;
2487 44.55 14.4 -0.9; 2488 44.55 14.4 -1.8; 2489 45.9 14.4 -0.9;
2490 45.9 14.4 -1.8; 2491 47.25 14.4 -0.9; 2492 47.25 14.4 -1.8;
2493 48.6 14.4 -0.9; 2494 48.6 14.4 -1.8; 2495 49.95 14.4 -0.9;
2496 49.95 14.4 -1.8; 2497 51.3 14.4 -0.9; 2498 51.3 14.4 -1.8;
2499 52.65 14.4 -0.9; 2500 52.65 14.4 -1.8; 2501 54 14.4 -0.9;
2502 54 14.4 -1.8; 2503 59.4 14.4 -1.8; 2504 59.4 14.4 -0.9;
2505 58.05 14.4 -0.9; 2506 58.05 14.4 -1.8; 2507 56.7 14.4 -0.9;
2508 56.7 14.4 -1.8; 2509 55.35 14.4 -0.9; 2510 55.35 14.4 -1.8;
2511 21.6 14.4 19.05; 2512 22.95 14.4 19.05; 2513 21.6 14.4 20.1;
2514 22.95 14.4 20.1; 2515 21.6 14.4 21.15; 2516 22.95 14.4 21.15;
2517 21.6 14.4 22.2; 2518 22.95 14.4 22.2; 2519 24.3 14.4 19.05;
2520 24.3 14.4 20.1; 2521 24.3 14.4 21.15; 2522 24.3 14.4 22.2;
2523 25.65 14.4 19.05; 2524 25.65 14.4 20.1; 2525 25.65 14.4 21.15;
2526 25.65 14.4 22.2; 2527 27 14.4 19.05; 2528 27 14.4 20.1;
2529 27 14.4 21.15; 2530 27 14.4 22.2; 2531 21.6 14.4 23.55;
2532 22.95 14.4 23.55; 2533 21.6 14.4 24.9; 2534 22.95 14.4 24.9;
2535 21.6 14.4 26.25; 2536 22.95 14.4 26.25; 2537 21.6 14.4 27.6;
2538 22.95 14.4 27.6; 2539 24.3 14.4 23.55; 2540 24.3 14.4 24.9;
2541 24.3 14.4 26.25; 2542 24.3 14.4 27.6; 2543 25.65 14.4 23.55;
2544 25.65 14.4 24.9; 2545 25.65 14.4 26.25; 2546 25.65 14.4 27.6;
2547 27 14.4 23.55; 2548 27 14.4 24.9; 2549 27 14.4 26.25; 2550 27 14.4 27.6;
2551 32.4 14.4 19.05; 2552 31.05 14.4 19.05; 2553 32.4 14.4 20.1;
2554 31.05 14.4 20.1; 2555 32.4 14.4 21.15; 2556 31.05 14.4 21.15;
2557 32.4 14.4 22.2; 2558 31.05 14.4 22.2; 2559 29.7 14.4 19.05;

2560 29.7 14.4 20.1; 2561 29.7 14.4 21.15; 2562 29.7 14.4 22.2;
 2563 28.35 14.4 19.05; 2564 28.35 14.4 20.1; 2565 28.35 14.4 21.15;
 2566 28.35 14.4 22.2; 2567 32.4 14.4 23.55; 2568 31.05 14.4 23.55;
 2569 32.4 14.4 24.9; 2570 31.05 14.4 24.9; 2571 32.4 14.4 26.25;
 2572 31.05 14.4 26.25; 2573 32.4 14.4 27.6; 2574 31.05 14.4 27.6;
 2575 29.7 14.4 23.55; 2576 29.7 14.4 24.9; 2577 29.7 14.4 26.25;
 2578 29.7 14.4 27.6; 2579 28.35 14.4 23.55; 2580 28.35 14.4 24.9;
 2581 28.35 14.4 26.25; 2582 28.35 14.4 27.6; 2583 33.75 14.4 19.05;
 2584 33.75 14.4 18; 2585 33.75 14.4 20.1; 2586 33.75 14.4 21.15;
 2587 33.75 14.4 22.2; 2588 35.1 14.4 19.05; 2589 35.1 14.4 18;
 2590 35.1 14.4 20.1; 2591 35.1 14.4 21.15; 2592 35.1 14.4 22.2;
 2593 36.45 14.4 19.05; 2594 36.45 14.4 18; 2595 36.45 14.4 20.1;
 2596 36.45 14.4 21.15; 2597 36.45 14.4 22.2; 2598 37.8 14.4 19.05;
 2599 37.8 14.4 20.1; 2600 37.8 14.4 21.15; 2601 37.8 14.4 22.2;
 2602 33.75 14.4 23.55; 2603 33.75 14.4 24.9; 2604 33.75 14.4 26.25;
 2605 33.75 14.4 27.6; 2606 35.1 14.4 23.55; 2607 35.1 14.4 24.9;
 2608 35.1 14.4 26.25; 2609 35.1 14.4 27.6; 2610 36.45 14.4 23.55;
 2611 36.45 14.4 24.9; 2612 36.45 14.4 26.25; 2613 36.45 14.4 27.6;
 2614 37.8 14.4 23.55; 2615 37.8 14.4 24.9; 2616 37.8 14.4 26.25;
 2617 37.8 14.4 27.6; 2618 2.7 18.9 0; 2619 2.7 18.9 1.125;
 2620 4.05 18.9 1.125; 2621 4.05 18.9 0; 2622 2.7 18.9 2.25;
 2623 4.05 18.9 2.25; 2624 2.7 18.9 3.375; 2625 4.05 18.9 3.375;
 2626 2.7 18.9 4.5; 2627 4.05 18.9 4.5; 2628 5.4 18.9 1.125; 2629 5.4 18.9 0;
 2630 5.4 18.9 2.25; 2631 5.4 18.9 3.375; 2632 5.4 18.9 4.5;
 2633 2.7 18.9 5.625; 2634 4.05 18.9 5.625; 2635 2.7 18.9 6.75;
 2636 4.05 18.9 6.75; 2637 2.7 18.9 7.875; 2638 4.05 18.9 7.875;
 2639 2.7 18.9 9; 2640 4.05 18.9 9; 2641 5.4 18.9 5.625; 2642 5.4 18.9 6.75;
 2643 5.4 18.9 7.875; 2644 5.4 18.9 9; 2645 10.8 18.9 0; 2646 10.8 18.9 1.125;
 2647 9.45 18.9 1.125; 2648 9.45 18.9 0; 2649 10.8 18.9 2.25;
 2650 9.45 18.9 2.25; 2651 10.8 18.9 3.375; 2652 9.45 18.9 3.375;
 2653 10.8 18.9 4.5; 2654 9.45 18.9 4.5; 2655 8.1 18.9 1.125; 2656 8.1 18.9 0;
 2657 8.1 18.9 2.25; 2658 8.1 18.9 3.375; 2659 8.1 18.9 4.5;
 2660 6.75 18.9 1.125; 2661 6.75 18.9 0; 2662 6.75 18.9 2.25;
 2663 6.75 18.9 3.375; 2664 6.75 18.9 4.5; 2665 10.8 18.9 5.625;
 2666 9.45 18.9 5.625; 2667 10.8 18.9 6.75; 2668 9.45 18.9 6.75;
 2669 10.8 18.9 7.875; 2670 9.45 18.9 7.875; 2671 10.8 18.9 9; 2672 9.45 18.9 9;
 2673 8.1 18.9 5.625; 2674 8.1 18.9 6.75; 2675 8.1 18.9 7.875; 2676 8.1 18.9 9;
 2677 6.75 18.9 5.625; 2678 6.75 18.9 6.75; 2679 6.75 18.9 7.875;
 2680 6.75 18.9 9; 2681 12.15 18.9 1.125; 2682 12.15 18.9 0;
 2683 12.15 18.9 2.25; 2684 12.15 18.9 3.375; 2685 12.15 18.9 4.5;
 2686 13.5 18.9 1.125; 2687 13.5 18.9 0; 2688 13.5 18.9 2.25;
 2689 13.5 18.9 3.375; 2690 13.5 18.9 4.5; 2691 14.85 18.9 1.125;
 2692 14.85 18.9 0; 2693 14.85 18.9 2.25; 2694 14.85 18.9 3.375;
 2695 14.85 18.9 4.5; 2696 16.2 18.9 1.125; 2697 16.2 18.9 0;
 2698 16.2 18.9 2.25; 2699 16.2 18.9 3.375; 2700 16.2 18.9 4.5;
 2701 12.15 18.9 5.625; 2702 12.15 18.9 6.75; 2703 12.15 18.9 7.875;
 2704 12.15 18.9 9; 2705 13.5 18.9 5.625; 2706 13.5 18.9 6.75;
 2707 13.5 18.9 7.875; 2708 13.5 18.9 9; 2709 14.85 18.9 5.625;
 2710 14.85 18.9 6.75; 2711 14.85 18.9 7.875; 2712 14.85 18.9 9;
 2713 16.2 18.9 5.625; 2714 16.2 18.9 6.75; 2715 16.2 18.9 7.875;
 2716 16.2 18.9 9; 2717 21.6 18.9 0; 2718 21.6 18.9 1.125;
 2719 20.25 18.9 1.125; 2720 20.25 18.9 0; 2721 21.6 18.9 2.25;
 2722 20.25 18.9 2.25; 2723 21.6 18.9 3.375; 2724 20.25 18.9 3.375;
 2725 21.6 18.9 4.5; 2726 20.25 18.9 4.5; 2727 18.9 18.9 1.125;
 2728 18.9 18.9 0; 2729 18.9 18.9 2.25; 2730 18.9 18.9 3.375;
 2731 18.9 18.9 4.5; 2732 17.55 18.9 1.125; 2733 17.55 18.9 0;
 2734 17.55 18.9 2.25; 2735 17.55 18.9 3.375; 2736 17.55 18.9 4.5;
 2737 21.6 18.9 5.625; 2738 20.25 18.9 5.625; 2739 21.6 18.9 6.75;
 2740 20.25 18.9 6.75; 2741 21.6 18.9 7.875; 2742 20.25 18.9 7.875;
 2743 21.6 18.9 9; 2744 20.25 18.9 9; 2745 18.9 18.9 5.625; 2746 18.9 18.9 6.75;
 2747 18.9 18.9 7.875; 2748 18.9 18.9 9; 2749 17.55 18.9 5.625;
 2750 17.55 18.9 6.75; 2751 17.55 18.9 7.875; 2752 17.55 18.9 9;
 2753 22.95 18.9 1.125; 2754 22.95 18.9 0; 2755 22.95 18.9 2.25;
 2756 22.95 18.9 3.375; 2757 22.95 18.9 4.5; 2758 24.3 18.9 1.125;
 2759 24.3 18.9 0; 2760 24.3 18.9 2.25; 2761 24.3 18.9 3.375;
 2762 24.3 18.9 4.5; 2763 25.65 18.9 1.125; 2764 25.65 18.9 0;
 2765 25.65 18.9 2.25; 2766 25.65 18.9 3.375; 2767 25.65 18.9 4.5;
 2768 27 18.9 1.125; 2769 27 18.9 0; 2770 27 18.9 2.25; 2771 27 18.9 3.375;
 2772 27 18.9 4.5; 2773 22.95 18.9 5.625; 2774 22.95 18.9 6.75;
 2775 22.95 18.9 7.875; 2776 22.95 18.9 9; 2777 24.3 18.9 5.625;
 2778 24.3 18.9 6.75; 2779 24.3 18.9 7.875; 2780 24.3 18.9 9;
 2781 25.65 18.9 5.625; 2782 25.65 18.9 6.75; 2783 25.65 18.9 7.875;
 2784 25.65 18.9 9; 2785 27 18.9 5.625; 2786 27 18.9 6.75; 2787 27 18.9 7.875;
 2788 27 18.9 9; 2789 32.4 18.9 0; 2790 32.4 18.9 1.125; 2791 31.05 18.9 1.125;
 2792 31.05 18.9 0; 2793 32.4 18.9 2.25; 2794 31.05 18.9 2.25;
 2795 32.4 18.9 3.375; 2796 31.05 18.9 3.375; 2797 32.4 18.9 4.5;
 2798 31.05 18.9 4.5; 2799 29.7 18.9 1.125; 2800 29.7 18.9 0;
 2801 29.7 18.9 2.25; 2802 29.7 18.9 3.375; 2803 29.7 18.9 4.5;
 2804 28.35 18.9 1.125; 2805 28.35 18.9 0; 2806 28.35 18.9 2.25;
 2807 28.35 18.9 3.375; 2808 28.35 18.9 4.5; 2809 32.4 18.9 5.625;
 2810 31.05 18.9 5.625; 2811 32.4 18.9 6.75; 2812 31.05 18.9 6.75;
 2813 32.4 18.9 7.875; 2814 31.05 18.9 7.875; 2815 32.4 18.9 9;

2816 31.05 18.9 9; 2817 29.7 18.9 5.625; 2818 29.7 18.9 6.75;
2819 29.7 18.9 7.875; 2820 29.7 18.9 9; 2821 28.35 18.9 5.625;
2822 28.35 18.9 6.75; 2823 28.35 18.9 7.875; 2824 28.35 18.9 9;
2825 2.7 18.9 9.85; 2826 4.05 18.9 9.85; 2827 2.7 18.9 10.7;
2828 4.05 18.9 10.7; 2829 2.7 18.9 11.55; 2830 4.05 18.9 11.55;
2831 2.7 18.9 12.4; 2832 4.05 18.9 12.4; 2833 5.4 18.9 9.85;
2834 5.4 18.9 10.7; 2835 5.4 18.9 11.55; 2836 5.4 18.9 12.4;
2837 10.8 18.9 9.85; 2838 9.45 18.9 9.85; 2839 10.8 18.9 10.7;
2840 9.45 18.9 10.7; 2841 10.8 18.9 11.55; 2842 9.45 18.9 11.55;
2843 10.8 18.9 12.4; 2844 9.45 18.9 12.4; 2845 8.1 18.9 9.85;
2846 8.1 18.9 10.7; 2847 8.1 18.9 11.55; 2848 8.1 18.9 12.4;
2849 6.75 18.9 9.85; 2850 6.75 18.9 10.7; 2851 6.75 18.9 11.55;
2852 6.75 18.9 12.4; 2853 12.15 18.9 9.85; 2854 12.15 18.9 10.7;
2855 12.15 18.9 11.55; 2856 12.15 18.9 12.4; 2857 13.5 18.9 9.85;
2858 13.5 18.9 10.7; 2859 13.5 18.9 11.55; 2860 13.5 18.9 12.4;
2861 14.85 18.9 9.85; 2862 14.85 18.9 10.7; 2863 14.85 18.9 11.55;
2864 14.85 18.9 12.4; 2865 16.2 18.9 9.85; 2866 16.2 18.9 10.7;
2867 16.2 18.9 11.55; 2868 16.2 18.9 12.4; 2869 21.6 18.9 9.85;
2870 20.25 18.9 9.85; 2871 21.6 18.9 10.7; 2872 20.25 18.9 10.7;
2873 21.6 18.9 11.55; 2874 20.25 18.9 11.55; 2875 21.6 18.9 12.4;
2876 20.25 18.9 12.4; 2877 18.9 18.9 9.85; 2878 18.9 18.9 10.7;
2879 18.9 18.9 11.55; 2880 18.9 18.9 12.4; 2881 17.55 18.9 9.85;
2882 17.55 18.9 10.7; 2883 17.55 18.9 11.55; 2884 17.55 18.9 12.4;
2885 22.95 18.9 9.85; 2886 22.95 18.9 10.7; 2887 22.95 18.9 11.55;
2888 22.95 18.9 12.4; 2889 24.3 18.9 9.85; 2890 24.3 18.9 10.7;
2891 24.3 18.9 11.55; 2892 24.3 18.9 12.4; 2893 25.65 18.9 9.85;
2894 25.65 18.9 10.7; 2895 25.65 18.9 11.55; 2896 25.65 18.9 12.4;
2897 27 18.9 9.85; 2898 27 18.9 10.7; 2899 27 18.9 11.55; 2900 27 18.9 12.4;
2901 32.4 18.9 9.85; 2902 31.05 18.9 9.85; 2903 32.4 18.9 10.7;
2904 31.05 18.9 10.7; 2905 32.4 18.9 11.55; 2906 31.05 18.9 11.55;
2907 32.4 18.9 12.4; 2908 31.05 18.9 12.4; 2909 29.7 18.9 9.85;
2910 29.7 18.9 10.7; 2911 29.7 18.9 11.55; 2912 29.7 18.9 12.4;
2913 28.35 18.9 9.85; 2914 28.35 18.9 10.7; 2915 28.35 18.9 11.55;
2916 28.35 18.9 12.4; 2917 33.75 18.9 9.85; 2918 33.75 18.9 9;
2919 33.75 18.9 10.7; 2920 33.75 18.9 11.55; 2921 33.75 18.9 12.4;
2922 35.1 18.9 9.85; 2923 35.1 18.9 9; 2924 35.1 18.9 11.55;
2925 35.1 18.9 10.7; 2926 35.1 18.9 12.4; 2927 36.45 18.9 9.85;
2928 36.45 18.9 9; 2929 36.45 18.9 11.55; 2930 36.45 18.9 10.7;
2931 36.45 18.9 12.4; 2932 37.8 18.9 9.85; 2933 37.8 18.9 9;
2934 37.8 18.9 10.7; 2935 37.8 18.9 11.55; 2936 37.8 18.9 12.4;
2937 43.2 18.9 9; 2938 43.2 18.9 9.85; 2939 41.85 18.9 9.85; 2940 41.85 18.9 9;
2941 43.2 18.9 10.7; 2942 41.85 18.9 10.7; 2943 43.2 18.9 11.55;
2944 41.85 18.9 11.55; 2945 43.2 18.9 12.4; 2946 41.85 18.9 12.4;
2947 40.5 18.9 9.85; 2948 40.5 18.9 9; 2949 40.5 18.9 10.7;
2950 40.5 18.9 11.55; 2951 40.5 18.9 12.4; 2952 39.15 18.9 9.85;
2953 39.15 18.9 9; 2954 39.15 18.9 10.7; 2955 39.15 18.9 11.55;
2956 39.15 18.9 12.4; 2957 44.55 18.9 9.85; 2958 44.55 18.9 9;
2959 44.55 18.9 10.7; 2960 44.55 18.9 11.55; 2961 44.55 18.9 12.4;
2962 45.9 18.9 9.85; 2963 45.9 18.9 9; 2964 45.9 18.9 10.7;
2965 45.9 18.9 11.55; 2966 45.9 18.9 12.4; 2967 47.25 18.9 9.85;
2968 47.25 18.9 9; 2969 47.25 18.9 10.7; 2970 47.25 18.9 11.55;
2971 47.25 18.9 12.4; 2972 48.6 18.9 9.85; 2973 48.6 18.9 9;
2974 48.6 18.9 10.7; 2975 48.6 18.9 11.55; 2976 48.6 18.9 12.4; 2977 54 18.9 9;
2978 54 18.9 9.85; 2979 52.65 18.9 9.85; 2980 52.65 18.9 9; 2981 54 18.9 10.7;
2982 52.65 18.9 10.7; 2983 54 18.9 11.55; 2984 52.65 18.9 11.55;
2985 54 18.9 12.4; 2986 52.65 18.9 12.4; 2987 51.3 18.9 9.85; 2988 51.3 18.9 9;
2989 51.3 18.9 10.7; 2990 51.3 18.9 11.55; 2991 51.3 18.9 12.4;
2992 49.95 18.9 9.85; 2993 49.95 18.9 9; 2994 49.95 18.9 10.7;
2995 49.95 18.9 11.55; 2996 49.95 18.9 12.4; 2997 55.35 18.9 9.85;
2998 55.35 18.9 9; 2999 55.35 18.9 10.7; 3000 55.35 18.9 11.55;
3001 55.35 18.9 12.4; 3002 56.7 18.9 9.85; 3003 56.7 18.9 9;
3004 56.7 18.9 10.7; 3005 56.7 18.9 11.55; 3006 56.7 18.9 12.4;
3007 35.65 18.9 0; 3008 35.65 18.9 1.125; 3009 36.725 18.9 1.125;
3010 36.725 18.9 0; 3011 35.65 18.9 2.25; 3012 36.725 18.9 2.25;
3013 35.65 18.9 3.375; 3014 36.725 18.9 3.375; 3015 35.65 18.9 4.5;
3016 36.725 18.9 4.5; 3017 37.8 18.9 1.125; 3018 37.8 18.9 0;
3019 37.8 18.9 2.25; 3020 37.8 18.9 3.375; 3021 37.8 18.9 4.5;
3022 35.65 18.9 5.625; 3023 36.725 18.9 5.625; 3024 35.65 18.9 6.75;
3025 36.725 18.9 6.75; 3026 35.65 18.9 7.875; 3027 36.725 18.9 7.875;
3028 35.65 18.9 9; 3029 36.725 18.9 9; 3030 37.8 18.9 5.625;
3031 37.8 18.9 6.75; 3032 37.8 18.9 7.875; 3033 39.15 18.9 1.125;
3034 39.15 18.9 0; 3035 39.15 18.9 2.25; 3036 39.15 18.9 3.375;
3037 39.15 18.9 4.5; 3038 40.5 18.9 1.125; 3039 40.5 18.9 0;
3040 40.5 18.9 2.25; 3041 40.5 18.9 3.375; 3042 40.5 18.9 4.5;
3043 41.85 18.9 1.125; 3044 41.85 18.9 0; 3045 41.85 18.9 2.25;
3046 41.85 18.9 3.375; 3047 41.85 18.9 4.5; 3048 43.2 18.9 1.125;
3049 43.2 18.9 0; 3050 43.2 18.9 2.25; 3051 43.2 18.9 3.375;
3052 43.2 18.9 4.5; 3053 39.15 18.9 5.625; 3054 39.15 18.9 6.75;
3055 39.15 18.9 7.875; 3056 40.5 18.9 5.625; 3057 40.5 18.9 6.75;
3058 40.5 18.9 7.875; 3059 41.85 18.9 5.625; 3060 41.85 18.9 6.75;
3061 41.85 18.9 7.875; 3062 43.2 18.9 5.625; 3063 43.2 18.9 6.75;
3064 43.2 18.9 7.875; 3065 48.6 18.9 0; 3066 48.6 18.9 1.125;

3067 47.25 18.9 1.125; 3068 47.25 18.9 0; 3069 48.6 18.9 2.25;
3070 47.25 18.9 2.25; 3071 48.6 18.9 3.375; 3072 47.25 18.9 3.375;
3073 48.6 18.9 4.5; 3074 47.25 18.9 4.5; 3075 45.9 18.9 1.125;
3076 45.9 18.9 0; 3077 45.9 18.9 2.25; 3078 45.9 18.9 3.375;
3079 45.9 18.9 4.5; 3080 44.55 18.9 1.125; 3081 44.55 18.9 0;
3082 44.55 18.9 2.25; 3083 44.55 18.9 3.375; 3084 44.55 18.9 4.5;
3085 48.6 18.9 5.625; 3086 47.25 18.9 5.625; 3087 48.6 18.9 6.75;
3088 47.25 18.9 6.75; 3089 48.6 18.9 7.875; 3090 47.25 18.9 7.875;
3091 45.9 18.9 5.625; 3092 45.9 18.9 6.75; 3093 45.9 18.9 7.875;
3094 44.55 18.9 5.625; 3095 44.55 18.9 6.75; 3096 44.55 18.9 7.875;
3097 49.95 18.9 1.125; 3098 49.95 18.9 0; 3099 49.95 18.9 2.25;
3100 49.95 18.9 3.375; 3101 49.95 18.9 4.5; 3102 51.3 18.9 1.125;
3103 51.3 18.9 0; 3104 51.3 18.9 2.25; 3105 51.3 18.9 3.375;
3106 51.3 18.9 4.5; 3107 52.65 18.9 1.125; 3108 52.65 18.9 0;
3109 52.65 18.9 2.25; 3110 52.65 18.9 3.375; 3111 52.65 18.9 4.5;
3112 54 18.9 1.125; 3113 54 18.9 0; 3114 54 18.9 2.25; 3115 54 18.9 3.375;
3116 54 18.9 4.5; 3117 49.95 18.9 5.625; 3118 49.95 18.9 6.75;
3119 49.95 18.9 7.875; 3120 51.3 18.9 5.625; 3121 51.3 18.9 6.75;
3122 51.3 18.9 7.875; 3123 52.65 18.9 5.625; 3124 52.65 18.9 6.75;
3125 52.65 18.9 7.875; 3126 54 18.9 5.625; 3127 54 18.9 6.75;
3128 54 18.9 7.875; 3129 56.7 18.9 0; 3130 56.7 18.9 1.125;
3131 55.35 18.9 1.125; 3132 55.35 18.9 0; 3133 56.7 18.9 2.25;
3134 55.35 18.9 2.25; 3135 56.7 18.9 3.375; 3136 55.35 18.9 3.375;
3137 56.7 18.9 4.5; 3138 55.35 18.9 4.5; 3139 56.7 18.9 5.625;
3140 55.35 18.9 5.625; 3141 56.7 18.9 6.75; 3142 55.35 18.9 6.75;
3143 56.7 18.9 7.875; 3144 55.35 18.9 7.875; 3145 5.4 18.9 13.8;
3146 6.75 18.9 13.8; 3147 5.4 18.9 15.2; 3148 6.75 18.9 15.2;
3149 5.4 18.9 16.6; 3150 6.75 18.9 16.6; 3151 5.4 18.9 18; 3152 6.75 18.9 18;
3153 8.1 18.9 13.8; 3154 8.1 18.9 15.2; 3155 8.1 18.9 16.6; 3156 8.1 18.9 18;
3157 9.45 18.9 13.8; 3158 9.45 18.9 15.2; 3159 9.45 18.9 16.6;
3160 9.45 18.9 18; 3161 10.8 18.9 13.8; 3162 10.8 18.9 15.2;
3163 10.8 18.9 16.6; 3164 10.8 18.9 18; 3165 16.2 18.9 13.8;
3166 14.85 18.9 13.8; 3167 16.2 18.9 15.2; 3168 14.85 18.9 15.2;
3169 16.2 18.9 16.6; 3170 14.85 18.9 16.6; 3171 16.2 18.9 18;
3172 14.85 18.9 18; 3173 13.5 18.9 13.8; 3174 13.5 18.9 15.2;
3175 13.5 18.9 16.6; 3176 13.5 18.9 18; 3177 12.15 18.9 13.8;
3178 12.15 18.9 15.2; 3179 12.15 18.9 16.6; 3180 12.15 18.9 18;
3181 17.55 18.9 13.8; 3182 17.55 18.9 15.2; 3183 17.55 18.9 16.6;
3184 17.55 18.9 18; 3185 18.9 18.9 13.8; 3186 18.9 18.9 15.2;
3187 18.9 18.9 16.6; 3188 18.9 18.9 18; 3189 20.25 18.9 13.8;
3190 20.25 18.9 15.2; 3191 20.25 18.9 16.6; 3192 20.25 18.9 18;
3193 21.6 18.9 13.8; 3194 21.6 18.9 15.2; 3195 21.6 18.9 16.6;
3196 21.6 18.9 18; 3197 27 18.9 13.8; 3198 25.65 18.9 13.8; 3199 27 18.9 15.2;
3200 25.65 18.9 15.2; 3201 27 18.9 16.6; 3202 25.65 18.9 16.6; 3203 27 18.9 18;
3204 25.65 18.9 18; 3205 24.3 18.9 13.8; 3206 24.3 18.9 15.2;
3207 24.3 18.9 16.6; 3208 24.3 18.9 18; 3209 22.95 18.9 13.8;
3210 22.95 18.9 15.2; 3211 22.95 18.9 16.6; 3212 22.95 18.9 18;
3213 28.35 18.9 13.8; 3214 28.35 18.9 15.2; 3215 28.35 18.9 16.6;
3216 28.35 18.9 18; 3217 29.7 18.9 13.8; 3218 29.7 18.9 15.2;
3219 29.7 18.9 16.6; 3220 29.7 18.9 18; 3221 31.05 18.9 13.8;
3222 31.05 18.9 15.2; 3223 31.05 18.9 16.6; 3224 31.05 18.9 18;
3225 32.4 18.9 13.8; 3226 32.4 18.9 15.2; 3227 32.4 18.9 16.6;
3228 32.4 18.9 18; 3229 37.8 18.9 13.8; 3230 39.15 18.9 13.8;
3231 37.8 18.9 15.2; 3232 39.15 18.9 15.2; 3233 37.8 18.9 16.6;
3234 39.15 18.9 16.6; 3235 37.8 18.9 18; 3236 39.15 18.9 18;
3237 40.5 18.9 13.8; 3238 40.5 18.9 15.2; 3239 40.5 18.9 16.6;
3240 40.5 18.9 18; 3241 41.85 18.9 13.8; 3242 41.85 18.9 15.2;
3243 41.85 18.9 16.6; 3244 41.85 18.9 18; 3245 43.2 18.9 13.8;
3246 43.2 18.9 15.2; 3247 43.2 18.9 16.6; 3248 43.2 18.9 18;
3249 48.6 18.9 13.8; 3250 47.25 18.9 13.8; 3251 48.6 18.9 15.2;
3252 47.25 18.9 15.2; 3253 48.6 18.9 16.6; 3254 47.25 18.9 16.6;
3255 48.6 18.9 18; 3256 47.25 18.9 18; 3257 45.9 18.9 13.8;
3258 45.9 18.9 15.2; 3259 45.9 18.9 16.6; 3260 45.9 18.9 18;
3261 44.55 18.9 13.8; 3262 44.55 18.9 15.2; 3263 44.55 18.9 16.6;
3264 44.55 18.9 18; 3265 49.95 18.9 13.8; 3266 49.95 18.9 15.2;
3267 49.95 18.9 16.6; 3268 49.95 18.9 18; 3269 51.3 18.9 13.8;
3270 51.3 18.9 15.2; 3271 51.3 18.9 16.6; 3272 51.3 18.9 18;
3273 52.65 18.9 13.8; 3274 52.65 18.9 15.2; 3275 52.65 18.9 16.6;
3276 52.65 18.9 18; 3277 54 18.9 13.8; 3278 54 18.9 15.2; 3279 54 18.9 16.6;
3280 54 18.9 18; 3281 2.7 23.4 0; 3282 4.05 23.4 1.125; 3283 4.05 23.4 0;
3284 2.7 23.4 2.25; 3285 4.05 23.4 2.25; 3286 2.7 23.4 3.375;
3287 4.05 23.4 3.375; 3288 2.7 23.4 4.5; 3289 4.05 23.4 4.5;
3290 5.4 23.4 1.125; 3291 5.4 23.4 0; 3292 5.4 23.4 2.25; 3293 5.4 23.4 3.375;
3294 5.4 23.4 4.5; 3295 2.7 23.4 5.625; 3296 4.05 23.4 5.625;
3297 2.7 23.4 6.75; 3298 4.05 23.4 6.75; 3299 2.7 23.4 7.875;
3300 4.05 23.4 7.875; 3301 2.7 23.4 9; 3302 4.05 23.4 9; 3303 5.4 23.4 5.625;
3304 5.4 23.4 6.75; 3305 5.4 23.4 7.875; 3306 5.4 23.4 9; 3307 10.8 23.4 0;
3308 10.8 23.4 1.125; 3309 9.45 23.4 1.125; 3310 9.45 23.4 0;
3311 10.8 23.4 2.25; 3312 9.45 23.4 2.25; 3313 10.8 23.4 3.375;
3314 9.45 23.4 3.375; 3315 10.8 23.4 4.5; 3316 9.45 23.4 4.5;
3317 8.1 23.4 1.125; 3318 8.1 23.4 0; 3319 8.1 23.4 2.25; 3320 8.1 23.4 3.375;
3321 8.1 23.4 4.5; 3322 6.75 23.4 1.125; 3323 6.75 23.4 0; 3324 6.75 23.4 2.25;

3325 6.75 23.4 3.375; 3326 6.75 23.4 4.5; 3327 10.8 23.4 5.625;
3328 9.45 23.4 5.625; 3329 10.8 23.4 6.75; 3330 9.45 23.4 6.75;
3331 10.8 23.4 7.875; 3332 9.45 23.4 7.875; 3333 10.8 23.4 9; 3334 9.45 23.4 9;
3335 8.1 23.4 5.625; 3336 8.1 23.4 6.75; 3337 8.1 23.4 7.875; 3338 8.1 23.4 9;
3339 6.75 23.4 5.625; 3340 6.75 23.4 6.75; 3341 6.75 23.4 7.875;
3342 6.75 23.4 9; 3343 12.15 23.4 1.125; 3344 12.15 23.4 0;
3345 12.15 23.4 2.25; 3346 12.15 23.4 3.375; 3347 12.15 23.4 4.5;
3348 13.5 23.4 1.125; 3349 13.5 23.4 0; 3350 13.5 23.4 2.25;
3351 13.5 23.4 3.375; 3352 13.5 23.4 4.5; 3353 14.85 23.4 1.125;
3354 14.85 23.4 0; 3355 14.85 23.4 2.25; 3356 14.85 23.4 3.375;
3357 14.85 23.4 4.5; 3358 16.2 23.4 1.125; 3359 16.2 23.4 0;
3360 16.2 23.4 2.25; 3361 16.2 23.4 3.375; 3362 16.2 23.4 4.5;
3363 12.15 23.4 5.625; 3364 12.15 23.4 6.75; 3365 12.15 23.4 7.875;
3366 12.15 23.4 9; 3367 13.5 23.4 5.625; 3368 13.5 23.4 6.75;
3369 13.5 23.4 7.875; 3370 13.5 23.4 9; 3371 14.85 23.4 5.625;
3372 14.85 23.4 6.75; 3373 14.85 23.4 7.875; 3374 14.85 23.4 9;
3375 16.2 23.4 5.625; 3376 16.2 23.4 6.75; 3377 16.2 23.4 7.875;
3378 16.2 23.4 9; 3379 21.6 23.4 0; 3380 21.6 23.4 1.125;
3381 20.25 23.4 1.125; 3382 20.25 23.4 0; 3383 21.6 23.4 2.25;
3384 20.25 23.4 2.25; 3385 21.6 23.4 3.375; 3386 20.25 23.4 3.375;
3387 21.6 23.4 4.5; 3388 20.25 23.4 4.5; 3389 18.9 23.4 1.125;
3390 18.9 23.4 0; 3391 18.9 23.4 2.25; 3392 18.9 23.4 3.375;
3393 18.9 23.4 4.5; 3394 17.55 23.4 1.125; 3395 17.55 23.4 0;
3396 17.55 23.4 2.25; 3397 17.55 23.4 3.375; 3398 17.55 23.4 4.5;
3399 21.6 23.4 5.625; 3400 20.25 23.4 5.625; 3401 21.6 23.4 6.75;
3402 20.25 23.4 6.75; 3403 21.6 23.4 7.875; 3404 20.25 23.4 7.875;
3405 21.6 23.4 9; 3406 20.25 23.4 9; 3407 18.9 23.4 5.625; 3408 18.9 23.4 6.75;
3409 18.9 23.4 7.875; 3410 18.9 23.4 9; 3411 17.55 23.4 5.625;
3412 17.55 23.4 6.75; 3413 17.55 23.4 7.875; 3414 17.55 23.4 9;
3415 22.95 23.4 1.125; 3416 22.95 23.4 0; 3417 22.95 23.4 2.25;
3418 22.95 23.4 3.375; 3419 22.95 23.4 4.5; 3420 24.3 23.4 1.125;
3421 24.3 23.4 0; 3422 24.3 23.4 2.25; 3423 24.3 23.4 3.375;
3424 24.3 23.4 4.5; 3425 25.65 23.4 1.125; 3426 25.65 23.4 0;
3427 25.65 23.4 2.25; 3428 25.65 23.4 3.375; 3429 25.65 23.4 4.5;
3430 27 23.4 1.125; 3431 27 23.4 0; 3432 27 23.4 2.25; 3433 27 23.4 3.375;
3434 27 23.4 4.5; 3435 22.95 23.4 5.625; 3436 22.95 23.4 6.75;
3437 22.95 23.4 7.875; 3438 22.95 23.4 9; 3439 24.3 23.4 5.625;
3440 24.3 23.4 6.75; 3441 24.3 23.4 7.875; 3442 24.3 23.4 9;
3443 25.65 23.4 5.625; 3444 25.65 23.4 6.75; 3445 25.65 23.4 7.875;
3446 25.65 23.4 9; 3447 27 23.4 5.625; 3448 27 23.4 6.75; 3449 27 23.4 7.875;
3450 27 23.4 9; 3451 32.4 23.4 0; 3452 32.4 23.4 1.125; 3453 31.05 23.4 1.125;
3454 31.05 23.4 0; 3455 32.4 23.4 2.25; 3456 31.05 23.4 2.25;
3457 32.4 23.4 3.375; 3458 31.05 23.4 3.375; 3459 32.4 23.4 4.5;
3460 31.05 23.4 4.5; 3461 29.7 23.4 1.125; 3462 29.7 23.4 0;
3463 29.7 23.4 2.25; 3464 29.7 23.4 3.375; 3465 29.7 23.4 4.5;
3466 28.35 23.4 1.125; 3467 28.35 23.4 0; 3468 28.35 23.4 2.25;
3469 28.35 23.4 3.375; 3470 28.35 23.4 4.5; 3471 32.4 23.4 5.625;
3472 31.05 23.4 5.625; 3473 32.4 23.4 6.75; 3474 31.05 23.4 6.75;
3475 32.4 23.4 7.875; 3476 31.05 23.4 7.875; 3477 32.4 23.4 9;
3478 31.05 23.4 9; 3479 29.7 23.4 5.625; 3480 29.7 23.4 6.75;
3481 29.7 23.4 7.875; 3482 29.7 23.4 9; 3483 28.35 23.4 5.625;
3484 28.35 23.4 6.75; 3485 28.35 23.4 7.875; 3486 28.35 23.4 9;
3487 2.7 23.4 9.85; 3488 4.05 23.4 9.85; 3489 2.7 23.4 10.7;
3490 4.05 23.4 10.7; 3491 2.7 23.4 11.55; 3492 4.05 23.4 11.55;
3493 2.7 23.4 12.4; 3494 4.05 23.4 12.4; 3495 5.4 23.4 9.85;
3496 5.4 23.4 10.7; 3497 5.4 23.4 11.55; 3498 5.4 23.4 12.4;
3499 10.8 23.4 9.85; 3500 9.45 23.4 9.85; 3501 10.8 23.4 10.7;
3502 9.45 23.4 10.7; 3503 10.8 23.4 11.55; 3504 9.45 23.4 11.55;
3505 10.8 23.4 12.4; 3506 9.45 23.4 12.4; 3507 8.1 23.4 9.85;
3508 8.1 23.4 10.7; 3509 8.1 23.4 11.55; 3510 8.1 23.4 12.4;
3511 6.75 23.4 9.85; 3512 6.75 23.4 10.7; 3513 6.75 23.4 11.55;
3514 6.75 23.4 12.4; 3515 12.15 23.4 9.85; 3516 12.15 23.4 10.7;
3517 12.15 23.4 11.55; 3518 12.15 23.4 12.4; 3519 13.5 23.4 9.85;
3520 13.5 23.4 10.7; 3521 13.5 23.4 11.55; 3522 13.5 23.4 12.4;
3523 14.85 23.4 9.85; 3524 14.85 23.4 10.7; 3525 14.85 23.4 11.55;
3526 14.85 23.4 12.4; 3527 16.2 23.4 9.85; 3528 16.2 23.4 10.7;
3529 16.2 23.4 11.55; 3530 16.2 23.4 12.4; 3531 21.6 23.4 9.85;
3532 20.25 23.4 9.85; 3533 21.6 23.4 10.7; 3534 20.25 23.4 10.7;
3535 21.6 23.4 11.55; 3536 20.25 23.4 11.55; 3537 21.6 23.4 12.4;
3538 20.25 23.4 12.4; 3539 18.9 23.4 9.85; 3540 18.9 23.4 10.7;
3541 18.9 23.4 11.55; 3542 18.9 23.4 12.4; 3543 17.55 23.4 9.85;
3544 17.55 23.4 10.7; 3545 17.55 23.4 11.55; 3546 17.55 23.4 12.4;
3547 22.95 23.4 9.85; 3548 22.95 23.4 10.7; 3549 22.95 23.4 11.55;
3550 22.95 23.4 12.4; 3551 24.3 23.4 9.85; 3552 24.3 23.4 10.7;
3553 24.3 23.4 11.55; 3554 24.3 23.4 12.4; 3555 25.65 23.4 9.85;
3556 25.65 23.4 10.7; 3557 25.65 23.4 11.55; 3558 25.65 23.4 12.4;
3559 27 23.4 9.85; 3560 27 23.4 10.7; 3561 27 23.4 11.55; 3562 27 23.4 12.4;
3563 32.4 23.4 9.85; 3564 31.05 23.4 9.85; 3565 32.4 23.4 10.7;
3566 31.05 23.4 10.7; 3567 32.4 23.4 11.55; 3568 31.05 23.4 11.55;
3569 32.4 23.4 12.4; 3570 31.05 23.4 12.4; 3571 29.7 23.4 9.85;
3572 29.7 23.4 10.7; 3573 29.7 23.4 11.55; 3574 29.7 23.4 12.4;
3575 28.35 23.4 9.85; 3576 28.35 23.4 10.7; 3577 28.35 23.4 11.55;

3578 28.35 23.4 12.4; 3579 33.75 23.4 9.85; 3580 33.75 23.4 9;
3581 33.75 23.4 10.7; 3582 33.75 23.4 11.55; 3583 33.75 23.4 12.4;
3584 35.1 23.4 9.85; 3585 35.1 23.4 9; 3586 35.1 23.4 11.55;
3587 35.1 23.4 10.7; 3588 35.1 23.4 12.4; 3589 36.45 23.4 9.85;
3590 36.45 23.4 9; 3591 36.45 23.4 11.55; 3592 36.45 23.4 10.7;
3593 36.45 23.4 12.4; 3594 37.8 23.4 9.85; 3595 37.8 23.4 9;
3596 37.8 23.4 10.7; 3597 37.8 23.4 11.55; 3598 37.8 23.4 12.4;
3599 43.2 23.4 9; 3600 43.2 23.4 9.85; 3601 41.85 23.4 9.85; 3602 41.85 23.4 9;
3603 43.2 23.4 10.7; 3604 41.85 23.4 10.7; 3605 43.2 23.4 11.55;
3606 41.85 23.4 11.55; 3607 43.2 23.4 12.4; 3608 41.85 23.4 12.4;
3609 40.5 23.4 9.85; 3610 40.5 23.4 9; 3611 40.5 23.4 10.7;
3612 40.5 23.4 11.55; 3613 40.5 23.4 12.4; 3614 39.15 23.4 9.85;
3615 39.15 23.4 9; 3616 39.15 23.4 10.7; 3617 39.15 23.4 11.55;
3618 39.15 23.4 12.4; 3619 44.55 23.4 9.85; 3620 44.55 23.4 9;
3621 44.55 23.4 10.7; 3622 44.55 23.4 11.55; 3623 44.55 23.4 12.4;
3624 45.9 23.4 9.85; 3625 45.9 23.4 9; 3626 45.9 23.4 10.7;
3627 45.9 23.4 11.55; 3628 45.9 23.4 12.4; 3629 47.25 23.4 9.85;
3630 47.25 23.4 9; 3631 47.25 23.4 10.7; 3632 47.25 23.4 11.55;
3633 47.25 23.4 12.4; 3634 48.6 23.4 9.85; 3635 48.6 23.4 9;
3636 48.6 23.4 10.7; 3637 48.6 23.4 11.55; 3638 48.6 23.4 12.4; 3639 54 23.4 9;
3640 54 23.4 9.85; 3641 52.65 23.4 9.85; 3642 52.65 23.4 9; 3643 54 23.4 10.7;
3644 52.65 23.4 10.7; 3645 54 23.4 11.55; 3646 52.65 23.4 11.55;
3647 54 23.4 12.4; 3648 52.65 23.4 12.4; 3649 51.3 23.4 9.85; 3650 51.3 23.4 9;
3651 51.3 23.4 10.7; 3652 51.3 23.4 11.55; 3653 51.3 23.4 12.4;
3654 49.95 23.4 9.85; 3655 49.95 23.4 9; 3656 49.95 23.4 10.7;
3657 49.95 23.4 11.55; 3658 49.95 23.4 12.4; 3659 55.35 23.4 9.85;
3660 55.35 23.4 9; 3661 55.35 23.4 10.7; 3662 55.35 23.4 11.55;
3663 55.35 23.4 12.4; 3664 56.7 23.4 9.85; 3665 56.7 23.4 9;
3666 56.7 23.4 10.7; 3667 56.7 23.4 11.55; 3668 56.7 23.4 12.4;
3669 35.65 23.4 0; 3670 35.65 23.4 1.125; 3671 36.725 23.4 1.125;
3672 36.725 23.4 0; 3673 35.65 23.4 2.25; 3674 36.725 23.4 2.25;
3675 35.65 23.4 3.375; 3676 36.725 23.4 3.375; 3677 35.65 23.4 4.5;
3678 36.725 23.4 4.5; 3679 37.8 23.4 1.125; 3680 37.8 23.4 0;
3681 37.8 23.4 2.25; 3682 37.8 23.4 3.375; 3683 37.8 23.4 4.5;
3684 35.65 23.4 5.625; 3685 36.725 23.4 5.625; 3686 35.65 23.4 6.75;
3687 36.725 23.4 6.75; 3688 35.65 23.4 7.875; 3689 36.725 23.4 7.875;
3690 35.65 23.4 9; 3691 36.725 23.4 9; 3692 37.8 23.4 5.625;
3693 37.8 23.4 6.75; 3694 37.8 23.4 7.875; 3695 39.15 23.4 1.125;
3696 39.15 23.4 0; 3697 39.15 23.4 2.25; 3698 39.15 23.4 3.375;
3699 39.15 23.4 4.5; 3700 40.5 23.4 1.125; 3701 40.5 23.4 0;
3702 40.5 23.4 2.25; 3703 40.5 23.4 3.375; 3704 40.5 23.4 4.5;
3705 41.85 23.4 1.125; 3706 41.85 23.4 0; 3707 41.85 23.4 2.25;
3708 41.85 23.4 3.375; 3709 41.85 23.4 4.5; 3710 43.2 23.4 1.125;
3711 43.2 23.4 0; 3712 43.2 23.4 2.25; 3713 43.2 23.4 3.375;
3714 43.2 23.4 4.5; 3715 39.15 23.4 5.625; 3716 39.15 23.4 6.75;
3717 39.15 23.4 7.875; 3718 40.5 23.4 5.625; 3719 40.5 23.4 6.75;
3720 40.5 23.4 7.875; 3721 41.85 23.4 5.625; 3722 41.85 23.4 6.75;
3723 41.85 23.4 7.875; 3724 43.2 23.4 5.625; 3725 43.2 23.4 6.75;
3726 43.2 23.4 7.875; 3727 48.6 23.4 0; 3728 48.6 23.4 1.125;
3729 47.25 23.4 1.125; 3730 47.25 23.4 0; 3731 48.6 23.4 2.25;
3732 47.25 23.4 2.25; 3733 48.6 23.4 3.375; 3734 47.25 23.4 3.375;
3735 48.6 23.4 4.5; 3736 47.25 23.4 4.5; 3737 45.9 23.4 1.125;
3738 45.9 23.4 0; 3739 45.9 23.4 2.25; 3740 45.9 23.4 3.375;
3741 45.9 23.4 4.5; 3742 44.55 23.4 1.125; 3743 44.55 23.4 0;
3744 44.55 23.4 2.25; 3745 44.55 23.4 3.375; 3746 44.55 23.4 4.5;
3747 48.6 23.4 5.625; 3748 47.25 23.4 5.625; 3749 48.6 23.4 6.75;
3750 47.25 23.4 6.75; 3751 48.6 23.4 7.875; 3752 47.25 23.4 7.875;
3753 45.9 23.4 5.625; 3754 45.9 23.4 6.75; 3755 45.9 23.4 7.875;
3756 44.55 23.4 5.625; 3757 44.55 23.4 6.75; 3758 44.55 23.4 7.875;
3759 49.95 23.4 1.125; 3760 49.95 23.4 0; 3761 49.95 23.4 2.25;
3762 49.95 23.4 3.375; 3763 49.95 23.4 4.5; 3764 51.3 23.4 1.125;
3765 51.3 23.4 0; 3766 51.3 23.4 2.25; 3767 51.3 23.4 3.375;
3768 51.3 23.4 4.5; 3769 52.65 23.4 1.125; 3770 52.65 23.4 0;
3771 52.65 23.4 2.25; 3772 52.65 23.4 3.375; 3773 52.65 23.4 4.5;
3774 54 23.4 1.125; 3775 54 23.4 0; 3776 54 23.4 2.25; 3777 54 23.4 3.375;
3778 54 23.4 4.5; 3779 49.95 23.4 5.625; 3780 49.95 23.4 6.75;
3781 49.95 23.4 7.875; 3782 51.3 23.4 5.625; 3783 51.3 23.4 6.75;
3784 51.3 23.4 7.875; 3785 52.65 23.4 5.625; 3786 52.65 23.4 6.75;
3787 52.65 23.4 7.875; 3788 54 23.4 5.625; 3789 54 23.4 6.75;
3790 54 23.4 7.875; 3791 56.7 23.4 0; 3792 56.7 23.4 1.125;
3793 55.35 23.4 1.125; 3794 55.35 23.4 0; 3795 56.7 23.4 2.25;
3796 55.35 23.4 2.25; 3797 56.7 23.4 3.375; 3798 55.35 23.4 3.375;
3799 56.7 23.4 4.5; 3800 55.35 23.4 4.5; 3801 56.7 23.4 5.625;
3802 55.35 23.4 5.625; 3803 56.7 23.4 6.75; 3804 55.35 23.4 6.75;
3805 56.7 23.4 7.875; 3806 55.35 23.4 7.875; 3807 5.4 23.4 13.8;
3808 6.75 23.4 13.8; 3809 5.4 23.4 15.2; 3810 6.75 23.4 15.2;
3811 5.4 23.4 16.6; 3812 6.75 23.4 16.6; 3813 5.4 23.4 18; 3814 6.75 23.4 18;
3815 8.1 23.4 13.8; 3816 8.1 23.4 15.2; 3817 8.1 23.4 16.6; 3818 8.1 23.4 18;
3819 9.45 23.4 13.8; 3820 9.45 23.4 15.2; 3821 9.45 23.4 16.6;
3822 9.45 23.4 18; 3823 10.8 23.4 13.8; 3824 10.8 23.4 15.2;
3825 10.8 23.4 16.6; 3826 10.8 23.4 18; 3827 16.2 23.4 13.8;
3828 14.85 23.4 13.8; 3829 16.2 23.4 15.2; 3830 14.85 23.4 15.2;

1ES\Personal\12.21.90\1\1X\Stadus\1X\SW\ASUMSI\09\11\14\23.30.00

3831 16.2 23.4 16.6; 3832 14.85 23.4 16.6; 3833 16.2 23.4 18;
3834 14.85 23.4 18; 3835 13.5 23.4 13.8; 3836 13.5 23.4 15.2;
3837 13.5 23.4 16.6; 3838 13.5 23.4 18; 3839 12.15 23.4 13.8;
3840 12.15 23.4 15.2; 3841 12.15 23.4 16.6; 3842 12.15 23.4 18;
3843 17.55 23.4 13.8; 3844 17.55 23.4 15.2; 3845 17.55 23.4 16.6;
3846 17.55 23.4 18; 3847 18.9 23.4 13.8; 3848 18.9 23.4 15.2;
3849 18.9 23.4 16.6; 3850 18.9 23.4 18; 3851 20.25 23.4 13.8;
3852 20.25 23.4 15.2; 3853 20.25 23.4 16.6; 3854 20.25 23.4 18;
3855 21.6 23.4 13.8; 3856 21.6 23.4 15.2; 3857 21.6 23.4 16.6;
3858 21.6 23.4 18; 3859 27 23.4 13.8; 3860 25.65 23.4 13.8; 3861 27 23.4 15.2;
3862 25.65 23.4 15.2; 3863 27 23.4 16.6; 3864 25.65 23.4 16.6; 3865 27 23.4 18;
3866 25.65 23.4 18; 3867 24.3 23.4 13.8; 3868 24.3 23.4 15.2;
3869 24.3 23.4 16.6; 3870 24.3 23.4 18; 3871 22.95 23.4 13.8;
3872 22.95 23.4 15.2; 3873 22.95 23.4 16.6; 3874 22.95 23.4 18;
3875 28.35 23.4 13.8; 3876 28.35 23.4 15.2; 3877 28.35 23.4 16.6;
3878 28.35 23.4 18; 3879 29.7 23.4 13.8; 3880 29.7 23.4 15.2;
3881 29.7 23.4 16.6; 3882 29.7 23.4 18; 3883 31.05 23.4 13.8;
3884 31.05 23.4 15.2; 3885 31.05 23.4 16.6; 3886 31.05 23.4 18;
3887 32.4 23.4 13.8; 3888 32.4 23.4 15.2; 3889 32.4 23.4 16.6;
3890 32.4 23.4 18; 3891 37.8 23.4 13.8; 3892 39.15 23.4 13.8;
3893 37.8 23.4 15.2; 3894 39.15 23.4 15.2; 3895 37.8 23.4 16.6;
3896 39.15 23.4 16.6; 3897 37.8 23.4 18; 3898 39.15 23.4 18;
3899 40.5 23.4 13.8; 3900 40.5 23.4 15.2; 3901 40.5 23.4 16.6;
3902 40.5 23.4 18; 3903 41.85 23.4 13.8; 3904 41.85 23.4 15.2;
3905 41.85 23.4 16.6; 3906 41.85 23.4 18; 3907 43.2 23.4 13.8;
3908 43.2 23.4 15.2; 3909 43.2 23.4 16.6; 3910 43.2 23.4 18;
3911 48.6 23.4 13.8; 3912 47.25 23.4 13.8; 3913 48.6 23.4 15.2;
3914 47.25 23.4 15.2; 3915 48.6 23.4 16.6; 3916 47.25 23.4 16.6;
3917 48.6 23.4 18; 3918 47.25 23.4 18; 3919 45.9 23.4 13.8;
3920 45.9 23.4 15.2; 3921 45.9 23.4 16.6; 3922 45.9 23.4 18;
3923 44.55 23.4 13.8; 3924 44.55 23.4 15.2; 3925 44.55 23.4 16.6;
3926 44.55 23.4 18; 3927 49.95 23.4 13.8; 3928 49.95 23.4 15.2;
3929 49.95 23.4 16.6; 3930 49.95 23.4 18; 3931 51.3 23.4 13.8;
3932 51.3 23.4 15.2; 3933 51.3 23.4 16.6; 3934 51.3 23.4 18;
3935 52.65 23.4 13.8; 3936 52.65 23.4 15.2; 3937 52.65 23.4 16.6;
3938 52.65 23.4 18; 3939 54 23.4 13.8; 3940 54 23.4 15.2; 3941 54 23.4 16.6;
3942 54 23.4 18; 3943 2.7 27.9 0; 3944 2.7 27.9 1.125; 3945 4.05 27.9 1.125;
3946 4.05 27.9 0; 3947 2.7 27.9 2.25; 3948 4.05 27.9 2.25; 3949 2.7 27.9 3.375;
3950 4.05 27.9 3.375; 3951 2.7 27.9 4.5; 3952 4.05 27.9 4.5;
3953 5.4 27.9 1.125; 3954 5.4 27.9 0; 3955 5.4 27.9 2.25; 3956 5.4 27.9 3.375;
3957 5.4 27.9 4.5; 3958 2.7 27.9 5.625; 3959 4.05 27.9 5.625;
3960 2.7 27.9 6.75; 3961 4.05 27.9 6.75; 3962 2.7 27.9 7.875;
3963 4.05 27.9 7.875; 3964 2.7 27.9 9; 3965 4.05 27.9 9; 3966 5.4 27.9 5.625;
3967 5.4 27.9 6.75; 3968 5.4 27.9 7.875; 3969 5.4 27.9 9; 3970 10.8 27.9 0;
3971 10.8 27.9 1.125; 3972 9.45 27.9 1.125; 3973 9.45 27.9 0;
3974 10.8 27.9 2.25; 3975 9.45 27.9 2.25; 3976 10.8 27.9 3.375;
3977 9.45 27.9 3.375; 3978 10.8 27.9 4.5; 3979 9.45 27.9 4.5;
3980 8.1 27.9 1.125; 3981 8.1 27.9 0; 3982 8.1 27.9 2.25; 3983 8.1 27.9 3.375;
3984 8.1 27.9 4.5; 3985 6.75 27.9 1.125; 3986 6.75 27.9 0; 3987 6.75 27.9 2.25;
3988 6.75 27.9 3.375; 3989 6.75 27.9 4.5; 3990 10.8 27.9 5.625;
3991 9.45 27.9 5.625; 3992 10.8 27.9 6.75; 3993 9.45 27.9 6.75;
3994 10.8 27.9 7.875; 3995 9.45 27.9 7.875; 3996 10.8 27.9 9; 3997 9.45 27.9 9;
3998 8.1 27.9 5.625; 3999 8.1 27.9 6.75; 4000 8.1 27.9 7.875; 4001 8.1 27.9 9;
4002 6.75 27.9 5.625; 4003 6.75 27.9 6.75; 4004 6.75 27.9 7.875;
4005 6.75 27.9 9; 4006 12.15 27.9 1.125; 4007 12.15 27.9 0;
4008 12.15 27.9 2.25; 4009 12.15 27.9 3.375; 4010 12.15 27.9 4.5;
4011 13.5 27.9 1.125; 4012 13.5 27.9 0; 4013 13.5 27.9 2.25;
4014 13.5 27.9 3.375; 4015 13.5 27.9 4.5; 4016 14.85 27.9 1.125;
4017 14.85 27.9 0; 4018 14.85 27.9 2.25; 4019 14.85 27.9 3.375;
4020 14.85 27.9 4.5; 4021 16.2 27.9 1.125; 4022 16.2 27.9 0;
4023 16.2 27.9 2.25; 4024 16.2 27.9 3.375; 4025 16.2 27.9 4.5;
4026 12.15 27.9 5.625; 4027 12.15 27.9 6.75; 4028 12.15 27.9 7.875;
4029 12.15 27.9 9; 4030 13.5 27.9 5.625; 4031 13.5 27.9 6.75;
4032 13.5 27.9 7.875; 4033 13.5 27.9 9; 4034 14.85 27.9 5.625;
4035 14.85 27.9 6.75; 4036 14.85 27.9 7.875; 4037 14.85 27.9 9;
4038 16.2 27.9 5.625; 4039 16.2 27.9 6.75; 4040 16.2 27.9 7.875;
4041 16.2 27.9 9; 4042 21.6 27.9 0; 4043 21.6 27.9 1.125;
4044 20.25 27.9 1.125; 4045 20.25 27.9 0; 4046 21.6 27.9 2.25;
4047 20.25 27.9 2.25; 4048 21.6 27.9 3.375; 4049 20.25 27.9 3.375;
4050 21.6 27.9 4.5; 4051 20.25 27.9 4.5; 4052 18.9 27.9 1.125;
4053 18.9 27.9 0; 4054 18.9 27.9 2.25; 4055 18.9 27.9 3.375;
4056 18.9 27.9 4.5; 4057 17.55 27.9 1.125; 4058 17.55 27.9 0;
4059 17.55 27.9 2.25; 4060 17.55 27.9 3.375; 4061 17.55 27.9 4.5;
4062 21.6 27.9 5.625; 4063 20.25 27.9 5.625; 4064 21.6 27.9 6.75;
4065 20.25 27.9 6.75; 4066 21.6 27.9 7.875; 4067 20.25 27.9 7.875;
4068 21.6 27.9 9; 4069 20.25 27.9 9; 4070 18.9 27.9 5.625; 4071 18.9 27.9 6.75;
4072 18.9 27.9 7.875; 4073 18.9 27.9 9; 4074 17.55 27.9 5.625;
4075 17.55 27.9 6.75; 4076 17.55 27.9 7.875; 4077 17.55 27.9 9;
4078 22.95 27.9 1.125; 4079 22.95 27.9 0; 4080 22.95 27.9 2.25;
4081 22.95 27.9 3.375; 4082 22.95 27.9 4.5; 4083 24.3 27.9 1.125;
4084 24.3 27.9 0; 4085 24.3 27.9 2.25; 4086 24.3 27.9 3.375;
4087 24.3 27.9 4.5; 4088 25.65 27.9 1.125; 4089 25.65 27.9 0;

4090 25.65 27.9 2.25; 4091 25.65 27.9 3.375; 4092 25.65 27.9 4.5;
4093 27 27.9 1.125; 4094 27 27.9 0; 4095 27 27.9 2.25; 4096 27 27.9 3.375;
4097 27 27.9 4.5; 4098 22.95 27.9 5.625; 4099 22.95 27.9 6.75;
4100 22.95 27.9 7.875; 4101 22.95 27.9 9; 4102 24.3 27.9 5.625;
4103 24.3 27.9 6.75; 4104 24.3 27.9 7.875; 4105 24.3 27.9 9;
4106 25.65 27.9 5.625; 4107 25.65 27.9 6.75; 4108 25.65 27.9 7.875;
4109 25.65 27.9 9; 4110 27 27.9 5.625; 4111 27 27.9 6.75; 4112 27 27.9 7.875;
4113 27 27.9 9; 4114 32.4 27.9 0; 4115 32.4 27.9 1.125; 4116 31.05 27.9 1.125;
4117 31.05 27.9 0; 4118 32.4 27.9 2.25; 4119 31.05 27.9 2.25;
4120 32.4 27.9 3.375; 4121 31.05 27.9 3.375; 4122 32.4 27.9 4.5;
4123 31.05 27.9 4.5; 4124 29.7 27.9 1.125; 4125 29.7 27.9 0;
4126 29.7 27.9 2.25; 4127 29.7 27.9 3.375; 4128 29.7 27.9 4.5;
4129 28.35 27.9 1.125; 4130 28.35 27.9 0; 4131 28.35 27.9 2.25;
4132 28.35 27.9 3.375; 4133 28.35 27.9 4.5; 4134 32.4 27.9 5.625;
4135 31.05 27.9 5.625; 4136 32.4 27.9 6.75; 4137 31.05 27.9 6.75;
4138 32.4 27.9 7.875; 4139 31.05 27.9 7.875; 4140 32.4 27.9 9;
4141 31.05 27.9 9; 4142 29.7 27.9 5.625; 4143 29.7 27.9 6.75;
4144 29.7 27.9 7.875; 4145 29.7 27.9 9; 4146 28.35 27.9 5.625;
4147 28.35 27.9 6.75; 4148 28.35 27.9 7.875; 4149 28.35 27.9 9;
4150 2.7 27.9 9.85; 4151 4.05 27.9 9.85; 4152 2.7 27.9 10.7;
4153 4.05 27.9 10.7; 4154 2.7 27.9 11.55; 4155 4.05 27.9 11.55;
4156 2.7 27.9 12.4; 4157 4.05 27.9 12.4; 4158 5.4 27.9 9.85;
4159 5.4 27.9 10.7; 4160 5.4 27.9 11.55; 4161 5.4 27.9 12.4;
4162 10.8 27.9 9.85; 4163 9.45 27.9 9.85; 4164 10.8 27.9 10.7;
4165 9.45 27.9 10.7; 4166 10.8 27.9 11.55; 4167 9.45 27.9 11.55;
4168 10.8 27.9 12.4; 4169 9.45 27.9 12.4; 4170 8.1 27.9 9.85;
4171 8.1 27.9 10.7; 4172 8.1 27.9 11.55; 4173 8.1 27.9 12.4;
4174 6.75 27.9 9.85; 4175 6.75 27.9 10.7; 4176 6.75 27.9 11.55;
4177 6.75 27.9 12.4; 4178 12.15 27.9 9.85; 4179 12.15 27.9 10.7;
4180 12.15 27.9 11.55; 4181 12.15 27.9 12.4; 4182 13.5 27.9 9.85;
4183 13.5 27.9 10.7; 4184 13.5 27.9 11.55; 4185 13.5 27.9 12.4;
4186 14.85 27.9 9.85; 4187 14.85 27.9 10.7; 4188 14.85 27.9 11.55;
4189 14.85 27.9 12.4; 4190 16.2 27.9 9.85; 4191 16.2 27.9 10.7;
4192 16.2 27.9 11.55; 4193 16.2 27.9 12.4; 4194 21.6 27.9 9.85;
4195 20.25 27.9 9.85; 4196 21.6 27.9 10.7; 4197 20.25 27.9 10.7;
4198 21.6 27.9 11.55; 4199 20.25 27.9 11.55; 4200 21.6 27.9 12.4;
4201 20.25 27.9 12.4; 4202 18.9 27.9 9.85; 4203 18.9 27.9 10.7;
4204 18.9 27.9 11.55; 4205 18.9 27.9 12.4; 4206 17.55 27.9 9.85;
4207 17.55 27.9 10.7; 4208 17.55 27.9 11.55; 4209 17.55 27.9 12.4;
4210 22.95 27.9 9.85; 4211 22.95 27.9 10.7; 4212 22.95 27.9 11.55;
4213 22.95 27.9 12.4; 4214 24.3 27.9 9.85; 4215 24.3 27.9 10.7;
4216 24.3 27.9 11.55; 4217 24.3 27.9 12.4; 4218 25.65 27.9 9.85;
4219 25.65 27.9 10.7; 4220 25.65 27.9 11.55; 4221 25.65 27.9 12.4;
4222 27 27.9 9.85; 4223 27 27.9 10.7; 4224 27 27.9 11.55; 4225 27 27.9 12.4;
4226 32.4 27.9 9.85; 4227 31.05 27.9 9.85; 4228 32.4 27.9 10.7;
4229 31.05 27.9 10.7; 4230 32.4 27.9 11.55; 4231 31.05 27.9 11.55;
4232 32.4 27.9 12.4; 4233 31.05 27.9 12.4; 4234 29.7 27.9 9.85;
4235 29.7 27.9 10.7; 4236 29.7 27.9 11.55; 4237 29.7 27.9 12.4;
4238 28.35 27.9 9.85; 4239 28.35 27.9 10.7; 4240 28.35 27.9 11.55;
4241 28.35 27.9 12.4; 4242 33.75 27.9 9.85; 4243 33.75 27.9 9;
4244 33.75 27.9 10.7; 4245 33.75 27.9 11.55; 4246 33.75 27.9 12.4;
4247 35.1 27.9 11.55; 4248 35.1 27.9 10.7; 4249 35.1 27.9 12.4;
4250 36.45 27.9 11.55; 4251 36.45 27.9 10.7; 4252 36.45 27.9 12.4;
4253 36.45 27.9 9; 4254 36.45 27.9 9.85; 4255 37.8 27.9 9.85; 4256 37.8 27.9 9;
4257 37.8 27.9 10.7; 4258 37.8 27.9 11.55; 4259 37.8 27.9 12.4;
4260 43.2 27.9 9; 4261 43.2 27.9 9.85; 4262 41.85 27.9 9.85; 4263 41.85 27.9 9;
4264 43.2 27.9 10.7; 4265 41.85 27.9 10.7; 4266 43.2 27.9 11.55;
4267 41.85 27.9 11.55; 4268 43.2 27.9 12.4; 4269 41.85 27.9 12.4;
4270 40.5 27.9 9.85; 4271 40.5 27.9 9; 4272 40.5 27.9 10.7;
4273 40.5 27.9 11.55; 4274 40.5 27.9 12.4; 4275 39.15 27.9 9.85;
4276 39.15 27.9 9; 4277 39.15 27.9 10.7; 4278 39.15 27.9 11.55;
4279 39.15 27.9 12.4; 4280 44.55 27.9 9.85; 4281 44.55 27.9 9;
4282 44.55 27.9 10.7; 4283 44.55 27.9 11.55; 4284 44.55 27.9 12.4;
4285 45.9 27.9 9.85; 4286 45.9 27.9 9; 4287 45.9 27.9 10.7;
4288 45.9 27.9 11.55; 4289 45.9 27.9 12.4; 4290 47.25 27.9 9.85;
4291 47.25 27.9 9; 4292 47.25 27.9 10.7; 4293 47.25 27.9 11.55;
4294 47.25 27.9 12.4; 4295 48.6 27.9 9.85; 4296 48.6 27.9 9;
4297 48.6 27.9 10.7; 4298 48.6 27.9 11.55; 4299 48.6 27.9 12.4; 4300 54 27.9 9;
4301 54 27.9 9.85; 4302 52.65 27.9 9.85; 4303 52.65 27.9 9; 4304 54 27.9 10.7;
4305 52.65 27.9 10.7; 4306 54 27.9 11.55; 4307 52.65 27.9 11.55;
4308 54 27.9 12.4; 4309 52.65 27.9 12.4; 4310 51.3 27.9 9.85; 4311 51.3 27.9 9;
4312 51.3 27.9 10.7; 4313 51.3 27.9 11.55; 4314 51.3 27.9 12.4;
4315 49.95 27.9 9.85; 4316 49.95 27.9 9; 4317 49.95 27.9 10.7;
4318 49.95 27.9 11.55; 4319 49.95 27.9 12.4; 4320 55.35 27.9 9.85;
4321 55.35 27.9 9; 4322 55.35 27.9 10.7; 4323 55.35 27.9 11.55;
4324 55.35 27.9 12.4; 4325 56.7 27.9 9.85; 4326 56.7 27.9 9;
4327 56.7 27.9 10.7; 4328 56.7 27.9 11.55; 4329 56.7 27.9 12.4;
4330 35.65 27.9 0; 4331 35.65 27.9 1.125; 4332 36.725 27.9 1.125;
4333 36.725 27.9 0; 4334 35.65 27.9 2.25; 4335 36.725 27.9 2.25;
4336 35.65 27.9 3.375; 4337 36.725 27.9 3.375; 4338 35.65 27.9 4.5;
4339 36.725 27.9 4.5; 4340 37.8 27.9 1.125; 4341 37.8 27.9 0;
4342 37.8 27.9 2.25; 4343 37.8 27.9 3.375; 4344 37.8 27.9 4.5;

4345 35.65 27.9 5.625; 4346 36.725 27.9 5.625; 4347 35.65 27.9 6.75;
4348 36.725 27.9 6.75; 4349 35.65 27.9 7.875; 4350 36.725 27.9 7.875;
4351 35.65 27.9 9; 4352 36.725 27.9 9; 4353 37.8 27.9 5.625;
4354 37.8 27.9 6.75; 4355 37.8 27.9 7.875; 4356 39.15 27.9 1.125;
4357 39.15 27.9 0; 4358 39.15 27.9 2.25; 4359 39.15 27.9 3.375;
4360 39.15 27.9 4.5; 4361 40.5 27.9 1.125; 4362 40.5 27.9 0;
4363 40.5 27.9 2.25; 4364 40.5 27.9 3.375; 4365 40.5 27.9 4.5;
4366 41.85 27.9 1.125; 4367 41.85 27.9 0; 4368 41.85 27.9 2.25;
4369 41.85 27.9 3.375; 4370 41.85 27.9 4.5; 4371 43.2 27.9 1.125;
4372 43.2 27.9 0; 4373 43.2 27.9 2.25; 4374 43.2 27.9 3.375;
4375 43.2 27.9 4.5; 4376 39.15 27.9 5.625; 4377 39.15 27.9 6.75;
4378 39.15 27.9 7.875; 4379 40.5 27.9 5.625; 4380 40.5 27.9 6.75;
4381 40.5 27.9 7.875; 4382 41.85 27.9 5.625; 4383 41.85 27.9 6.75;
4384 41.85 27.9 7.875; 4385 43.2 27.9 5.625; 4386 43.2 27.9 6.75;
4387 43.2 27.9 7.875; 4388 48.6 27.9 0; 4389 48.6 27.9 1.125;
4390 47.25 27.9 1.125; 4391 47.25 27.9 0; 4392 48.6 27.9 2.25;
4393 47.25 27.9 2.25; 4394 48.6 27.9 3.375; 4395 47.25 27.9 3.375;
4396 48.6 27.9 4.5; 4397 47.25 27.9 4.5; 4398 45.9 27.9 1.125;
4399 45.9 27.9 0; 4400 45.9 27.9 2.25; 4401 45.9 27.9 3.375;
4402 45.9 27.9 4.5; 4403 44.55 27.9 1.125; 4404 44.55 27.9 0;
4405 44.55 27.9 2.25; 4406 44.55 27.9 3.375; 4407 44.55 27.9 4.5;
4408 48.6 27.9 5.625; 4409 47.25 27.9 5.625; 4410 48.6 27.9 6.75;
4411 47.25 27.9 6.75; 4412 48.6 27.9 7.875; 4413 47.25 27.9 7.875;
4414 45.9 27.9 5.625; 4415 45.9 27.9 6.75; 4416 45.9 27.9 7.875;
4417 44.55 27.9 5.625; 4418 44.55 27.9 6.75; 4419 44.55 27.9 7.875;
4420 49.95 27.9 1.125; 4421 49.95 27.9 0; 4422 49.95 27.9 2.25;
4423 49.95 27.9 3.375; 4424 49.95 27.9 4.5; 4425 51.3 27.9 1.125;
4426 51.3 27.9 0; 4427 51.3 27.9 2.25; 4428 51.3 27.9 3.375;
4429 51.3 27.9 4.5; 4430 52.65 27.9 1.125; 4431 52.65 27.9 0;
4432 52.65 27.9 2.25; 4433 52.65 27.9 3.375; 4434 52.65 27.9 4.5;
4435 54 27.9 1.125; 4436 54 27.9 0; 4437 54 27.9 2.25; 4438 54 27.9 3.375;
4439 54 27.9 4.5; 4440 49.95 27.9 5.625; 4441 49.95 27.9 6.75;
4442 49.95 27.9 7.875; 4443 51.3 27.9 5.625; 4444 51.3 27.9 6.75;
4445 51.3 27.9 7.875; 4446 52.65 27.9 5.625; 4447 52.65 27.9 6.75;
4448 52.65 27.9 7.875; 4449 54 27.9 5.625; 4450 54 27.9 6.75;
4451 54 27.9 7.875; 4452 56.7 27.9 0; 4453 56.7 27.9 1.125;
4454 55.35 27.9 1.125; 4455 55.35 27.9 0; 4456 56.7 27.9 2.25;
4457 55.35 27.9 2.25; 4458 56.7 27.9 3.375; 4459 55.35 27.9 3.375;
4460 56.7 27.9 4.5; 4461 55.35 27.9 4.5; 4462 56.7 27.9 5.625;
4463 55.35 27.9 5.625; 4464 56.7 27.9 6.75; 4465 55.35 27.9 6.75;
4466 56.7 27.9 7.875; 4467 55.35 27.9 7.875; 4468 5.4 27.9 13.8;
4469 6.75 27.9 13.8; 4470 5.4 27.9 15.2; 4471 6.75 27.9 15.2;
4472 5.4 27.9 16.6; 4473 6.75 27.9 16.6; 4474 5.4 27.9 18; 4475 6.75 27.9 18;
4476 8.1 27.9 13.8; 4477 8.1 27.9 15.2; 4478 8.1 27.9 16.6; 4479 8.1 27.9 18;
4480 9.45 27.9 13.8; 4481 9.45 27.9 15.2; 4482 9.45 27.9 16.6;
4483 9.45 27.9 18; 4484 10.8 27.9 13.8; 4485 10.8 27.9 15.2;
4486 10.8 27.9 16.6; 4487 10.8 27.9 18; 4488 16.2 27.9 13.8;
4489 14.85 27.9 13.8; 4490 16.2 27.9 15.2; 4491 14.85 27.9 15.2;
4492 16.2 27.9 16.6; 4493 14.85 27.9 16.6; 4494 16.2 27.9 18;
4495 14.85 27.9 18; 4496 13.5 27.9 13.8; 4497 13.5 27.9 15.2;
4498 13.5 27.9 16.6; 4499 13.5 27.9 18; 4500 12.15 27.9 13.8;
4501 12.15 27.9 15.2; 4502 12.15 27.9 16.6; 4503 12.15 27.9 18;
4504 17.55 27.9 13.8; 4505 17.55 27.9 15.2; 4506 17.55 27.9 16.6;
4507 17.55 27.9 18; 4508 18.9 27.9 13.8; 4509 18.9 27.9 15.2;
4510 18.9 27.9 16.6; 4511 18.9 27.9 18; 4512 20.25 27.9 13.8;
4513 20.25 27.9 15.2; 4514 20.25 27.9 16.6; 4515 20.25 27.9 18;
4516 21.6 27.9 13.8; 4517 21.6 27.9 15.2; 4518 21.6 27.9 16.6;
4519 21.6 27.9 18; 4520 27 27.9 13.8; 4521 25.65 27.9 13.8; 4522 27 27.9 15.2;
4523 25.65 27.9 15.2; 4524 27 27.9 16.6; 4525 25.65 27.9 16.6; 4526 27 27.9 18;
4527 25.65 27.9 18; 4528 24.3 27.9 13.8; 4529 24.3 27.9 15.2;
4530 24.3 27.9 16.6; 4531 24.3 27.9 18; 4532 22.95 27.9 13.8;
4533 22.95 27.9 15.2; 4534 22.95 27.9 16.6; 4535 22.95 27.9

4596 52.65 27.9 13.8; 4597 52.65 27.9 15.2; 4598 52.65 27.9 16.6;
4599 52.65 27.9 18; 4600 54 27.9 13.8; 4601 54 27.9 15.2; 4602 54 27.9 16.6;
4603 54 27.9 18; 4604 2.7 32.4 0; 4605 2.7 32.4 1.125; 4606 4.05 32.4 1.125;
4607 4.05 32.4 0; 4608 2.7 32.4 2.25; 4609 4.05 32.4 2.25; 4610 2.7 32.4 3.375;
4611 4.05 32.4 3.375; 4612 2.7 32.4 4.5; 4613 4.05 32.4 4.5;
4614 5.4 32.4 1.125; 4615 5.4 32.4 0; 4616 5.4 32.4 2.25; 4617 5.4 32.4 3.375;
4618 5.4 32.4 4.5; 4619 2.7 32.4 5.625; 4620 4.05 32.4 5.625;
4621 2.7 32.4 6.75; 4622 4.05 32.4 6.75; 4623 2.7 32.4 7.875;
4624 4.05 32.4 7.875; 4625 2.7 32.4 9; 4626 4.05 32.4 9; 4627 5.4 32.4 5.625;
4628 5.4 32.4 6.75; 4629 5.4 32.4 7.875; 4630 5.4 32.4 9; 4631 10.8 32.4 0;
4632 10.8 32.4 1.125; 4633 9.45 32.4 1.125; 4634 9.45 32.4 0;
4635 10.8 32.4 2.25; 4636 9.45 32.4 2.25; 4637 10.8 32.4 3.375;
4638 9.45 32.4 3.375; 4639 10.8 32.4 4.5; 4640 9.45 32.4 4.5;
4641 8.1 32.4 1.125; 4642 8.1 32.4 0; 4643 8.1 32.4 2.25; 4644 8.1 32.4 3.375;
4645 8.1 32.4 4.5; 4646 6.75 32.4 1.125; 4647 6.75 32.4 0; 4648 6.75 32.4 2.25;
4649 6.75 32.4 3.375; 4650 6.75 32.4 4.5; 4651 10.8 32.4 5.625;
4652 9.45 32.4 5.625; 4653 10.8 32.4 6.75; 4654 9.45 32.4 6.75;
4655 10.8 32.4 7.875; 4656 9.45 32.4 7.875; 4657 10.8 32.4 9; 4658 9.45 32.4 9;
4659 8.1 32.4 5.625; 4660 8.1 32.4 6.75; 4661 8.1 32.4 7.875; 4662 8.1 32.4 9;
4663 6.75 32.4 5.625; 4664 6.75 32.4 6.75; 4665 6.75 32.4 7.875;
4666 6.75 32.4 9; 4667 12.15 32.4 1.125; 4668 12.15 32.4 0;
4669 12.15 32.4 2.25; 4670 12.15 32.4 3.375; 4671 12.15 32.4 4.5;
4672 13.5 32.4 1.125; 4673 13.5 32.4 0; 4674 13.5 32.4 2.25;
4675 13.5 32.4 3.375; 4676 13.5 32.4 4.5; 4677 14.85 32.4 1.125;
4678 14.85 32.4 0; 4679 14.85 32.4 2.25; 4680 14.85 32.4 3.375;
4681 14.85 32.4 4.5; 4682 16.2 32.4 1.125; 4683 16.2 32.4 0;
4684 16.2 32.4 2.25; 4685 16.2 32.4 3.375; 4686 16.2 32.4 4.5;
4687 12.15 32.4 5.625; 4688 12.15 32.4 6.75; 4689 12.15 32.4 7.875;
4690 12.15 32.4 9; 4691 13.5 32.4 5.625; 4692 13.5 32.4 6.75;
4693 13.5 32.4 7.875; 4694 13.5 32.4 9; 4695 14.85 32.4 5.625;
4696 14.85 32.4 6.75; 4697 14.85 32.4 7.875; 4698 14.85 32.4 9;
4699 16.2 32.4 5.625; 4700 16.2 32.4 6.75; 4701 16.2 32.4 7.875;
4702 16.2 32.4 9; 4703 21.6 32.4 0; 4704 21.6 32.4 1.125;
4705 20.25 32.4 1.125; 4706 20.25 32.4 0; 4707 21.6 32.4 2.25;
4708 20.25 32.4 2.25; 4709 21.6 32.4 3.375; 4710 20.25 32.4 3.375;
4711 21.6 32.4 4.5; 4712 20.25 32.4 4.5; 4713 18.9 32.4 1.125;
4714 18.9 32.4 0; 4715 18.9 32.4 2.25; 4716 18.9 32.4 3.375;
4717 18.9 32.4 4.5; 4718 17.55 32.4 1.125; 4719 17.55 32.4 0;
4720 17.55 32.4 2.25; 4721 17.55 32.4 3.375; 4722 17.55 32.4 4.5;
4723 21.6 32.4 5.625; 4724 20.25 32.4 5.625; 4725 21.6 32.4 6.75;
4726 20.25 32.4 6.75; 4727 21.6 32.4 7.875; 4728 20.25 32.4 7.875;
4729 21.6 32.4 9; 4730 20.25 32.4 9; 4731 18.9 32.4 5.625; 4732 18.9 32.4 6.75;
4733 18.9 32.4 7.875; 4734 18.9 32.4 9; 4735 17.55 32.4 5.625;
4736 17.55 32.4 6.75; 4737 17.55 32.4 7.875; 4738 17.55 32.4 9;
4739 22.95 32.4 1.125; 4740 22.95 32.4 0; 4741 22.95 32.4 2.25;
4742 22.95 32.4 3.375; 4743 22.95 32.4 4.5; 4744 24.3 32.4 1.125;

4745 24.3 32.4 0; 4746 24.3 32.4 2.25; 4747 24.3 32.4 3.375;
4748 24.3 32.4 4.5; 4749 25.65 32.4 1.125; 4750 25.65 32.4 0;
4751 25.65 32.4 2.25; 4752 25.65 32.4 3.375; 4753 25.65 32.4 4.5;
4754 27 32.4 1.125; 4755 27 32.4 0; 4756 27 32.4 2.25; 4757 27 32.4 3.375;
4758 27 32.4 4.5; 4759 22.95 32.4 5.625; 4760 22.95 32.4 6.75;
4761 22.95 32.4 7.875; 4762 22.95 32.4 9; 4763 24.3 32.4 5.625;
4764 24.3 32.4 6.75; 4765 24.3 32.4 7.875; 4766 24.3 32.4 9;
4767 25.65 32.4 5.625; 4768 25.65 32.4 6.75; 4769 25.65 32.4 7.875;
4770 25.65 32.4 9; 4771 27 32.4 5.625; 4772 27 32.4 6.75; 4773 27 32.4 7.875;
4774 27 32.4 9; 4775 32.4 32.4 0; 4776 32.4 32.4 1.125; 4777 31.05 32.4 1.125;
4778 31.05 32.4 0; 4779 32.4 32.4 2.25; 4780 31.05 32.4 2.25;
4781 32.4 32.4 3.375; 4782 31.05 32.4 3.375; 4783 32.4 32.4 4.5;
4784 31.05 32.4 4.5; 4785 29.7 32.4 1.125; 4786 29.7 32.4 0;
4787 29.7 32.4 2.25; 4788 29.7 32.4 3.375; 4789 29.7 32.4 4.5;
4790 28.35 32.4 1.125; 4791 28.35 32.4 0; 4792 28.35 32.4 2.25;
4793 28.35 32.4 3.375; 4794 28.35 32.4 4.5; 4795 32.4 32.4 5.625;
4796 31.05 32.4 5.625; 4797 32.4 32.4 6.75; 4798 31.05 32.4 6.75;
4799 32.4 32.4 7.875; 4800 31.05 32.4 7.875; 4801 32.4 32.4 9;
4802 31.05 32.4 9; 4803 29.7 32.4 5.625; 4804 29.7 32.4 6.75;
4805 29.7 32.4 7.875; 4806 29.7 32.4 9; 4807 28.35 32.4 5.625;
4808 28.35 32.4 6.75; 4809 28.35 32.4 7.875; 4810 28.35 32.4 9;
4811 2.7 32.4 9.85; 4812 4.05 32.4 9.85; 4813 2.7 32.4 10.7;
4814 4.05 32.4 10.7; 4815 2.7 32.4 11.55; 4816 4.05 32.4 11.55;
4817 2.7 32.4 12.4; 4818 4.05 32.4 12.4; 4819 5.4 32.4 9.85;
4820 5.4 32.4 10.7; 4821 5.4 32.4 11.55; 4822 5.4 32.4 12.4;
4823 10.8 32.4 9.85; 4824 9.45 32.4 9.85; 4825 10.8 32.4 10.7;
4826 9.45 32.4 10.7; 4827 10.8 32.4 11.55; 4828 9.45 32.4 11.55;
4829 10.8 32.4 12.4; 4830 9.45 32.4 12.4; 4831 8.1 32.4 9.85;
4832 8.1 32.4 10.7; 4833 8.1 32.4 11.55; 4834 8.1 32.4 12.4;
4835 6.75 32.4 9.85; 4836 6.75 32.4 10.7; 4837 6.75 32.4 11.55;
4838 6.75 32.4 12.4; 4839 12.15 32.4 9.85; 4840 12.15 32.4 10.7;
4841 12.15 32.4 11.55; 4842 12.15 32.4 12.4; 4843 13.5 32.4 9.85;
4844 13.5 32.4 10.7; 4845 13.5 32.4 11.55; 4846 13.5 32.4 12.4;
4847 14.85 32.4 9.85; 4848 14.85 32.4 10.7; 4849 14.85 32.4 11.55;
4850 14.85 32.4 12.4; 4851 16.2 32.4 9.85; 4852 16.2 32.4 10.7;

4853 16.2 32.4 11.55; 4854 16.2 32.4 12.4; 4855 20.6 32.4 9.85;
4856 20.25 32.4 9.85; 4857 21.6 32.4 10.7; 4858 20.25 32.4 10.7;
4859 21.6 32.4 11.55; 4860 20.25 32.4 11.55; 4861 21.6 32.4 12.4;
4862 20.25 32.4 12.4; 4863 18.9 32.4 9.85; 4864 18.9 32.4 10.7;
4865 18.9 32.4 11.55; 4866 18.9 32.4 12.4; 4867 17.55 32.4 9.85;
4868 17.55 32.4 10.7; 4869 17.55 32.4 11.55; 4870 17.55 32.4 11.55;
4871 22.95 32.4 9.85; 4872 22.95 32.4 10.7; 4873 22.95 32.4 11.55;
4874 22.95 32.4 12.4; 4875 24.3 32.4 9.85; 4876 24.3 32.4 10.7;
4877 24.3 32.4 11.55; 4878 24.3 32.4 12.4; 4879 25.65 32.4 9.85;
4880 25.65 32.4 10.7; 4881 25.65 32.4 11.55; 4882 25.65 32.4 12.4;
4883 27 32.4 9.85; 4884 27 32.4 10.7; 4885 27 32.4 11.55; 4886 27 32.4 12.4;
4887 32.4 32.4 9.85; 4888 31.05 32.4 9.85; 4889 32.4 32.4 10.7;
4890 31.05 32.4 10.7; 4891 32.4 32.4 11.55; 4892 31.05 32.4 11.55;
4893 32.4 32.4 12.4; 4894 31.05 32.4 12.4; 4895 29.7 32.4 9.85;
4896 29.7 32.4 10.7; 4897 29.7 32.4 11.55; 4898 29.7 32.4 12.4;
4899 28.35 32.4 9.85; 4900 28.35 32.4 10.7; 4901 28.35 32.4 11.55;
4902 28.35 32.4 12.4; 4903 33.75 32.4 9.85; 4904 33.75 32.4 9;
4905 33.75 32.4 10.7; 4906 33.75 32.4 11.55; 4907 33.75 32.4 12.4;
4908 35.1 32.4 10.7; 4909 35.1 32.4 9.85; 4910 35.1 32.4 11.55;
4911 35.1 32.4 12.4; 4912 36.45 32.4 10.7; 4913 36.45 32.4 9.85;
4914 36.45 32.4 11.55; 4915 36.45 32.4 12.4; 4916 36.45 32.4 9;
4917 37.8 32.4 9.85; 4918 37.8 32.4 9; 4919 37.8 32.4 10.7;
4920 37.8 32.4 11.55; 4921 37.8 32.4 12.4; 4922 43.2 32.4 9;
4923 43.2 32.4 9.85; 4924 41.85 32.4 9.85; 4925 41.85 32.4 9;
4926 43.2 32.4 10.7; 4927 41.85 32.4 10.7; 4928 43.2 32.4 11.55;
4929 41.85 32.4 11.55; 4930 43.2 32.4 12.4; 4931 41.85 32.4 12.4;
4932 40.5 32.4 9.85; 4933 40.5 32.4 9; 4934 40.5 32.4 10.7;
4935 40.5 32.4 11.55; 4936 40.5 32.4 12.4; 4937 39.15 32.4 9.85;
4938 39.15 32.4 9; 4939 39.15 32.4 10.7; 4940 39.15 32.4 11.55;
4941 39.15 32.4 12.4; 4942 44.55 32.4 9.85; 4943 44.55 32.4 9;
4944 44.55 32.4 10.7; 4945 44.55 32.4 11.55; 4946 44.55 32.4 12.4;
4947 45.9 32.4 9.85; 4948 45.9 32.4 9; 4949 45.9 32.4 10.7;
4950 45.9 32.4 11.55; 4951 45.9 32.4 12.4; 4952 47.25 32.4 9.85;
4953 47.25 32.4 9; 4954 47.25 32.4 10.7; 4955 47.25 32.4 11.55;
4956 47.25 32.4 12.4; 4957 48.6 32.4 9.85; 4958 48.6 32.4 9;
4959 48.6 32.4 10.7; 4960 48.6 32.4 11.55; 4961 48.6 32.4 12.4; 4962 54 32.4 9;
4963 54 32.4 9.85; 4964 52.65 32.4 9.85; 4965 52.65 32.4 9; 4966 54 32.4 10.7;
4967 52.65 32.4 10.7; 4968 54 32.4 11.55; 4969 52.65 32.4 11.55;
4970 54 32.4 12.4; 4971 52.65 32.4 12.4; 4972 51.3 32.4 9.85; 4973 51.3 32.4 9;
4974 51.3 32.4 10.7; 4975 51.3 32.4 11.55; 4976 51.3 32.4 12.4;
4977 49.95 32.4 9.85; 4978 49.95 32.4 9; 4979 49.95 32.4 10.7;
4980 49.95 32.4 11.55; 4981 49.95 32.4 12.4; 4982 55.35 32.4 9.85;
4983 55.35 32.4 9; 4984 55.35 32.4 10.7; 4985 55.35 32.4 11.55;
4986 55.35 32.4 12.4; 4987 56.7 32.4 9.85; 4988 56.7 32.4 9;
4989 56.7 32.4 10.7; 4990 56.7 32.4 11.55; 4991 56.7 32.4 12.4;
4992 35.65 32.4 0; 4993 35.65 32.4 1.125; 4994 36.725 32.4 1.125;
4995 36.725 32.4 0; 4996 35.65 32.4 2.25; 4997 36.725 32.4 2.25;
4998 35.65 32.4 3.375; 4999 36.725 32.4 3.375; 5000 35.65 32.4 4.5;
5001 36.725 32.4 4.5; 5002 37.8 32.4 1.125; 5003 37.8 32.4 0;
5004 37.8 32.4 2.25; 5005 37.8 32.4 3.375; 5006 37.8 32.4 4.5;
5007 35.65 32.4 5.625; 5008 36.725 32.4 5.625; 5009 35.65 32.4 6.75;
5010 36.725 32.4 6.75; 5011 35.65 32.4 7.875; 5012 36.725 32.4 7.875;
5013 35.65 32.4 9; 5014 36.725 32.4 9; 5015 37.8 32.4 5.625;
5016 37.8 32.4 6.75; 5017 37.8 32.4 7.875; 5018 39.15 32.4 1.125;
5019 39.15 32.4 0; 5020 39.15 32.4 2.25; 5021 39.15 32.4 3.375;
5022 39.15 32.4 4.5; 5023 40.5 32.4 1.125; 5024 40.5 32.4 0;
5025 40.5 32.4 2.25; 5026 40.5 32.4 3.375; 5027 40.5 32.4 4.5;
5028 41.85 32.4 1.125; 5029 41.85 32.4 0; 5030 41.85 32.4 2.25;
5031 41.85 32.4 3.375; 5032 41.85 32.4 4.5; 5033 43.2 32.4 1.125;
5034 43.2 32.4 0; 5035 43.2 32.4 2.25; 5036 43.2 32.4 3.375;
5037 43.2 32.4 4.5; 5038 39.15 32.4 5.625; 5039 39.15 32.4 6.75;
5040 39.15 32.4 7.875; 5041 40.5 32.4 5.625; 5042 40.5 32.4 6.75;
5043 40.5 32.4 7.875; 5044 41.85 32.4 5.625; 5045 41.85 32.4 6.75;
5046 41.85 32.4 7.875; 5047 43.2 32.4 5.625; 5048 43.2 32.4 6.75;
5049 43.2 32.4 7.875; 5050 48.6 32.4 0; 5051 48.6 32.4 1.125;
5052 47.25 32.4 1.125; 5053 47.25 32.4 0; 5054 48.6 32.4 2.25;
5055 47.25 32.4 2.25; 5056 48.6 32.4 3.375; 5057 47.25 32.4 3.375;
5058 48.6 32.4 4.5; 5059 47.25 32.4 4.5; 5060 45.9 32.4 1.125;
5061 45.9 32.4 0; 5062 45.9 32.4 2.25; 5063 45.9 32.4 3.375;
5064 45.9 32.4 4.5; 5065 44.55 32.4 1.125; 5066 44.55 32.4 0;
5067 44.55 32.4 2.25; 5068 44.55 32.4 3.375; 5069 44.55 32.4 4.5;
5070 48.6 32.4 5.625; 5071 47.25 32.4 5.625; 5072 48.6 32.4 6.75;
5073 47.25 32.4 6.75; 5074 48.6 32.4 7.875; 5075 47.25 32.4 7.875;
5076 45.9 32.4 5.625; 5077 45.9 32.4 6.75; 5078 45.9 32.4 7.875;
5079 44.55 32.4 5.625; 5080 44.55 32.4 6.75; 5081 44.55 32.4 7.875;
5082 49.95 32.4 1.125; 5083 49.95 32.4 0; 5084 49.95 32.4 2.25;
5085 49.95 32.4 3.375; 5086 49.95 32.4 4.5; 5087 51.3 32.4 1.125;
5088 51.3 32.4 0; 5089 51.3 32.4 2.25; 5090 51.3 32.4 3.375;
5091 51.3 32.4 4.5; 5092 52.65 32.4 1.125; 5093 52.65 32.4 0;
5094 52.65 32.4 2.25; 5095 52.65 32.4 3.375; 5096 52.65 32.4 4.5;
5097 54 32.4 1.125; 5098 54 32.4 0; 5099 54 32.4 2.25; 5100 54 32.4 3.375;
5101 54 32.4 4.5; 5102 49.95 32.4 5.625; 5103 49.95 32.4 6.75;

ies\personal\SAKIBSI (12.21.90)\F\X\Stadurio\F\X\MIRA\SW\Asumsi KOLOM 09/11/14 23:30:00

5104 49.95 32.4 7.875; 5105 51.3 32.4 5.625; 5106 51.3 32.4 6.75;
5107 51.3 32.4 7.875; 5108 52.65 32.4 5.625; 5109 52.65 32.4 6.75;
5110 52.65 32.4 7.875; 5111 54 32.4 5.625; 5112 54 32.4 6.75;
5113 54 32.4 7.875; 5114 56.7 32.4 0; 5115 56.7 32.4 1.125;
5116 55.35 32.4 1.125; 5117 55.35 32.4 0; 5118 56.7 32.4 2.25;
5119 55.35 32.4 2.25; 5120 56.7 32.4 3.375; 5121 55.35 32.4 3.375;
5122 56.7 32.4 4.5; 5123 55.35 32.4 4.5; 5124 56.7 32.4 5.625;
5125 55.35 32.4 5.625; 5126 56.7 32.4 6.75; 5127 55.35 32.4 6.75;
5128 56.7 32.4 7.875; 5129 55.35 32.4 7.875; 5130 5.4 32.4 13.8;
5131 6.75 32.4 13.8; 5132 5.4 32.4 15.2; 5133 6.75 32.4 15.2;
5134 5.4 32.4 16.6; 5135 6.75 32.4 16.6; 5136 5.4 32.4 18; 5137 6.75 32.4 18;
5138 8.1 32.4 13.8; 5139 8.1 32.4 15.2; 5140 8.1 32.4 16.6; 5141 8.1 32.4 18;
5142 9.45 32.4 13.8; 5143 9.45 32.4 15.2; 5144 9.45 32.4 16.6;
5145 9.45 32.4 18; 5146 10.8 32.4 13.8; 5147 10.8 32.4 15.2;
5148 10.8 32.4 16.6; 5149 10.8 32.4 18; 5150 16.2 32.4 13.8;
5151 14.85 32.4 13.8; 5152 16.2 32.4 15.2; 5153 14.85 32.4 15.2;
5154 16.2 32.4 16.6; 5155 14.85 32.4 16.6; 5156 16.2 32.4 18;
5157 14.85 32.4 18; 5158 13.5 32.4 13.8; 5159 13.5 32.4 15.2;
5160 13.5 32.4 16.6; 5161 13.5 32.4 18; 5162 12.15 32.4 13.8;
5163 12.15 32.4 15.2; 5164 12.15 32.4 16.6; 5165 12.15 32.4 18;
5166 17.55 32.4 13.8; 5167 17.55 32.4 15.2; 5168 17.55 32.4 16.6;
5169 17.55 32.4 18; 5170 18.9 32.4 13.8; 5171 18.9 32.4 15.2;
5172 18.9 32.4 16.6; 5173 18.9 32.4 18; 5174 20.25 32.4 13.8;
5175 20.25 32.4 15.2; 5176 20.25 32.4 16.6; 5177 20.25 32.4 18;
5178 21.6 32.4 13.8; 5179 21.6 32.4 15.2; 5180 21.6 32.4 16.6;
5181 21.6 32.4 18; 5182 27 32.4 13.8; 5183 25.65 32.4 13.8; 5184 27 32.4 15.2;
5185 25.65 32.4 15.2; 5186 27 32.4 16.6; 5187 25.65 32.4 16.6; 5188 27 32.4 18;
5189 25.65 32.4 18; 5190 24.3 32.4 13.8; 5191 24.3 32.4 15.2;
5192 24.3 32.4 16.6; 5193 24.3 32.4 18; 5194 22.95 32.4 13.8;
5195 22.95 32.4 15.2; 5196 22.95 32.4 16.6; 5197 22.95 32.4 18;
5198 28.35 32.4 13.8; 5199 28.35 32.4 15.2; 5200 28.35 32.4 16.6;
5201 28.35 32.4 18; 5202 29.7 32.4 13.8; 5203 29.7 32.4 15.2;
5204 29.7 32.4 16.6; 5205 29.7 32.4 18; 5206 31.05 32.4 13.8;
5207 31.05 32.4 15.2; 5208 31.05 32.4 16.6; 5209 31.05 32.4 18;
5210 32.4 32.4 13.8; 5211 32.4 32.4 15.2; 5212 32.4 32.4 16.6;
5213 32.4 32.4 18; 5214 37.8 32.4 13.8; 5215 39.15 32.4 13.8;
5216 37.8 32.4 15.2; 5217 39.15 32.4 15.2; 5218 37.8 32.4 16.6;
5219 39.15 32.4 16.6; 5220 37.8 32.4 18; 5221 39.15 32.4 18;
5222 40.5 32.4 13.8; 5223 40.5 32.4 15.2; 5224 40.5 32.4 16.6;
5225 40.5 32.4 18; 5226 41.85 32.4 13.8; 5227 41.85 32.4 15.2;
5228 41.85 32.4 16.6; 5229 41.85 32.4 18; 5230 43.2 32.4 13.8;
5231 43.2 32.4 15.2; 5232 43.2 32.4 16.6; 5233 43.2 32.4 18;
5234 48.6 32.4 13.8; 5235 47.25 32.4 13.8; 5236 48.6 32.4 15.2;
5237 47.25 32.4 15.2; 5238 48.6 32.4 16.6; 5239 47.25 32.4 16.6;
5240 48.6 32.4 18; 5241 47.25 32.4 18; 5242 45.9 32.4 13.8;
5243 45.9 32.4 15.2; 5244 45.9 32.4 16.6; 5245 45.9 32.4 18;
5246 44.55 32.4 13.8; 5247 44.55 32.4 15.2; 5248 44.55 32.4 16.6;
5249 44.55 32.4 18; 5250 49.95 32.4 13.8; 5251 49.95 32.4 15.2;
5252 49.95 32.4 16.6; 5253 49.95 32.4 18; 5254 51.3 32.4 13.8;
5255 51.3 32.4 15.2; 5256 51.3 32.4 16.6; 5257 51.3 32.4 18;
5258 52.65 32.4 13.8; 5259 52.65 32.4 15.2; 5260 52.65 32.4 16.6;
5261 52.65 32.4 18; 5262 54 32.4 13.8; 5263 54 32.4 15.2; 5264 54 32.4 16.6;
5265 54 32.4 18; 5266 2.7 32.4 -1.8; 5267 2.7 32.4 -0.9; 5268 4.05 32.4 -0.9;
5269 4.05 32.4 -1.8; 5270 5.4 32.4 -0.9; 5271 5.4 32.4 -1.8;
5272 6.75 32.4 -0.9; 5273 6.75 32.4 -1.8; 5274 8.1 32.4 -0.9;
5275 8.1 32.4 -1.8; 5276 9.45 32.4 -0.9; 5277 9.45 32.4 -1.8;
5278 10.8 32.4 -0.9; 5279 10.8 32.4 -1.8; 5280 16.2 32.4 -1.8;
5281 16.2 32.4 -0.9; 5282 14.85 32.4 -0.9; 5283 14.85 32.4 -1.8;
5284 13.5 32.4 -0.9; 5285 13.5 32.4 -1.8; 5286 12.15 32.4 -0.9;
5287 12.15 32.4 -1.8; 5288 17.55 32.4 -0.9; 5289 17.55 32.4 -1.8;
5290 18.9 32.4 -0.9; 5291 18.9 32.4 -1.8; 5292 20.25 32.4 -0.9;
5293 20.25 32.4 -1.8; 5294 21.6 32.4 -0.9; 5295 21.6 32.4 -1.8;
5296 27 32.4 -1.8; 5297 27 32.4 -0.9; 5298 25.65 32.4 -0.9;
5299 25.65 32.4 -1.8; 5300 24.3 32.4 -0.9; 5301 24.3 32.4 -1.8;
5302 22.95 32.4 -0.9; 5303 22.95 32.4 -1.8; 5304 28.35 32.4 -0.9;
5305 28.35 32.4 -1.8; 5306 29.7 32.4 -0.9; 5307 29.7 32.4 -1.8;
5308 31.05 32.4 -0.9; 5309 31.05 32.4 -1.8; 5310 32.4 32.4 -0.9;
5311 32.4 32.4 -1.8; 5312 37.8 32.4 -1.8; 5313 37.8 32.4 -0.9;
5314 36.45 32.4 -0.9; 5315 36.45 32.4 -1.8; 5316 36.45 32.4 0;
5317 35.1 32.4 -0.9; 5318 35.1 32.4 -1.8; 5319 35.1 32.4 0;
5320 33.75 32.4 -0.9; 5321 33.75 32.4 -1.8; 5322 33.75 32.4 0;
5323 39.15 32.4 -0.9; 5324 39.15 32.4 -1.8; 5325 40.5 32.4 -0.9;
5326 40.5 32.4 -1.8; 5327 41.85 32.4 -0.9; 5328 41.85 32.4 -1.8;
5329 43.2 32.4 -0.9; 5330 43.2 32.4 -1.8; 5331 48.6 32.4 -1.8;
5332 48.6 32.4 -0.9; 5333 47.25 32.4 -0.9; 5334 47.25 32.4 -1.8;
5335 45.9 32.4 -0.9; 5336 45.9 32.4 -1.8; 5337 44.55 32.4 -0.9;
5338 44.55 32.4 -1.8; 5339 49.95 32.4 -0.9; 5340 49.95 32.4 -1.8;
5341 51.3 32.4 -0.9; 5342 51.3 32.4 -1.8; 5343 52.65 32.4 -0.9;
5344 52.65 32.4 -1.8; 5345 54 32.4 -0.9; 5346 54 32.4 -1.8;
5347 55.35 32.4 -0.9; 5348 55.35 32.4 -1.8; 5349 56.7 32.4 -0.9;
5350 56.7 32.4 -1.8; 5351 2.7 32.4 19.8; 5352 4.05 32.4 19.8;
5353 4.05 32.4 18.9; 5354 2.7 32.4 18.9; 5355 5.4 32.4 19.8;

5356 5.4 32.4 18.9; 5357 4.05 32.4 18; 5358 2.7 32.4 18; 5359 6.75 32.4 19.8;
5360 6.75 32.4 18.9; 5361 8.1 32.4 19.8; 5362 8.1 32.4 18.9;
5363 9.45 32.4 19.8; 5364 9.45 32.4 18.9; 5365 10.8 32.4 19.8;
5366 10.8 32.4 18.9; 5367 16.2 32.4 19.8; 5368 14.85 32.4 19.8;
5369 14.85 32.4 18.9; 5370 16.2 32.4 18.9; 5371 13.5 32.4 19.8;
5372 13.5 32.4 18.9; 5373 12.15 32.4 19.8; 5374 12.15 32.4 18.9;
5375 17.55 32.4 19.8; 5376 17.55 32.4 18.9; 5377 18.9 32.4 19.8;
5378 18.9 32.4 18.9; 5379 20.25 32.4 19.8; 5380 20.25 32.4 18.9;
5381 21.6 32.4 19.8; 5382 21.6 32.4 18.9; 5383 27 32.4 19.8;
5384 25.65 32.4 19.8; 5385 25.65 32.4 18.9; 5386 27 32.4 18.9;
5387 24.3 32.4 19.8; 5388 24.3 32.4 18.9; 5389 22.95 32.4 19.8;
5390 22.95 32.4 18.9; 5391 28.35 32.4 19.8; 5392 28.35 32.4 18.9;
5393 29.7 32.4 19.8; 5394 29.7 32.4 18.9; 5395 31.05 32.4 19.8;
5396 31.05 32.4 18.9; 5397 32.4 32.4 19.8; 5398 32.4 32.4 18.9;
5399 37.8 32.4 19.8; 5400 36.45 32.4 19.8; 5401 36.45 32.4 18.9;
5402 37.8 32.4 18.9; 5403 35.1 32.4 19.8; 5404 35.1 32.4 18.9;
5405 33.75 32.4 19.8; 5406 33.75 32.4 18.9; 5407 36.45 32.4 18;
5408 35.1 32.4 18; 5409 33.75 32.4 18; 5410 39.15 32.4 19.8;
5411 39.15 32.4 18.9; 5412 40.5 32.4 19.8; 5413 40.5 32.4 18.9;
5414 41.85 32.4 19.8; 5415 41.85 32.4 18.9; 5416 43.2 32.4 19.8;
5417 43.2 32.4 18.9; 5418 48.6 32.4 19.8; 5419 47.25 32.4 19.8;
5420 47.25 32.4 18.9; 5421 48.6 32.4 18.9; 5422 45.9 32.4 19.8;
5423 45.9 32.4 18.9; 5424 44.55 32.4 19.8; 5425 44.55 32.4 18.9;
5426 49.95 32.4 19.8; 5427 49.95 32.4 18.9; 5428 51.3 32.4 19.8;
5429 51.3 32.4 18.9; 5430 52.65 32.4 19.8; 5431 52.65 32.4 18.9;
5432 54 32.4 19.8; 5433 54 32.4 18.9; 5434 55.35 32.4 19.8; 5435 55.35 32.4 18;
5436 55.35 32.4 19.8; 5437 56.7 32.4 18.9; 5438 56.7 32.4 18;
5439 56.7 32.4 19.8; 5440 21.6 5.4 19.05; 5441 22.95 5.4 19.05;
5442 21.6 5.4 20.1; 5443 22.95 5.4 20.1; 5444 21.6 5.4 21.15;
5445 22.95 5.4 21.15; 5446 21.6 5.4 22.2; 5447 22.95 5.4 22.2;
5448 24.3 5.4 19.05; 5449 24.3 5.4 20.1; 5450 24.3 5.4 21.15;
5451 24.3 5.4 22.2; 5452 25.65 5.4 19.05; 5453 25.65 5.4 20.1;
5454 25.65 5.4 21.15; 5455 25.65 5.4 22.2; 5456 27 5.4 19.05; 5457 27 5.4 20.1;
5458 27 5.4 21.15; 5459 27 5.4 22.2; 5460 21.6 5.4 23.55; 5461 22.95 5.4 23.55;
5462 21.6 5.4 24.9; 5463 22.95 5.4 24.9; 5464 21.6 5.4 26.25;
5465 22.95 5.4 26.25; 5466 21.6 5.4 27.6; 5467 22.95 5.4 27.6;
5468 24.3 5.4 23.55; 5469 24.3 5.4 24.9; 5470 24.3 5.4 26.25;
5471 24.3 5.4 27.6; 5472 25.65 5.4 23.55; 5473 25.65 5.4 24.9;
5474 25.65 5.4 26.25; 5475 25.65 5.4 27.6; 5476 27 5.4 23.55; 5477 27 5.4 24.9;
5478 27 5.4 26.25; 5479 27 5.4 27.6; 5480 32.4 5.4 19.05; 5481 31.05 5.4 19.05;
5482 32.4 5.4 20.1; 5483 31.05 5.4 20.1; 5484 32.4 5.4 21.15;
5485 31.05 5.4 21.15; 5486 32.4 5.4 22.2; 5487 31.05 5.4 22.2;
5488 29.7 5.4 19.05; 5489 29.7 5.4 20.1; 5490 29.7 5.4 21.15;
5491 29.7 5.4 22.2; 5492 28.35 5.4 19.05; 5493 28.35 5.4 20.1;
5494 28.35 5.4 21.15; 5495 28.35 5.4 22.2; 5496 32.4 5.4 23.55;
5497 31.05 5.4 23.55; 5498 32.4 5.4 24.9; 5499 31.05 5.4 24.9;
5500 32.4 5.4 26.25; 5501 31.05 5.4 26.25; 5502 32.4 5.4 27.6;
5503 31.05 5.4 27.6; 5504 29.7 5.4 23.55; 5505 29.7 5.4 24.9;
5506 29.7 5.4 26.25; 5507 29.7 5.4 27.6; 5508 28.35 5.4 23.55;
5509 28.35 5.4 24.9; 5510 28.35 5.4 26.25; 5511 28.35 5.4 27.6;
5512 33.75 5.4 19.05; 5513 33.75 5.4 18; 5514 33.75 5.4 20.1;
5515 33.75 5.4 21.15; 5516 33.75 5.4 22.2; 5517 35.1 5.4 19.05;
5518 35.1 5.4 18; 5519 35.1 5.4 20.1; 5520 35.1 5.4 21.15; 5521 35.1 5.4 22.2;
5522 36.45 5.4 19.05; 5523 36.45 5.4 18; 5524 36.45 5.4 20.1;
5525 36.45 5.4 21.15; 5526 36.45 5.4 22.2; 5527 37.8 5.4 19.05;
5528 37.8 5.4 20.1; 5529 37.8 5.4 21.15; 5530 37.8 5.4 22.2;
5531 33.75 5.4 23.55; 5532 33.75 5.4 24.9; 5533 33.75 5.4 26.25;
5534 33.75 5.4 27.6; 5535 35.1 5.4 23.55; 5536 35.1 5.4 24.9;
5537 35.1 5.4 26.25; 5538 35.1 5.4 27.6; 5539 36.45 5.4 23.55;
5540 36.45 5.4 24.9; 5541 36.45 5.4 26.25; 5542 36.45 5.4 27.6;
5543 37.8 5.4 23.55; 5544 37.8 5.4 24.9; 5545 37.8 5.4 26.25;
5546 37.8 5.4 27.6; 5547 21.6 9.9 19.05; 5548 22.95 9.9 19.05;
5549 21.6 9.9 20.1; 5550 22.95 9.9 20.1; 5551 21.6 9.9 21.15;
5552 22.95 9.9 21.15; 5553 21.6 9.9 22.2; 5554 22.95 9.9 22.2;
5555 24.3 9.9 19.05; 5556 24.3 9.9 20.1; 5557 24.3 9.9 21.15;
5558 24.3 9.9 22.2; 5559 25.65 9.9 19.05; 5560 25.65 9.9 20.1;
5561 25.65 9.9 21.15; 5562 25.65 9.9 22.2; 5563 27 9.9 19.05; 5564 27 9.9 20.1;
5565 27 9.9 21.15; 5566 27 9.9 22.2; 5567 21.6 9.9 23.55; 5568 22.95 9.9 23.55;
5569 21.6 9.9 24.9; 5570 22.95 9.9 24.9; 5571 21.6 9.9 26.25;
5572 22.95 9.9 26.25; 5573 21.6 9.9 27.6; 5574 22.95 9.9 27.6;
5575 24.3 9.9 23.55; 5576 24.3 9.9 24.9; 5577 24.3 9.9 26.25;
5578 24.3 9.9 27.6; 5579 25.65 9.9 23.55; 5580 25.65 9.9 24.9;
5581 25.65 9.9 26.25; 5582 25.65 9.9 27.6; 5583 27 9.9 23.55; 5584 27 9.9 24.9;
5585 27 9.9 26.25; 5586 27 9.9 27.6; 5587 32.4 9.9 19.05; 5588 31.05 9.9 19.05;
5589 32.4 9.9 20.1; 5590 31.05 9.9 20.1; 5591 32.4 9.9 21.15;
5592 31.05 9.9 21.15; 5593 32.4 9.9 22.2; 5594 31.05 9.9 22.2;
5595 29.7 9.9 19.05; 5596 29.7 9.9 20.1; 5597 29.7 9.9 21.15;
5598 29.7 9.9 22.2; 5599 28.35 9.9 19.05; 5600 28.35 9.9 20.1;
5601 28.35 9.9 21.15; 5602 28.35 9.9 22.2; 5603 32.4 9.9 23.55;
5604 31.05 9.9 23.55; 5605 32.4 9.9 24.9; 5606 31.05 9.9 24.9;
5607 32.4 9.9 26.25; 5608 31.05 9.9 26.25; 5609 32.4 9.9 27.6;
5610 31.05 9.9 27.6; 5611 29.7 9.9 23.55; 5612 29.7 9.9 24.9;

5613 29.7 9.9 26.25; 5614 29.7 9.9 27.6; 5615 28.35 9.9 23.55;
 5616 28.35 9.9 24.9; 5617 28.35 9.9 26.25; 5618 28.35 9.9 27.6;
 5619 33.75 9.9 19.05; 5620 33.75 9.9 18; 5621 33.75 9.9 20.1;
 5622 33.75 9.9 21.15; 5623 33.75 9.9 22.2; 5624 35.1 9.9 19.05;
 5625 35.1 9.9 18; 5626 35.1 9.9 20.1; 5627 35.1 9.9 21.15; 5628 35.1 9.9 22.2;
 5629 36.45 9.9 19.05; 5630 36.45 9.9 18; 5631 36.45 9.9 20.1;
 5632 36.45 9.9 21.15; 5633 36.45 9.9 22.2; 5634 37.8 9.9 19.05;
 5635 37.8 9.9 20.1; 5636 37.8 9.9 21.15; 5637 37.8 9.9 22.2;
 5638 33.75 9.9 23.55; 5639 33.75 9.9 24.9; 5640 33.75 9.9 26.25;
 5641 33.75 9.9 27.6; 5642 35.1 9.9 23.55; 5643 35.1 9.9 24.9;
 5644 35.1 9.9 26.25; 5645 35.1 9.9 27.6; 5646 36.45 9.9 23.55;
 5647 36.45 9.9 24.9; 5648 36.45 9.9 26.25; 5649 36.45 9.9 27.6;
 5650 37.8 9.9 23.55; 5651 37.8 9.9 24.9; 5652 37.8 9.9 26.25;
 5653 37.8 9.9 27.6; 5654 21.6 36.4 0; 5655 21.6 36.4 1.125;
 5656 22.95 36.4 1.125; 5657 22.95 36.4 0; 5658 21.6 36.4 2.25;
 5659 22.95 36.4 2.25; 5660 21.6 36.4 3.375; 5661 22.95 36.4 3.375;
 5662 21.6 36.4 4.5; 5663 22.95 36.4 4.5; 5664 24.3 36.4 1.125;
 5665 24.3 36.4 0; 5666 24.3 36.4 2.25; 5667 24.3 36.4 3.375;
 5668 24.3 36.4 4.5; 5669 25.65 36.4 1.125; 5670 25.65 36.4 0;
 5671 25.65 36.4 2.25; 5672 25.65 36.4 3.375; 5673 25.65 36.4 4.5;
 5674 27 36.4 1.125; 5675 27 36.4 0; 5676 27 36.4 2.25; 5677 27 36.4 3.375;
 5678 27 36.4 4.5; 5679 21.6 36.4 5.625; 5680 22.95 36.4 5.625;
 5681 21.6 36.4 6.75; 5682 22.95 36.4 6.75; 5683 21.6 36.4 7.875;
 5684 22.95 36.4 7.875; 5685 21.6 36.4 9; 5686 22.95 36.4 9;
 5687 24.3 36.4 5.625; 5688 24.3 36.4 6.75; 5689 24.3 36.4 7.875;
 5690 24.3 36.4 9; 5691 25.65 36.4 5.625; 5692 25.65 36.4 6.75;
 5693 25.65 36.4 7.875; 5694 25.65 36.4 9; 5695 27 36.4 5.625;
 5696 27 36.4 6.75; 5697 27 36.4 7.875; 5698 27 36.4 9; 5699 32.4 36.4 0;
 5700 32.4 36.4 1.125; 5701 31.05 36.4 1.125; 5702 31.05 36.4 0;
 5703 32.4 36.4 2.25; 5704 31.05 36.4 2.25; 5705 32.4 36.4 3.375;
 5706 31.05 36.4 3.375; 5707 32.4 36.4 4.5; 5708 31.05 36.4 4.5;
 5709 29.7 36.4 1.125; 5710 29.7 36.4 0; 5711 29.7 36.4 2.25;
 5712 29.7 36.4 3.375; 5713 29.7 36.4 4.5; 5714 28.35 36.4 1.125;
 5715 28.35 36.4 0; 5716 28.35 36.4 2.25; 5717 28.35 36.4 3.375;
 5718 28.35 36.4 4.5; 5719 32.4 36.4 5.625; 5720 31.05 36.4 5.625;
 5721 32.4 36.4 6.75; 5722 31.05 36.4 6.75; 5723 32.4 36.4 7.875;
 5724 31.05 36.4 7.875; 5725 32.4 36.4 9; 5726 31.05 36.4 9;
 5727 29.7 36.4 5.625; 5728 29.7 36.4 6.75; 5729 29.7 36.4 7.875;
 5730 29.7 36.4 9; 5731 28.35 36.4 5.625; 5732 28.35 36.4 6.75;
 5733 28.35 36.4 7.875; 5734 28.35 36.4 9; 5735 21.6 36.4 9.85;
 5736 22.95 36.4 9.85; 5737 21.6 36.4 10.7; 5738 22.95 36.4 10.7;
 5739 21.6 36.4 11.55; 5740 22.95 36.4 11.55; 5741 21.6 36.4 12.4;
 5742 22.95 36.4 12.4; 5743 24.3 36.4 9.85; 5744 24.3 36.4 10.7;
 5745 24.3 36.4 11.55; 5746 24.3 36.4 12.4; 5747 25.65 36.4 9.85;
 5748 25.65 36.4 10.7; 5749 25.65 36.4 11.55; 5750 25.65 36.4 12.4;
 5751 27 36.4 9.85; 5752 27 36.4 10.7; 5753 27 36.4 11.55; 5754 27 36.4 12.4;
 5755 32.4 36.4 9.85; 5756 31.05 36.4 9.85; 5757 32.4 36.4 10.7;
 5758 31.05 36.4 10.7; 5759 32.4 36.4 11.55; 5760 31.05 36.4 11.55;
 5761 32.4 36.4 12.4; 5762 31.05 36.4 12.4; 5763 29.7 36.4 9.85;
 5764 29.7 36.4 10.7; 5765 29.7 36.4 11.55; 5766 29.7 36.4 12.4;
 5767 28.35 36.4 9.85; 5768 28.35 36.4 10.7; 5769 28.35 36.4 11.55;
 5770 28.35 36.4 12.4; 5771 33.75 36.4 9.85; 5772 33.75 36.4 9;
 5773 33.75 36.4 10.7; 5774 33.75 36.4 11.55; 5775 33.75 36.4 12.4;
 5776 35.1 36.4 9.85; 5777 35.1 36.4 9; 5778 35.1 36.4 11.55;
 5779 35.1 36.4 10.7; 5780 35.1 36.4 12.4; 5781 36.45 36.4 9.85;
 5782 36.45 36.4 9; 5783 36.45 36.4 10.7; 5784 36.45 36.4 11.55;
 5785 36.45 36.4 12.4; 5786 37.8 36.4 9.85; 5787 37.8 36.4 9;
 5788 37.8 36.4 10.7; 5789 37.8 36.4 11.55; 5790 37.8 36.4 12.4;
 5791 35.65 36.4 0; 5792 35.65 36.4 1.125; 5793 36.725 36.4 1.125;
 5794 36.725 36.4 0; 5795 35.65 36.4 2.25; 5796 36.725 36.4 2.25;
 5797 35.65 36.4 3.375; 5798 36.725 36.4 3.375; 5799 35.65 36.4 4.5;
 5800 36.725 36.4 4.5; 5801 37.8 36.4 1.125; 5802 37.8 36.4 0;
 5803 37.8 36.4 2.25; 5804 37.8 36.4 3.375; 5805 37.8 36.4 4.5;
 5806 35.65 36.4 5.625; 5807 36.725 36.4 5.625; 5808 35.65 36.4 6.75;
 5809 36.725 36.4 6.75; 5810 35.65 36.4 7.875; 5811 36.725 36.4 7.875;
 5812 35.65 36.4 9; 5813 36.725 36.4 9; 5814 37.8 36.4 5.625;
 5815 37.8 36.4 6.75; 5816 37.8 36.4 7.875; 5817 27 36.4 13.8;
 5818 25.65 36.4 13.8; 5819 27 36.4 15.2; 5820 25.65 36.4 15.2;
 5821 27 36.4 16.6; 5822 25.65 36.4 16.6; 5823 27 36.4 18; 5824 25.65 36.4 18;
 5825 24.3 36.4 13.8; 5826 24.3 36.4 15.2; 5827 24.3 36.4 16.6;
 5828 24.3 36.4 18; 5829 22.95 36.4 13.8; 5830 22.95 36.4 15.2;
 5831 22.95 36.4 16.6; 5832 22.95 36.4 18; 5833 21.6 36.4 13.8;
 5834 21.6 36.4 15.2; 5835 21.6 36.4 16.6; 5836 21.6 36.4 18;
 5837 28.35 36.4 13.8; 5838 28.35 36.4 15.2; 5839 28.35 36.4 16.6;
 5840 28.35 36.4 18; 5841 29.7 36.4 13.8; 5842 29.7 36.4 15.2;
 5843 29.7 36.4 16.6; 5844 29.7 36.4 18; 5845 31.05 36.4 13.8;
 5846 31.05 36.4 15.2; 5847 31.05 36.4 16.6; 5848 31.05 36.4 18;
 5849 32.4 36.4 13.8; 5850 32.4 36.4 15.2; 5851 32.4 36.4 16.6;
 5852 32.4 36.4 18; 5853 37.8 36.4 13.8; 5854 36.45 36.4 13.8;
 5855 37.8 36.4 15.2; 5856 36.45 36.4 15.2; 5857 37.8 36.4 16.6;
 5858 36.45 36.4 16.6; 5859 37.8 36.4 18; 5860 36.45 36.4 18;
 5861 35.1 36.4 13.8; 5862 35.1 36.4 15.2; 5863 35.1 36.4 16.6;

5864 35.1 36.4 18; 5865 33.75 36.4 13.8; 5866 33.75 36.4 15.2;
 5867 33.75 36.4 16.6; 5868 33.75 36.4 18; 5869 5.4 37.4 18; 5870 6.075 37.4 18;
 5871 6.32813 37.7375 17.625; 5872 5.7375 37.7375 17.625; 5873 6.75 37.4 18;
 5874 6.91875 37.7375 17.625; 5875 7.425 37.4 18; 5876 7.50938 37.7375 17.625;
 5877 8.1 37.4 18; 5878 8.1 37.7375 17.625; 5879 6.58125 38.075 17.25;
 5880 6.075 38.075 17.25; 5881 7.0875 38.075 17.25; 5882 7.59375 38.075 17.25;
 5883 8.1 38.075 17.25; 5884 6.83438 38.4125 16.875; 5885 6.4125 38.4125 16.875;
 5886 7.25625 38.4125 16.875; 5887 7.67813 38.4125 16.875;
 5888 8.1 38.4125 16.875; 5889 7.0875 38.75 16.5; 5890 6.75 38.75 16.5;
 5891 7.425 38.75 16.5; 5892 7.7625 38.75 16.5; 5893 8.1 38.75 16.5;
 5894 7.34062 39.0875 16.125; 5895 7.0875 39.0875 16.125;
 5896 7.59375 39.0875 16.125; 5897 7.84688 39.0875 16.125;
 5898 8.1 39.0875 16.125; 5899 7.59375 39.425 15.75; 5900 7.425 39.425 15.75;
 5901 7.7625 39.425 15.75; 5902 7.93125 39.425 15.75; 5903 8.1 39.425 15.75;
 5904 8.775 37.4 18; 5905 8.775 37.7375 17.625; 5906 9.45 37.4 18;
 5907 9.45 37.7375 17.625; 5908 10.125 37.4 18; 5909 10.125 37.7375 17.625;
 5910 10.8 37.4 18; 5911 10.8 37.7375 17.625; 5912 8.775 38.075 17.25;
 5913 9.45 38.075 17.25; 5914 10.125 38.075 17.25; 5915 10.8 38.075 17.25;
 5916 8.775 38.4125 16.875; 5917 9.45 38.4125 16.875;
 5918 10.125 38.4125 16.875; 5919 10.8 38.4125 16.875; 5920 8.775 38.75 16.5;
 5921 9.45 38.75 16.5; 5922 10.125 38.75 16.5; 5923 10.8 38.75 16.5;
 5924 8.775 39.0875 16.125; 5925 9.45 39.0875 16.125;
 5926 10.125 39.0875 16.125; 5927 10.8 39.0875 16.125; 5928 8.775 39.425 15.75;
 5929 9.45 39.425 15.75; 5930 10.125 39.425 15.75; 5931 10.8 39.425 15.75;
 5932 8.775 39.7625 15.375; 5933 8.1 39.7625 15.375; 5934 9.45 39.7625 15.375;
 5935 10.125 39.7625 15.375; 5936 10.8 39.7625 15.375; 5937 8.775 40.1 15;
 5938 8.1 40.1 15; 5939 9.45 40.1 15; 5940 10.125 40.1 15; 5941 10.8 40.1 15;
 5942 9.02813 40.4375 14.625; 5943 8.4375 40.4375 14.625;
 5944 9.61875 40.4375 14.625; 5945 10.2094 40.4375 14.625;
 5946 10.8 40.4375 14.625; 5947 9.28125 40.775 14.25; 5948 8.775 40.775 14.25;
 5949 9.7875 40.775 14.25; 5950 10.2937 40.775 14.25; 5951 10.8 40.775 14.25;
 5952 9.53438 41.1125 13.875; 5953 9.1125 41.1125 13.875;
 5954 9.95625 41.1125 13.875; 5955 10.3781 41.1125 13.875;
 5956 10.8 41.1125 13.875; 5957 9.7875 41.45 13.5; 5958 9.45 41.45 13.5;
 5959 10.125 41.45 13.5; 5960 10.4625 41.45 13.5; 5961 10.8 41.45 13.5;
 5962 10.0406 41.7875 13.125; 5963 9.7875 41.7875 13.125;
 5964 10.2937 41.7875 13.125; 5965 10.5469 41.7875 13.125;
 5966 10.8 41.7875 13.125; 5967 10.2937 42.125 12.75; 5968 10.125 42.125 12.75;
 5969 10.4625 42.125 12.75; 5970 10.6313 42.125 12.75; 5971 10.8 42.125 12.75;
 5972 11.475 37.4 18; 5973 11.475 37.7375 17.625; 5974 12.15 37.4 18;
 5975 12.15 37.7375 17.625; 5976 12.825 37.4 18; 5977 12.825 37.7375 17.625;
 5978 13.5 37.4 18; 5979 13.5 37.7375 17.625; 5980 11.475 38.075 17.25;
 5981 12.15 38.075 17.25; 5982 12.825 38.075 17.25; 5983 13.5 38.075 17.25;
 5984 11.475 38.4125 16.875; 5985 12.15 38.4125 16.875;
 5986 12.825 38.4125 16.875; 5987 13.5 38.4125 16.875; 5988 11.475 38.75 16.5;
 5989 12.15 38.75 16.5; 5990 12.825 38.75 16.5; 5991 13.5 38.75 16.5;
 5992 11.475 39.0875 16.125; 5993 12.15 39.0875 16.125;
 5994 12.825 39.0875 16.125; 5995 13.5 39.0875 16.125; 5996 11.475 39.425 15.75;
 5997 12.15 39.425 15.75; 5998 12.825 39.425 15.75; 5999 13.5 39.425 15.75;
 6000 11.475 39.7625 15.375; 6001 12.15 39.7625 15.375;
 6002 12.825 39.7625 15.375; 6003 13.5 39.7625 15.375; 6004 11.475 40.1 15;
 6005 12.15 40.1 15; 6006 12.825 40.1 15; 6007 13.5 40.1 15;
 6008 11.475 40.4375 14.625; 6009 12.15 40.4375 14.625;
 6010 12.825 40.4375 14.625; 6011 13.5 40.4375 14.625; 6012 11.475 40.775 14.25;
 6013 12.15 40.775 14.25; 6014 12.825 40.775 14.25; 6015 13.5 40.775 14.25;
 6016 11.475 41.1125 13.875; 6017 12.15 41.1125 13.875;
 6018 12.825 41.1125 13.875; 6019 13.5 41.1125 13.875; 6020 11.475 41.45 13.5;
 6021 12.15 41.45 13.5; 6022 12.825 41.45 13.5; 6023 13.5 41.45 13.5;
 6024 11.475 41.7875 13.125; 6025 11.475 42.125 12.75;
 6026 12.15 41.7875 13.125; 6027 12.15 42.125 12.75; 6028 12.825 41.7875 13.125;
 6029 12.825 42.125 12.75; 6030 13.5 41.7875 13.125; 6031 13.5 42.125 12.75;
 6032 11.475 42.4625 12.375; 6033 10.8 42.4625 12.375;
 6034 12.15 42.4625 12.375; 6035 12.825 42.4625 12.375;
 6036 13.5 42.4625 12.375; 6037 11.475 42.8 12; 6038 10.8 42.8 12;
 6039 12.15 42.8 12; 6040 12.825 42.8 12; 6041 13.5 42.8 12;
 6042 11.7281 43.1375 11.625; 6043 11.1375 43.1375 11.625;
 6044 12.3188 43.1375 11.625; 6045 12.9094 43.1375 11.625;
 6046 13.5 43.1375 11.625; 6047 11.9813 43.475 11.25; 6048 11.475 43.475 11.25;
 6049 12.4875 43.475 11.25; 6050 12.9937 43.475 11.25; 6051 13.5 43.475 11.25;
 6052 12.15 44.15 10.5; 6053 11.8125 43.8125 10.875;
 6054 12.2344 43.8125 10.875; 6055 12.4875 44.15 10.5;
 6056 12.6563 43.8125 10.875; 6057 12.825 44.15 10.5;
 6058 13.0781 43.8125 10.875; 6059 13.1625 44.15 10.5; 6060 13.5 43.8125 10.875;
 6061 13.5 44.15 10.5; 6062 12.7406 44.4875 10.125; 6063 12.4875 44.4875 10.125;
 6064 12.9937 44.4875 10.125; 6065 13.2469 44.4875 10.125;
 6066 13.5 44.4875 10.125; 6067 12.9937 44.825 9.75; 6068 12.825 44.825 9.75;
 6069 13.1625 44.825 9.75; 6070 13.3313 44.825 9.75; 6071 13.5 44.825 9.75;
 6072 13.275 44.975 9.58333; 6073 13.5 45.05 9.5; 6074 13.275 45.275 9.25;
 6075 13.05 44.825 9.75; 6076 13.05 45.05 9.5; 6077 13.5 45.275 9.25;
 6078 13.5 45.5 9; 6079 13.275 44.825 9.75; 6080 10.575 42.275 12.5833;
 6081 10.8 42.35 12.5; 6082 10.575 42.575 12.25; 6083 10.35 42.125 12.75;
 6084 10.35 42.35 12.5; 6085 10.8 42.575 12.25; 6086 10.575 42.125 12.75;

6087 7.87501 39.575 15.5833; 6088 8.1 39.65 15.5; 6089 7.875 39.875 15.25;
6090 7.65 39.425 15.75; 6091 7.65 39.65 15.5; 6092 8.1 39.875 15.25;
6093 7.875 39.425 15.75; 6094 21.6 37.4 18; 6095 20.925 37.4 18;
6096 20.6719 37.7375 17.625; 6097 21.2625 37.7375 17.625; 6098 20.25 37.4 18;
6099 20.0812 37.7375 17.625; 6100 19.575 37.4 18; 6101 19.4906 37.7375 17.625;
6102 18.9 37.4 18; 6103 18.9 37.7375 17.625; 6104 20.4188 38.075 17.25;
6105 20.925 38.075 17.25; 6106 19.9125 38.075 17.25; 6107 19.4063 38.075 17.25;
6108 18.9 38.075 17.25; 6109 20.1656 38.4125 16.875;
6110 20.5875 38.4125 16.875; 6111 19.7437 38.4125 16.875;
6112 19.3219 38.4125 16.875; 6113 18.9 38.4125 16.875; 6114 19.9125 38.75 16.5;
6115 20.25 38.75 16.5; 6116 19.575 38.75 16.5; 6117 19.2375 38.75 16.5;
6118 18.9 38.75 16.5; 6119 19.6594 39.0875 16.125; 6120 19.9125 39.0875 16.125;
6121 19.4063 39.0875 16.125; 6122 19.1531 39.0875 16.125;
6123 18.9 39.0875 16.125; 6124 19.4063 39.425 15.75; 6125 19.575 39.425 15.75;
6126 19.2375 39.425 15.75; 6127 19.0687 39.425 15.75; 6128 18.9 39.425 15.75;
6129 18.225 37.4 18; 6130 18.225 37.7375 17.625; 6131 17.55 37.4 18;
6132 17.55 37.7375 17.625; 6133 16.875 37.4 18; 6134 16.875 37.7375 17.625;
6135 16.2 37.4 18; 6136 16.2 37.7375 17.625; 6137 18.225 38.075 17.25;
6138 17.55 38.075 17.25; 6139 16.875 38.075 17.25; 6140 16.2 38.075 17.25;
6141 18.225 38.4125 16.875; 6142 17.55 38.4125 16.875;
6143 16.875 38.4125 16.875; 6144 16.2 38.4125 16.875; 6145 18.225 38.75 16.5;
6146 17.55 38.75 16.5; 6147 16.875 38.75 16.5; 6148 16.2 38.75 16.5;
6149 18.225 39.0875 16.125; 6150 17.55 39.0875 16.125;
6151 16.875 39.0875 16.125; 6152 16.2 39.0875 16.125; 6153 18.225 39.425 15.75;
6154 17.55 39.425 15.75; 6155 16.875 39.425 15.75; 6156 16.2 39.425 15.75;
6157 18.225 39.7625 15.375; 6158 18.9 39.7625 15.375;
6159 17.55 39.7625 15.375; 6160 16.875 39.7625 15.375;
6161 16.2 39.7625 15.375; 6162 18.225 40.1 15; 6163 18.9 40.1 15;
6164 17.55 40.1 15; 6165 16.875 40.1 15; 6166 16.2 40.1 15;
6167 17.9719 40.4375 14.625; 6168 18.5625 40.4375 14.625;
6169 17.3812 40.4375 14.625; 6170 16.7906 40.4375 14.625;
6171 16.2 40.4375 14.625; 6172 17.7188 40.775 14.25; 6173 18.225 40.775 14.25;
6174 17.2125 40.775 14.25; 6175 16.7062 40.775 14.25; 6176 16.2 40.775 14.25;
6177 17.4656 41.1125 13.875; 6178 17.8875 41.1125 13.875;
6179 17.0438 41.1125 13.875; 6180 16.6219 41.1125 13.875;
6181 16.2 41.1125 13.875; 6182 17.2125 41.45 13.5; 6183 17.55 41.45 13.5;
6184 16.875 41.45 13.5; 6185 16.5375 41.45 13.5; 6186 16.2 41.45 13.5;
6187 16.9594 41.7875 13.125; 6188 17.2125 41.7875 13.125;
6189 16.7062 41.7875 13.125; 6190 16.4531 41.7875 13.125;
6191 16.2 41.7875 13.125; 6192 16.7062 42.125 12.75; 6193 16.875 42.125 12.75;
6194 16.5375 42.125 12.75; 6195 16.3687 42.125 12.75; 6196 16.2 42.125 12.75;
6197 15.525 37.4 18; 6198 15.525 37.7375 17.625; 6199 14.85 37.4 18;
6200 14.85 37.7375 17.625; 6201 14.175 37.4 18; 6202 14.175 37.7375 17.625;
6203 15.525 38.075 17.25; 6204 14.85 38.075 17.25; 6205 14.175 38.075 17.25;
6206 15.525 38.4125 16.875; 6207 14.85 38.4125 16.875;
6208 14.175 38.4125 16.875; 6209 15.525 38.75 16.5; 6210 14.85 38.75 16.5;
6211 14.175 38.75 16.5; 6212 15.525 39.0875 16.125; 6213 14.85 39.0875 16.125;
6214 14.175 39.0875 16.125; 6215 15.525 39.425 15.75; 6216 14.85 39.425 15.75;
6217 14.175 39.425 15.75; 6218 15.525 39.7625 15.375;
6219 14.85 39.7625 15.375; 6220 14.175 39.7625 15.375; 6221 15.525 40.1 15;
6222 14.85 40.1 15; 6223 14.175 40.1 15; 6224 15.525 40.4375 14.625;
6225 14.85 40.4375 14.625; 6226 14.175 40.4375 14.625;
6227 15.525 40.775 14.25; 6228 14.85 40.775 14.25; 6229 14.175 40.775 14.25;
6230 15.525 41.1125 13.875; 6231 14.85 41.1125 13.875;
6232 14.175 41.1125 13.875; 6233 15.525 41.45 13.5; 6234 14.85 41.45 13.5;
6235 14.175 41.45 13.5; 6236 15.525 41.7875 13.125; 6237 15.525 42.125 12.75;
6238 14.85 41.7875 13.125; 6239 14.85 42.125 12.75; 6240 14.175 41.7875 13.125;
6241 14.175 42.125 12.75; 6242 15.525 42.4625 12.375; 6243 16.2 42.4625 12.375;
6244 14.85 42.4625 12.375; 6245 14.175 42.4625 12.375; 6246 15.525 42.8 12;
6247 16.2 42.8 12; 6248 14.85 42.8 12; 6249 14.175 42.8 12;
6250 15.2719 43.1375 11.625; 6251 15.8625 43.1375 11.625;
6252 14.6812 43.1375 11.625; 6253 14.0906 43.1375 11.625;
6254 15.0187 43.475 11.25; 6255 15.525 43.475 11.25; 6256 14.5125 43.475 11.25;
6257 14.0063 43.475 11.25; 6258 14.85 44.15 10.5; 6259 15.1875 43.8125 10.875;
6260 14.7656 43.8125 10.875; 6261 14.5125 44.15 10.5;
6262 14.3438 43.8125 10.875; 6263 14.175 44.15 10.5;
6264 13.9219 43.8125 10.875; 6265 13.8375 44.15 10.5;
6266 14.2594 44.4875 10.125; 6267 14.5125 44.4875 10.125;
6268 14.0063 44.4875 10.125; 6269 13.7531 44.4875 10.125;
6270 14.0063 44.825 9.75; 6271 14.175 44.825 9.75; 6272 13.8375 44.825 9.75;
6273 13.6687 44.825 9.75; 6274 13.725 44.975 9.58333; 6275 13.725 45.275 9.25;
6276 13.95 44.825 9.75; 6277 13.95 45.05 9.5; 6278 13.725 44.825 9.75;
6279 16.425 42.275 12.5833; 6280 16.2 42.35 12.5; 6281 16.425 42.575 12.25;
6282 16.65 42.125 12.75; 6283 16.65 42.35 12.5; 6284 16.2 42.575 12.25;
6285 16.425 42.125 12.75; 6286 19.125 39.575 15.5833; 6287 18.9 39.65 15.5;
6288 19.125 39.875 15.25; 6289 19.35 39.425 15.75; 6290 19.35 39.65 15.5;
6291 18.9 39.875 15.25; 6292 19.125 39.425 15.75; 6293 21.6 37.4 17.25;
6294 21.2625 37.7375 16.9688; 6295 21.6 37.4 16.5;
6296 21.2625 37.7375 16.3125; 6297 21.6 37.4 15.75;
6298 21.2625 37.7375 15.6563; 6299 21.6 37.4 15; 6300 21.2625 37.7375 15;
6301 20.925 38.075 16.6875; 6302 20.925 38.075 16.125;
6303 20.925 38.075 15.5625; 6304 20.925 38.075 15;

les\personal\SKRIPSI (12.21.90)\Fik\Stadufik\Asumsi SW asumsi 20.07.14 20.00.00

6305 20.5875 38.4125 16.4063; 6306 20.5875 38.4125 15.9375;
6307 20.5875 38.4125 15.4688; 6308 20.5875 38.4125 15; 6309 20.25 38.75 16.125;
6310 20.25 38.75 15.75; 6311 20.25 38.75 15.375; 6312 20.25 38.75 15;
6313 19.9125 39.0875 15.8438; 6314 19.9125 39.0875 15.5625;
6315 19.9125 39.0875 15.2813; 6316 19.9125 39.0875 15;
6317 19.575 39.425 15.5625; 6318 19.575 39.425 15.375;
6319 19.575 39.425 15.1875; 6320 19.575 39.425 15; 6321 21.6 37.4 14.25;
6322 21.2625 37.7375 14.25; 6323 21.6 37.4 13.5; 6324 21.2625 37.7375 13.5;
6325 21.6 37.4 12.75; 6326 21.2625 37.7375 12.75; 6327 21.6 37.4 12;
6328 21.2625 37.7375 12; 6329 20.925 38.075 14.25; 6330 20.925 38.075 13.5;
6331 20.925 38.075 12.75; 6332 20.925 38.075 12; 6333 20.5875 38.4125 14.25;
6334 20.5875 38.4125 13.5; 6335 20.5875 38.4125 12.75; 6336 20.5875 38.4125 12;
6337 20.25 38.75 14.25; 6338 20.25 38.75 13.5; 6339 20.25 38.75 12.75;
6340 20.25 38.75 12; 6341 19.9125 39.0875 14.25; 6342 19.9125 39.0875 13.5;
6343 19.9125 39.0875 12.75; 6344 19.9125 39.0875 12; 6345 19.575 39.425 14.25;
6346 19.575 39.425 13.5; 6347 19.575 39.425 12.75; 6348 19.575 39.425 12;
6349 19.2375 39.7625 14.25; 6350 19.2375 39.7625 15; 6351 19.2375 39.7625 13.5;
6352 19.2375 39.7625 12.75; 6353 19.2375 39.7625 12; 6354 18.9 40.1 14.25;
6355 18.9 40.1 13.5; 6356 18.9 40.1 12.75; 6357 18.9 40.1 12;
6358 18.5625 40.4375 13.9688; 6359 18.5625 40.4375 13.3125;
6360 18.5625 40.4375 12.6563; 6361 18.5625 40.4375 12;
6362 18.225 40.775 13.6875; 6363 18.225 40.775 13.125;
6364 18.225 40.775 12.5625; 6365 18.225 40.775 12;
6366 17.8875 41.1125 13.4063; 6367 17.8875 41.1125 12.9375;
6368 17.8875 41.1125 12.4688; 6369 17.8875 41.1125 12; 6370 17.55 41.45 13.125;
6371 17.55 41.45 12.75; 6372 17.55 41.45 12.375; 6373 17.55 41.45 12;
6374 17.2125 41.7875 12.8438; 6375 17.2125 41.7875 12.5625;
6376 17.2125 41.7875 12.2813; 6377 17.2125 41.7875 12;
6378 16.875 42.125 12.5625; 6379 16.875 42.125 12.375;
6380 16.875 42.125 12.1875; 6381 16.875 42.125 12; 6382 21.6 37.4 11.25;
6383 21.2625 37.7375 11.25; 6384 21.6 37.4 10.5; 6385 21.2625 37.7375 10.5;
6386 21.6 37.4 9.75; 6387 21.2625 37.7375 9.75; 6388 21.6 37.4 9;
6389 21.2625 37.7375 9; 6390 20.925 38.075 11.25; 6391 20.925 38.075 10.5;
6392 20.925 38.075 9.75; 6393 20.925 38.075 9; 6394 20.5875 38.4125 11.25;
6395 20.25 38.75 11.25; 6396 20.5875 38.4125 10.5; 6397 20.25 38.75 10.5;
6398 20.5875 38.4125 9.75; 6399 20.25 38.75 9.75; 6400 20.5875 38.4125 9;
6401 20.25 38.75 9; 6402 19.9125 39.0875 11.25; 6403 19.9125 39.0875 10.5;
6404 19.9125 39.0875 9.75; 6405 19.9125 39.0875 9; 6406 19.575 39.425 11.25;
6407 19.575 39.425 10.5; 6408 19.575 39.425 9.75; 6409 19.575 39.425 9;
6410 19.2375 39.7625 11.25; 6411 19.2375 39.7625 10.5;
6412 19.2375 39.7625 9.75; 6413 19.2375 39.7625 9; 6414 18.9 40.1 11.25;
6415 18.9 40.1 10.5; 6416 18.9 40.1 9.75; 6417 18.9 40.1 9;
6418 18.5625 40.4375 11.25; 6419 18.5625 40.4375 10.5;
6420 18.5625 40.4375 9.75; 6421 18.5625 40.4375 9; 6422 18.225 40.775 11.25;
6423 18.225 40.775 10.5; 6424 18.225 40.775 9.75; 6425 18.225 40.775 9;
6426 17.8875 41.1125 11.25; 6427 17.8875 41.1125 10.5;
6428 17.8875 41.1125 9.75; 6429 17.8875 41.1125 9; 6430 17.55 41.45 11.25;
6431 17.55 41.45 10.5; 6432 17.55 41.45 9.75; 6433 17.55 41.45 9;
6434 17.2125 41.7875 11.25; 6435 16.875 42.125 11.25;
6436 17.2125 41.7875 10.5; 6437 16.875 42.125 10.5; 6438 17.2125 41.7875 9.75;
6439 16.875 42.125 9.75; 6440 17.2125 41.7875 9; 6441 16.875 42.125 9;
6442 16.5375 42.4625 11.25; 6443 16.5375 42.4625 12; 6444 16.5375 42.4625 10.5;
6445 16.5375 42.4625 9.75; 6446 16.5375 42.4625 9; 6447 16.2 42.8 11.25;
6448 16.2 42.8 10.5; 6449 16.2 42.8 9.75; 6450 16.2 42.8 9;
6451 15.8625 43.1375 10.9688; 6452 15.8625 43.1375 10.3125;
6453 15.8625 43.1375 9.65625; 6454 15.8625 43.1375 9;
6455 15.525 43.475 10.6875; 6456 15.525 43.475 10.125;
6457 15.525 43.475 9.5625; 6458 15.525 43.475 9; 6459 15.1875 43.8125 10.4063;
6460 15.1875 43.8125 9.9375; 6461 15.1875 43.8125 9.46875;
6462 15.1875 43.8125 9; 6463 14.85 44.15 10.125; 6464 14.85 44.15 9.75;
6465 14.85 44.15 9.375; 6466 14.85 44.15 9; 6467 14.5125 44.4875 9.84375;
6468 14.5125 44.4875 9.5625; 6469 14.5125 44.4875 9.28125;
6470 14.5125 44.4875 9; 6471 14.175 44.825 9.5625; 6472 14.175 44.825 9.375;
6473 14.175 44.825 9.1875; 6474 14.175 44.825 9; 6475 14.025 44.975 9.24999;
6476 13.95 45.05 9; 6477 14.175 44.825 9.5; 6478 13.725 45.275 9;
6479 14.175 44.825 9.25; 6480 16.725 42.275 12.25; 6481 16.65 42.35 12;
6482 16.875 42.125 12.5; 6483 16.425 42.575 12; 6484 16.875 42.125 12.25;
6485 19.425 39.575 15.25; 6486 19.35 39.65 15; 6487 19.575 39.425 15.5;
6488 19.125 39.875 15; 6489 19.575 39.425 15.25; 6490 5.4 37.4 17.25;
6491 5.7375 37.7375 16.9688; 6492 5.4 37.4 16.5; 6493 5.7375 37.7375 16.3125;
6494 5.4 37.4 15.75; 6495 5.7375 37.7375 15.6563; 6496 5.4 37.4 15;
6497 5.7375 37.7375 15; 6498 6.075 38.075 16.6875; 6499 6.075 38.075 16.125;
6500 6.075 38.075 15.5625; 6501 6.075 38.075 15; 6502 6.4125 38.4125 16.4063;
6503 6.4125 38.4125 15.9375; 6504 6.4125 38.4125 15.4688;
6505 6.4125 38.4125 15; 6506 6.75 38.75 16.125; 6507 6.75 38.75 15.75;
6508 6.75 38.75 15.375; 6509 6.75 38.75 15; 6510 7.0875 39.0875 15.8438;
6511 7.0875 39.0875 15.5625; 6512 7.0875 39.0875 15.2813;
6513 7.0875 39.0875 15; 6514 7.425 39.425 15.5625; 6515 7.425 39.425 15.375;
6516 7.425 39.425 15.1875; 6517 7.425 39.425 15; 6518 5.4 37.4 14.25;
6519 5.7375 37.7375 14.25; 6520 5.4 37.4 13.5; 6521 5.7375 37.7375 13.5;
6522 5.4 37.4 12.75; 6523 5.7375 37.7375 12.75; 6524 5.4 37.4 12;
6525 5.7375 37.7375 12; 6526 6.075 38.075 14.25; 6527 6.075 38.075 13.5;

18648	11958	12357	12361	11962;	18649	12357	12358	12362	12361;		
18650	12358	12359	12363	12362;	18651	12359	12360	12364	12363;		
18652	11962	12361	12365	11966;	18653	12361	12362	12366	12365;		
18654	12362	12363	12367	12366;	18655	12363	12364	12368	12367;		
18656	11966	12365	12369	11970;	18657	12365	12366	12370	12369;		
18658	12366	12367	12371	12370;	18659	12367	12368	12372	12371;		
18660	11970	12369	12373	11974;	18661	12369	12370	12374	12373;		
18662	12370	12371	12375	12374;	18663	12371	12372	12376	12375;		
18664	11974	12373	12377	11978;	18665	12373	12374	12378	12377;		
18666	12374	12375	12379	12378;	18667	12375	12376	12380	12379;		
18668	12381	12382	11982;	18669	11978	12383	11984;	18670	11982	12384	11192
18671	12382	12384	11982;	18672	12381	12385	12380;	18673	12381	12383	12385
18674	12381	11984	12383;	18675	12381	11982	11984;	18676	12381	12380	12382
18677	12386	12387	11988;	18678	11900	12388	11990;	18679	11988	12389	11954
18680	12387	12389	11988;	18681	12386	12390	12287;	18682	12386	12388	12390
18683	12386	11990	12388;	18684	12386	11988	11990;	18685	12386	12287	12387
18686	12391	12392	11995;	18687	11832	12393	11997;	18688	11995	12394	11870
18689	12392	12394	11995;	18690	12391	12395	12226;	18691	12391	12393	12395
18692	12391	11997	12393;	18693	12391	11995	11997;	18694	12391	12226	12392
18695	12000	12396	12397	12003;	18696	12396	12398	12399	12397;		
18697	12398	12400	12401	12399;	18698	12400	12402	12403	12401;		
18699	12003	12397	12404	12011;	18700	12397	12399	12405	12404;		
18701	12399	12401	12406	12405;	18702	12401	12403	12407	12406;		
18703	12011	12404	12408	12016;	18704	12404	12405	12409	12408;		
18705	12405	12406	12410	12409;	18706	12406	12407	12411	12410;		
18707	12016	12408	12412	12021;	18708	12408	12409	12413	12412;		
18709	12409	12410	12414	12413;	18710	12410	12411	12415	12414;		
18711	12021	12412	12416	12026;	18712	12412	12413	12417	12416;		
18713	12413	12414	12418	12417;	18714	12414	12415	12419	12418;		
18715	12026	12416	12420	12031;	18716	12416	12417	12421	12420;		
18717	12417	12418	12422	12421;	18718	12418	12419	12423	12422;		
18719	12402	12424	12425	12403;	18720	12424	12426	12427	12425;		
18721	12426	12428	12429	12427;	18722	12428	12430	12431	12429;		
18723	12403	12425	12432	12407;	18724	12425	12427	12433	12432;		
18725	12427	12429	12434	12433;	18726	12429	12431	12435	12434;		
18727	12407	12432	12436	12411;	18728	12432	12433	12437	12436;		
18729	12433	12434	12438	12437;	18730	12434	12435	12439	12438;		
18731	12411	12436	12440	12415;	18732	12436	12437	12441	12440;		
18733	12437	12438	12442	12441;	18734	12438	12439	12443	12442;		
18735	12415	12440	12444	12419;	18736	12440	12441	12445	12444;		
18737	12441	12442	12446	12445;	18738	12442	12443	12447	12446;		
18739	12419	12444	12448	12423;	18740	12444	12445	12449	12448;		
18741	12445	12446	12450	12449;	18742	12446	12447	12451	12450;		
18743	12423	12448	12452	12453;	18744	12448	12449	12454	12452;		
18745	12449	12450	12455	12454;	18746	12450	12451	12456	12455;		
18747	12453	12452	12457	12069;	18748	12452	12454	12458	12457;		
18749	12454	12455	12459	12458;	18750	12455	12456	12460	12459;		
18751	12069	12457	12461	12074;	18752	12457	12458	12462	12461;		
18753	12458	12459	12463	12462;	18754	12459	12460	12464	12463;		
18755	12074	12461	12465	12079;	18756	12461	12462	12466	12465;		
18757	12462	12463	12467	12466;	18758	12463	12464	12468	12467;		
18759	12079	12465	12469	12084;	18760	12465	12466	12470	12469;		
18761	12466	12467	12471	12470;	18762	12467	12468	12472	12471;		
18763	12084	12469	12473	12089;	18764	12469	12470	12474	12473;		
18765	12470	12471	12475	12474;	18766	12471	12472	12476	12475;		
18767	12089	12473	12477	12094;	18768	12473	12474	12478	12477;		
18769	12474	12475	12479	12478;	18770	12475	12476	12480	12479;		
18771	12094	12477	12481	12099;	18772	12477	12478	12482	12481;		
18773	12478	12479	12483	12482;	18774	12479	12480	12484	12483;		
18775	12430	12485	12486	12431;	18776	12485	12487	12488	12486;		
18777	12487	12489	12490	12488;	18778	12489	12294	12295	12490;		
18779	12431	12486	12491	12435;	18780	12486	12488	12492	12491;		
18781	12488	12490	12493	12492;	18782	12490	12295	12299	12493;		
18783	12435	12491	12494	12439;	18784	12491	12492	12495	12494;		
18785	12492	12493	12496	12495;	18786	12493	12299	12303	12496;		
18787	12439	12494	12497	12443;	18788	12494	12495	12498	12497;		
18789	12495	12496	12499	12498;	18790	12496	12303	12307	12499;		
18791	12443	12497	12500	12447;	18792	12497	12498	12501	12500;		
18793	12498	12499	12502	12501;	18794	12499	12307	12311	12502;		
18795	12447	12500	12503	12451;	18796	12500	12501	12504	12503;		
18797	12501	12502	12505	12504;	18798	12502	12311	12315	12505;		
18799	12451	12503	12506	12456;	18800	12503	12504	12507	12506;		
18801	12504	12505	12508	12507;	18802	12505	12315	12319	12508;		
18803	12456	12506	12509	12460;	18804	12506	12507	12510	12509;		
18805	12507	12508	12511	12510;	18806	12508	12319	12323	12511;		
18807	12460	12509	12512	12464;	18808	12509	12510	12513	12512;		
18809	12510	12511	12514	12513;	18810	12511	12323	12327	12514;		
18811	12464	12512	12515	12468;	18812	12512	12513	12516	12515;		
18813	12513	12514	12517	12516;	18814	12514	12327	12331	12517;		
18815	12468	12515	12518	12472;	18816	12515	12516	12519	12518;		
18817	12516	12517	12520	12519;	18818	12517	12331	12335	12520;		
18819	12472	12518	12521	12476;	18820	12518	12519	12522	12521;		

18821 12519 12520 12523 12522; 18822 12520 12335 12339 12523;
18823 12476 12521 12524 12480; 18824 12521 12522 12525 12524;
18825 12522 12523 12526 12525; 18826 12523 12339 12343 12526;
18827 12480 12524 12527 12484; 18828 12524 12525 12528 12527;
18829 12525 12526 12529 12528; 18830 12526 12343 12347 12529;
18831 12484 12527 12530 12531; 18832 12527 12528 12532 12530;
18833 12528 12529 12533 12532; 18834 12529 12347 12352 12533;
18835 12531 12530 12534 12153; 18836 12530 12532 12535 12534;
18837 12532 12533 12536 12535; 18838 12533 12352 12356 12536;
18839 12153 12534 12537 12157; 18840 12534 12535 12538 12537;
18841 12535 12536 12539 12538; 18842 12536 12356 12360 12539;
18843 12157 12537 12540 12161; 18844 12537 12538 12541 12540;
18845 12538 12539 12542 12541; 18846 12539 12360 12364 12542;
18847 12161 12540 12543 12165; 18848 12540 12541 12544 12543;
18849 12541 12542 12545 12544; 18850 12542 12364 12368 12545;
18851 12165 12543 12546 12169; 18852 12543 12544 12547 12546;
18853 12544 12545 12548 12547; 18854 12545 12368 12372 12548;
18855 12169 12546 12549 12173; 18856 12546 12547 12550 12549;
18857 12547 12548 12551 12550; 18858 12548 12372 12376 12551;
18859 12173 12549 12552 12177; 18860 12549 12550 12553 12552;
18861 12550 12551 12554 12553; 18862 12551 12376 12380 12554;
18863 12555 12382 12181; 18864 12177 12556 12183; 18865 12181 12384 11192;
18866 12382 12384 12181; 18867 12555 12557 12380; 18868 12555 12556 12557;
18869 12555 12183 12556; 18870 12555 12181 12183; 18871 12555 12380 12382;
18872 12558 12559 12187; 18873 12099 12560 12189; 18874 12187 12561 12153;
18875 12559 12561 12187; 18876 12558 12562 12484; 18877 12558 12560 12562;
18878 12558 12189 12560; 18879 12558 12187 12189; 18880 12558 12484 12559;
18881 12563 12564 12194; 18882 12031 12565 12196; 18883 12194 12566 12069;
18884 12564 12566 12194; 18885 12563 12567 12423; 18886 12563 12565 12567;
18887 12563 12196 12565; 18888 12563 12194 12196; 18889 12563 12423 12564;
18890 442 444 12568; 18891 444 460 12568; 18892 442 12568 458;
18893 12568 460 458; 18894 1181 12569 1179; 18895 1179 12569 1195;
18896 1181 1198 12569; 18897 1195 12569 1198; 18898 1936 1937 12570;
18899 1937 1943 12570; 18900 1943 1941 12570; 18901 12570 1941 1936;
18902 2917 2919 12571 12572; 18903 12573 12574 2930 2927;
18904 12571 12575 12572; 18905 2925 12575 12571; 18906 2925 12574 12575;
18907 12574 12573 12575; 18908 12575 2922 12572; 18909 12573 2922 12575;
18910 3579 3581 12576 12577; 18911 12578 12579 3592 3589;
18912 12577 12576 12580; 18913 3587 12580 12576; 18914 3587 12579 12580;
18915 12579 12578 12580; 18916 12580 3584 12577; 18917 12578 3584 12580;
18918 4243 4242 12581 12582; 18919 4242 4244 12583 12581;
18920 12584 12585 4254 4253; 18921 12585 12586 4251 4254;
18922 12581 12587 12582; 18923 12581 12583 12587; 18924 4248 12587 12583;
18925 4248 12586 12587; 18926 12585 12587 12586; 18927 12585 12584 12587;
18928 12588 12587 12584; 18929 12588 12582 12587; 18930 4904 4903 12589 12590;
18931 12591 12592 4913 4916; 18932 12589 12593 12590; 18933 4909 12593 12589;
18934 4909 12592 12593; 18935 12593 12592 12591; 18936 12593 12594 12590;
18937 12593 12591 12594; 18938 5771 5773 12595; 18939 5773 5779 12595;
18940 12595 5779 5776; 18941 5771 12595 5776;
ELEMENT PROPERTY
12988 TO 14547 17330 TO 18889 THICKNESS 0.05
12813 TO 12987 THICKNESS 0.1
7890 TO 12812 15386 TO 15401 THICKNESS 0.12
14548 TO 15385 15402 TO 17329 THICKNESS 0.1
18890 TO 18937 THICKNESS 0.12
18938 TO 18941 THICKNESS 0.1
DEFINE MATERIAL START
ISOTROPIC CONCRETE
E 2.21467e+009
POISSON 0.17
DENSITY 2402.62
ALPHA 1e-005
DAMP 0.05
ISOTROPIC STEEL
E 2.09042e+010
POISSON 0.3
DENSITY 7833.41
ALPHA 1.2e-005
DAMP 0.03
END DEFINE MATERIAL
CONSTANTS
BETA 225 MEMB 3764 TO 3774 3805 TO 3815 3907 TO 3937 3958 TO 3988 -
4096 TO 4098 4101 TO 4103 4106 TO 4108 4113 TO 4115 4117 TO 4119 -
4121 TO 4123 4126 TO 4128 4131 TO 4133 4136 TO 4138 4141 TO 4143 -
4148 TO 4150 4152 TO 4154 4156 TO 4158 4160 TO 4162 4164 TO 4166 -
4168 TO 4173 4177 TO 4179 4182 TO 4184 4186 TO 4188 4192 TO 4194 4197 4200 -
4203 4206 4209 4212 4218 TO 4220 4223 TO 4225 4228 TO 4230 4235 TO 4237 4239 -
4240 TO 4241 4243 TO 4245 4248 TO 4250 4253 TO 4255 4258 TO 4260 4263 TO 4265 -
4269 TO 4289 4291 TO 4293 4295 TO 4297 4299 TO 4301 4303 TO 4305 4307 4309 -
4312 4315 4318 4321 4433 TO 4435 4437 TO 4439 4441 TO 4443 4448 TO 4450 4452 -
4453 TO 4454 4456 TO 4458 4461 TO 4463 4465 TO 4467 4469 TO 4471 4473 TO 4475 -
4480 TO 4485 4488 TO 4490 4492 TO 4494 4496 TO 4498 4500 TO 4505 -

4509 TO 4511 4513 TO 4515 4517 TO 4519 4521 TO 4523 4525 4527 4529 4531 4533 -
 4535 4664 TO 4666 4668 TO 4670 4672 TO 4674 4676 TO 4681 4683 TO 4685 4687 -
 4688 TO 4689 4692 TO 4694 4696 TO 4698 4700 TO 4702 4704 TO 4706 4710 TO 4730 -
 4732 TO 4745 4747 4749 4751 4753 6775 TO 6785 6797 TO 6807 6950 TO 7011 7247 -
 7248 TO 7249 7251 TO 7253 7255 TO 7257 7262 TO 7264 7266 TO 7268 7270 TO 7272 -
 7275 TO 7277 7279 TO 7281 7283 TO 7285 7287 TO 7289 7294 TO 7299 -
 7302 TO 7304 7306 TO 7308
 BETA 225 MEMB 7310 TO 7312 7314 TO 7319 7323 TO 7325 7327 TO 7329 -
 7331 TO 7333 7335 TO 7337 7339 7341 7343 7345 7347 7349 7476 TO 7478 7480 -
 7481 TO 7482 7484 TO 7486 7491 TO 7493 7495 TO 7497 7499 TO 7501 7504 TO 7506 -
 7508 TO 7510 7512 TO 7514 7516 TO 7518 7522 TO 7542 7544 TO 7557 7559 7561 -
 7563 7565 7679 TO 7681 7683 TO 7685 7687 TO 7689 7694 TO 7696 7698 TO 7700 -
 7702 TO 7704 7707 TO 7709 7711 TO 7713 7715 TO 7717 7719 TO 7721 -
 7726 TO 7728 7730 TO 7732 7734 TO 7736 7738 TO 7740 7742 TO 7744 -
 7746 TO 7748 7750 TO 7752 7755 TO 7757 7759 TO 7761 7763 TO 7765 -
 7767 TO 7769 7773 7775 7777 7779 7781 7786 TO 7788 7790 TO 7792 7794 TO 7796 -
 7801 TO 7803 7805 TO 7807 7809 TO 7811 7814 TO 7816 7818 TO 7820 -
 7822 TO 7824 7826 TO 7828 7832 TO 7852 7854 TO 7862 7864 TO 7867 7869 7871 -
 7873 7875
 BETA 315 MEMB 3854 TO 3864 3876 TO 3886 4029 TO 4090 4326 TO 4328 -
 4330 TO 4332 4334 TO 4336 4341 TO 4343 4345 TO 4347 4349 TO 4351 -
 4354 TO 4356 4358 TO 4360 4362 TO 4364 4366 TO 4368 4373 TO 4378 -
 4381 TO 4383 4385 TO 4387 4389 TO 4391 4393 TO 4398 4402 TO 4404 -
 4406 TO 4408 4410 TO 4412 4414 TO 4416 4418 4420 4422 4424 4426 4428 4555 -
 4556 TO 4557 4559 TO 4561 4563 TO 4565 4570 TO 4572 4574 TO 4576 4578 TO 4580 -
 4583 TO 4585 4587 TO 4589 4591 TO 4593 4595 TO 4597 4601 TO 4621 -
 4623 TO 4636 4638 4640 4642 4644 4758 TO 4760 4762 TO 4764 4766 TO 4768 4773 -
 4774 TO 4775 4777 TO 4779 4781 TO 4783 4786 TO 4788 4790 TO 4792 4794 TO 4796 -
 4798 TO 4800 4805 TO 4807 4809 TO 4811 4813 TO 4815 4817 TO 4819 -
 4821 TO 4823 4825 TO 4827 4829 TO 4831 4834 TO 4836 4838 TO 4840 -
 4842 TO 4844 4846 TO 4848 4850 4852 4854 4856 4858 4860 4865 TO 4867 4869 -
 4870 TO 4871 4873 TO 4875 4880 TO 4882 4884 TO 4886 4888 TO 4890 4893 TO 4895 -
 4897 TO 4899 4901 TO 4903 4905 TO 4907 4911 TO 4931 4933 TO 4946 4948 4950 -
 4952 4954 7771 7863
 BETA 330 MEMB 6685 TO 6695 6726 TO 6736 6828 TO 6858 6879 TO 6909 -
 7017 TO 7019 7022 TO 7024 7027 TO 7029 7034 TO 7036 7038 TO 7040 -
 7042 TO 7044 7047 TO 7049 7052 TO 7054 7057 TO 7059 7062 TO 7064 -
 7069 TO 7071 7073 TO 7075 7077 TO 7079 7081 TO 7083 7085 TO 7087 -
 7089 TO 7094 7098 TO 7100 7103 TO 7105 7107 TO 7109 7113 TO 7115 7118 7121 -
 7124 7127 7130 7133 7139 TO 7141 7144 TO 7146 7149 TO 7151 7156 TO 7158 7160 -
 7161 TO 7162 7164 TO 7166 7169 TO 7171 7174 TO 7176 7179 TO 7181 7184 TO 7186 -
 7190 TO 7210 7212 TO 7214 7216 TO 7218 7220 TO 7222 7224 TO 7226 7228 7230 -
 7233 7236 7239 7242 7354 TO 7356 7358 TO 7360 7362 TO 7364 7369 TO 7371 7373 -
 7374 TO 7375 7377 TO 7379 7382 TO 7384 7386 TO 7388 7390 TO 7392 7394 TO 7396 -
 7401 TO 7406 7409 TO 7411 7413 TO 7415 7417 TO 7419 7421 TO 7426 -
 7430 TO 7432 7434 TO 7436 7438 TO 7440 7442 TO 7444 7446 7448 7450 7452 7454 -
 7456 7585 TO 7587 7589 TO 7591 7593 TO 7595 7600 TO 7602 7604 TO 7606 7608 -
 7609 TO 7610 7613 TO 7615 7617 TO 7619 7621 TO 7623 7625 TO 7627 7631 TO 7651 -
 7653 TO 7666 7668 7670 7672 7674
 MATERIAL CONCRETE MEMB 1 TO 3689 3696 TO 3701 4955 TO 5535 5542 TO 6622 7876 -
 7877 TO 18965
 MATERIAL STEEL MEMB 3690 TO 3695 3702 TO 4954 5536 TO 5541 6623 TO 7875
 MEMBER PROPERTY AMERICAN
 43 45 47 49 TO 70 82 TO 84 89 91 TO 94 97 TO 103 145 TO 148 165 TO 168 173 -
 174 TO 175 177 184 192 196 200 201 204 208 213 214 221 222 224 226 228 229 -
 236 237 239 241 243 244 251 252 254 256 258 259 266 267 269 271 273 274 316 -
 317 TO 318 328 TO 330 337 TO 339 346 TO 348 355 356 365 TO 368 373 TO 376 -
 380 382 384 398 400 402 410 412 414 422 427 435 442 TO 444 451 TO 453 457 -
 458 TO 459 463 TO 465 469 TO 471 475 TO 477 484 TO 486 490 TO 493 -
 3480 TO 3482 3486 TO 3491 3495 TO 3500 3504 TO 3506 3510 TO 3517 -
 3518 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 48 88 90 104 TO 114 155 TO 164 180 185 202 207 209 223 225 227 238 240 242 -
 253 255 257 268 270 272 278 282 286 290 291 295 TO 297 301 TO 303 -
 307 TO 309 313 TO 315 322 TO 324 331 TO 333 340 TO 342 349 TO 351 -
 357 TO 359 361 369 381 383 385 399 401 403 411 413 415 423 428 5030 5061 -
 5063 5064 5099 5105 5107 5108 5169 5213 5215 TO 5220 5285 5291 5293 TO 5298 -
 5395 5407 5409 5411 5459 5465 5467 5468 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 95 96 169 TO 172 3483 TO 3485 3492 TO 3494 3501 TO 3503 3507 TO 3509 3519 -
 3520 TO 3524 PRIS YD 0.6 ZD 0.3
 44 46 71 TO 81 85 TO 87 115 TO 144 149 TO 154 176 178 179 181 TO 183 -
 186 TO 191 193 TO 195 197 TO 199 203 205 206 210 TO 212 215 TO 220 -
 230 TO 235 245 TO 250 260 TO 265 275 TO 277 279 TO 281 283 TO 285 -
 287 TO 289 292 TO 294 298 TO 300 304 TO 306 310 TO 312 319 TO 321 -
 325 TO 327 334 TO 336 343 TO 345 352 TO 354 360 362 TO 364 370 TO 372 377 -
 378 TO 379 386 TO 397 404 TO 409 416 TO 421 424 TO 426 429 TO 434 436 TO 441 -
 445 TO 450 454 TO 456 460 TO 462 466 TO 468 472 TO 474 478 TO 483 -
 487 TO 489 494 TO 499 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 542 544 546 548 TO 569 581 TO 583 588 590 TO 593 596 TO 602 644 TO 647 664 -
 665 TO 667 672 TO 674 676 683 691 695 699 700 703 707 712 713 720 721 723 -
 725 727 728 735 736 738 740 742 743 750 751 753 755 757 758 765 766 768 770 -
 772 773 815 TO 817 827 TO 829 836 TO 838 845 TO 847 853 854 863 TO 866 871 -
 872 TO 874 878 880 882 896 898 900 908 910 912 920 925 933 940 TO 942 949 -

950 TO 951 955 TO 957 961 TO 963 967 TO 969 973 TO 975 982 TO 984 988 TO 991 -
 3525 TO 3527 3531 TO 3536 3540 TO 3545 3549 TO 3551 3555 TO 3562 -
 3563 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 547 587 589 603 TO 613 654 TO 663 679 684 701 706 708 722 724 726 737 739 -
 741 752 754 756 767 769 771 777 781 785 789 790 794 TO 796 800 TO 802 806 -
 807 TO 808 812 TO 814 821 TO 823 830 TO 832 839 TO 841 848 849 855 TO 857 -
 859 867 879 881 883 897 899 901 909 911 913 921 926 5102 5125 5127 5128 5288 -
 5317 5319 TO 5324 5462 5510 TO 5513 5549 5551 TO 5553 5810 5812 TO 5818 6369 -
 6371 TO 6373 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 594 595 668 TO 671 3528 TO 3530 3537 TO 3539 3546 TO 3548 3552 TO 3554 3564 -
 3565 TO 3569 PRIS YD 0.6 ZD 0.3
 543 545 570 TO 580 584 TO 586 614 TO 643 648 TO 653 675 677 678 680 TO 682 -
 685 TO 690 692 TO 694 696 TO 698 702 704 705 709 TO 711 714 TO 719 -
 729 TO 734 744 TO 749 759 TO 764 774 TO 776 778 TO 780 782 TO 784 -
 786 TO 788 791 TO 793 797 TO 799 803 TO 805 809 TO 811 818 TO 820 -
 824 TO 826 833 TO 835 842 TO 844 850 TO 852 858 860 TO 862 868 TO 870 875 -
 876 TO 877 884 TO 895 902 TO 907 914 TO 919 922 TO 924 927 TO 932 934 TO 939 -
 943 TO 948 952 TO 954 958 TO 960 964 TO 966 970 TO 972 976 TO 981 -
 985 TO 987 992 TO 997 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 1499 1501 1503 1506 1508 1510 1512 1514 1516 1518 1520 1522 1524 1526 1528 -
 1530 1532 1534 1536 1539 1540 1542 1545 TO 1547 1549 TO 1551 1553 TO 1555 -
 1557 TO 1559 1562 TO 1564 1566 TO 1568 1571 TO 1573 1575 TO 1577 -
 1579 TO 1581 1584 TO 1586 1588 TO 1590 1592 TO 1594 1596 TO 1598 -
 1603 TO 1605 1607 TO 1609 1611 TO 1613 1615 TO 1617 1619 TO 1620 -
 1621 PRIS YD 0.4 ZD 0.2
 1040 1042 1044 1046 TO 1067 1079 TO 1081 1086 1088 TO 1091 1094 TO 1100 1142 -
 1143 TO 1145 1162 TO 1165 1170 TO 1172 1174 1181 1189 1193 1197 1198 1201 -
 1205 1210 1211 1218 1219 1221 1223 1225 1226 1233 1234 1236 1238 1240 1241 -
 1248 1249 1251 1253 1255 1256 1263 1264 1266 1268 1270 1271 1313 TO 1315 -
 1325 TO 1327 1334 TO 1336 1343 TO 1345 1352 1353 1362 TO 1365 1370 TO 1373 -
 1377 1379 1381 1395 1397 1399 1407 1409 1411 1419 1424 1432 1439 TO 1441 -
 1448 TO 1450 1454 TO 1456 1460 TO 1462 1466 TO 1468 1472 TO 1474 -
 1481 TO 1483 1487 TO 1490 1497 1500 1541 1552 1556 1569 1599 TO 1601 1622 -
 1623 TO 1624 1628 TO 1633 1637 TO 1642 1646 TO 1648 1652 TO 1659 -
 1660 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 1045 1085 1087 1101 TO 1111 1152 TO 1161 1177 1182 1199 1204 1206 1220 1222 -
 1224 1235 1237 1239 1250 1252 1254 1265 1267 1269 1275 1279 1283 1287 1288 -
 1292 TO 1294 1298 TO 1300 1304 TO 1306 1310 TO 1312 1319 TO 1321 -
 1328 TO 1330 1337 TO 1339 1346 TO 1348 1354 TO 1356 1358 1366 1378 1380 1382 -
 1396 1398 1400 1408 1410 1412 1420 1425 5550 5554 TO 5556 5614 5616 TO 5618 -
 5811 5819 TO 5825 5922 5924 TO 5930 6370 6374 TO 6376 6430 6432 TO 6433 -
 6434 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 1092 1093 1166 TO 1169 1625 TO 1627 1634 TO 1636 1643 TO 1645 1649 TO 1651 -
 1661 TO 1666 PRIS YD 0.6 ZD 0.3
 1498 1502 1504 1505 1507 1509 1511 1513 1515 1517 1519 1521 1523 1525 1527 -
 1529 1531 1533 1535 1537 1538 1543 1544 1548 1560 1561 1565 1570 1574 1578 -
 1582 1583 1587 1591 1595 1602 1606 1610 1614 1618 1619 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
 1041 1043 1068 TO 1078 1082 TO 1084 1112 TO 1141 1146 TO 1151 1173 1175 1176 -
 1178 TO 1180 1183 TO 1188 1190 TO 1192 1194 TO 1196 1200 1202 1203 -
 1207 TO 1209 1212 TO 1217 1227 TO 1232 1242 TO 1247 1257 TO 1262 -
 1272 TO 1274 1276 TO 1278 1280 TO 1282 1284 TO 1286 1289 TO 1291 -
 1295 TO 1297 1301 TO 1303 1307 TO 1309 1316 TO 1318 1329 TO 1324 -
 1331 TO 1333 1340 TO 1342 1349 TO 1351 1357 1359 TO 1361 1367 TO 1369 1374 -
 1375 TO 1376 1383 TO 1394 1401 TO 1406 1413 TO 1418 1421 TO 1423 1426 TO 1431 -
 1433 TO 1438 1442 TO 1447 1451 TO 1453 1457 TO 1459 1463 TO 1465 -
 1469 TO 1471 1475 TO 1480 1484 TO 1486 1491 TO 1496 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 1695 TO 1716 1728 TO 1730 1732 TO 1739 1781 TO 1784 1800 1808 1812 1813 1816 -
 1820 1825 1826 1833 1834 1836 1838 1840 1841 1848 1849 1851 1853 1855 1856 -
 1863 1864 1866 1868 1870 1871 1878 1879 1881 1883 1885 1886 1924 TO 1926 -
 1936 TO 1938 1945 TO 1947 1954 TO 1956 1960 1967 TO 1970 1975 TO 1978 1982 -
 1984 1986 2000 2002 2004 2012 2014 2016 2021 2032 TO 2034 2041 TO 2043 2047 -
 2048 TO 2049 2053 TO 2055 2059 TO 2061 2065 TO 2067 2074 TO 2076 2080 TO 2082 -
 2086 TO 2093 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 1740 TO 1750 1787 TO 1796 1801 1814 1819 1821 1835 1837 1839 1850 1852 1854 -
 1865 1867 1869 1880 1882 1884 1890 1894 1898 1899 1903 TO 1905 1909 TO 1911 -
 1915 TO 1917 1921 TO 1923 1930 TO 1932 1939 TO 1941 1948 TO 1950 -
 1957 TO 1959 1961 1963 1971 1983 1985 1987 2001 2003 2005 2013 2017 -
 2022 5615 5619 TO 5621 5679 5681 TO 5683 5923 5931 TO 5937 6034 6036 TO 6042 -
 6431 6435 TO 6437 6491 6493 TO 6495 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 1717 TO 1727 1731 1751 TO 1780 1785 1786 1797 TO 1799 1802 TO 1807 -
 1809 TO 1811 1815 1817 1818 1822 TO 1824 1827 TO 1832 1842 TO 1847 -
 1850 TO 1862 1872 TO 1877 1887 TO 1889 1891 TO 1893 1895 TO 1897 -
 1900 TO 1902 1906 TO 1908 1912 TO 1914 1918 TO 1920 1927 TO 1929 -
 1933 TO 1935 1942 TO 1944 1951 TO 1953 1962 1964 TO 1966 1972 TO 1974 1979 -
 1980 TO 1981 1988 TO 1999 2006 TO 2011 2018 TO 2020 2023 TO 2031 2035 TO 2040 -
 2044 TO 2046 2050 TO 2052 2056 TO 2058 2062 TO 2064 2068 TO 2073 -
 2077 TO 2079 2083 TO 2085 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 2122 TO 2143 2155 TO 2157 2159 TO 2166 2208 TO 2211 2226 2234 2238 2239 2242 -
 2246 2251 2252 2259 2260 2262 2264 2266 2267 2274 2275 2277 2279 2281 2282 -
 2289 2290 2292 2294 2296 2297 2304 2305 2307 2309 2311 2312 2350 TO 2352 -
 2362 TO 2364 2371 TO 2373 2380 TO 2382 2386 2393 TO 2396 2401 TO 2404 2408 -
 2410 2412 2426 2428 2430 2438 2440 2442 2447 2458 TO 2460 2467 TO 2469 2473 -

2474 TO 2475 2479 TO 2481 2485 TO 2487 2491 TO 2493 2500 TO 2502 2506 TO 2508 -
 2512 TO 2519 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 2167 TO 2177 2214 TO 2223 2227 2240 2245 2247 2261 2263 2265 2276 2278 2280 -
 2291 2293 2295 2306 2308 2310 2316 2320 2324 2325 2329 TO 2331 2335 TO 2337 -
 2341 TO 2343 2347 TO 2349 2356 TO 2358 2365 TO 2367 2374 TO 2376 -
 2383 TO 2385 2387 2389 2397 2409 2411 2413 2427 2429 2431 2439 2441 2443 -
 2448 5680 5684 TO 5686 5744 5746 TO 5748 6035 6043 TO 6049 6146 6148 TO 6154 -
 6492 6496 TO 6498 6552 6554 TO 6556 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 2144 TO 2154 2158 2178 TO 2207 2212 2213 2224 2225 2228 TO 2233 2235 TO 2237 -
 2241 2243 2244 2248 TO 2250 2253 TO 2258 2268 TO 2273 2283 TO 2288 -
 2298 TO 2303 2313 TO 2315 2317 TO 2319 2321 TO 2323 2326 TO 2328 -
 2332 TO 2334 2338 TO 2340 2344 TO 2346 2353 TO 2355 2359 TO 2361 -
 2368 TO 2370 2377 TO 2379 2388 2390 TO 2392 2398 TO 2400 2405 TO 2407 2414 -
 2415 TO 2425 2432 TO 2437 2444 TO 2446 2449 TO 2457 2461 TO 2466 2470 TO 2472 -
 2476 TO 2478 2482 TO 2484 2488 TO 2490 2494 TO 2499 2503 TO 2505 -
 2509 TO 2511 7876 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 2548 TO 2569 2581 TO 2583 2585 TO 2592 2634 TO 2637 2653 2661 2665 2666 2669 -
 2673 2678 2679 2686 2687 2689 2691 2693 2694 2701 2702 2704 2706 2708 2709 -
 2716 2717 2719 2721 2723 2724 2731 2732 2734 2736 2738 2739 2777 TO 2779 -
 2789 TO 2791 2798 TO 2800 2807 TO 2809 2813 2820 TO 2823 2828 TO 2831 2835 -
 2837 2839 2853 2855 2857 2865 2867 2869 2874 2885 TO 2887 2894 TO 2896 2900 -
 2901 TO 2902 2906 TO 2908 2912 TO 2914 2918 TO 2920 2927 TO 2929 2933 TO 2935 -
 2939 TO 2946 7877 7878 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 2593 TO 2603 2640 TO 2649 2654 2667 2672 2674 2688 2690 2692 2703 2705 2707 -
 2718 2720 2722 2733 2735 2737 2743 2747 2751 2752 2756 TO 2758 2762 TO 2764 -
 2768 TO 2770 2774 TO 2776 2783 TO 2785 2792 TO 2794 2801 TO 2806 -
 2810 TO 2812 2814 2816 2824 2836 2838 2840 2854 2856 2858 2866 2868 2870 -
 2875 5745 5749 TO 5751 6147 6155 TO 6161 6258 6260 TO 6266 6553 6557 TO 6558 -
 6559 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 2570 TO 2580 2584 2604 TO 2633 2638 2639 2650 TO 2652 2655 TO 2660 -
 2662 TO 2664 2668 2670 2671 2675 TO 2677 2680 TO 2685 2695 TO 2700 -
 2710 TO 2715 2725 TO 2730 2740 TO 2742 2744 TO 2746 2748 TO 2750 -
 2753 TO 2755 2759 TO 2761 2765 TO 2767 2771 TO 2773 2780 TO 2782 -
 2786 TO 2788 2795 TO 2797 2804 TO 2806 2815 2817 TO 2819 2825 TO 2827 2832 -
 2833 TO 2834 2841 TO 2852 2859 TO 2864 2871 TO 2873 2876 TO 2884 2888 TO 2893 -
 2897 TO 2899 2903 TO 2905 2909 TO 2911 2915 TO 2917 2921 TO 2926 -
 2930 TO 2932 2936 TO 2938 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 3352 3356 3358 3360 3362 3364 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3378 3380 3382 -
 3384 3386 3388 3390 3392 3394 3396 3399 3401 TO 3403 3406 TO 3408 -
 3410 TO 3412 3414 TO 3416 3418 TO 3420 3422 TO 3424 3426 TO 3428 -
 3430 TO 3432 3434 TO 3437 3439 3442 TO 3444 3447 TO 3449 3451 TO 3453 3455 -
 3456 TO 3457 3459 TO 3461 3463 TO 3465 3467 TO 3469 3471 TO 3473 3475 TO 3477 -
 3478 PRIS YD 0.4 ZD 0.2
 2953 TO 2974 2986 TO 2988 2990 TO 2997 3039 TO 3042 3058 3066 3070 3071 3074 -
 3078 3083 3084 3091 3092 3094 3096 3098 3099 3106 3107 3109 3111 3113 3114 -
 3121 3122 3124 3126 3128 3129 3136 3137 3139 3141 3143 3144 3182 TO 3184 -
 3194 TO 3196 3203 TO 3205 3212 TO 3214 3218 3225 TO 3228 3233 TO 3236 3240 -
 3242 3244 3258 3260 3262 3270 3272 3274 3279 3290 TO 3292 3299 TO 3301 3305 -
 3306 TO 3307 3311 TO 3313 3317 TO 3319 3323 TO 3325 3332 TO 3334 3338 TO 3340 -
 3344 TO 3351 7879 7880 PRIS YD 0.7 ZD 0.3
 2998 TO 3008 3045 TO 3054 3059 3072 3077 3079 3093 3095 3097 3108 3110 3112 -
 3123 3125 3127 3138 3140 3142 3148 3152 3156 3157 3161 TO 3163 3167 TO 3169 -
 3173 TO 3175 3179 TO 3181 3188 TO 3190 3197 TO 3199 3206 TO 3208 -
 3215 TO 3217 3219 3221 3229 3241 3243 3245 3259 3261 3263 3271 3273 3275 -
 3280 6259 6267 TO 6273 PRIS YD 0.5 ZD 0.3
 3353 TO 3355 3357 3359 3361 3363 3365 3367 3369 3371 3373 3375 3377 3379 3381 -
 3383 3385 3387 3389 3391 3393 3395 3397 3398 3400 3404 3405 3409 3413 3417 -
 3421 3425 3429 3433 3438 3440 3441 3445 3446 3450 3454 3458 3462 3466 3470 -
 3474 3479 PRIS YD 0.3 ZD 0.4
 2975 TO 2985 2989 3009 TO 3038 3043 3044 3055 TO 3057 3060 TO 3065 -
 3067 TO 3069 3073 3075 3076 3080 TO 3082 3085 TO 3090 3100 TO 3105 -
 3115 TO 3120 3130 TO 3135 3145 TO 3147 3149 TO 3151 3153 TO 3155 -
 3158 TO 3160 3164 TO 3166 3170 TO 3172 3176 TO 3178 3185 TO 3187 -
 3191 TO 3193 3200 TO 3202 3209 TO 3211 3220 3222 TO 3224 3230 TO 3232 3237 -
 3238 TO 3239 3246 TO 3257 3264 TO 3269 3276 TO 3278 3281 TO 3289 3293 TO 3298 -
 3302 TO 3304 3308 TO 3310 3314 TO 3316 3320 TO 3322 3326 TO 3331 -
 3335 TO 3337 3341 TO 3343 PRIS YD 0.8 ZD 0.4
 3570 TO 3579 3590 TO 3592 3594 TO 3598 3607 3621 3622 3624 3626 3628 3629 -
 3636 3637 3639 3641 3643 3644 3657 TO 3659 3663 TO 3666 3668 TO 3671 3675 -
 3676 TO 3677 3681 TO 3689 4955 TO 4958 4971 4972 5514 TO 5517 5532 5533 6612 -
 6613 TO 6622 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
 3599 TO 3603 3610 TO 3614 3623 3625 3627 3638 3640 3642 3648 TO 3650 3654 -
 3655 TO 3656 3660 TO 3662 3667 4973 TO 4976 5530 5531 5534 -
 5535 PRIS YD 0.4 ZD 0.2
 3580 TO 3589 3593 3604 TO 3606 3608 3609 3615 TO 3620 3630 TO 3635 -
 3645 TO 3647 3651 TO 3653 3672 TO 3674 3678 TO 3680 4959 TO 4970 -
 5518 TO 5529 PRIS YD 0.5 ZD 0.35
 1 TO 30 39 TO 42 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
 500 TO 529 538 TO 541 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
 998 TO 1027 1036 TO 1039 5548 5808 5809 6368 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
 31 TO 38 530 TO 537 1028 TO 1035 PRIS YD 0.4 ZD 0.4
 1667 TO 1694 5613 5920 5921 6429 PRIS YD 0.8 ZD 0.8

2094 TO 2121 5678 6032 6033 6490 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
2520 TO 2547 5743 6144 6145 6551 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
2947 TO 2952 4999 TO 5020 6256 6257 PRIS YD 0.8 ZD 0.8
4977 TO 4998 PRIS YD 0.5 ZD 0.5
3696 TO 3701 5542 TO 5547 PRIS YD 0.5 ZD 0.5
MEMBER PROPERTY JAPANESE
3690 TO 3695 5536 TO 5541 TABLE ST H300X300X10
MEMBER PROPERTY JAPANESE
5021 5022 5024 TO 5029 5031 TO 5060 5062 5065 TO 5089 5389 TO 5391 5393 5394 -
5396 TO 5406 5408 5410 5412 TO 5417 5419 TO 5421 5423 5425 TO 5451 -
5452 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
5157 5159 TO 5168 5170 TO 5212 5214 5221 TO 5262 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
5023 5090 TO 5092 5392 5418 5422 5424 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
5158 5263 TO 5278 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
5093 TO 5095 5097 5098 5100 5101 5103 5104 5106 5109 TO 5124 5126 -
5129 TO 5153 5453 TO 5455 5457 5458 5460 5461 5463 5464 5466 5469 TO 5481 -
5483 TO 5485 5487 5489 5491 5493 TO 5509 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
5279 5281 TO 5284 5286 5287 5289 5290 5292 5299 TO 5316 5318 5325 TO 5371 -
5372 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
5096 5154 TO 5156 5456 5482 5486 5488 5490 5492 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
5280 5373 TO 5388 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
5557 TO 5559 5561 TO 5609 6377 TO 6379 6381 TO 6400 6402 TO 6404 6406 6408 -
6410 6412 TO 6428 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
5560 5610 TO 5612 6380 6401 6405 6407 6409 6411 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
5826 5828 TO 5903 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
5827 5904 TO 5919 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
5622 TO 5624 5626 TO 5674 6438 TO 6440 6442 TO 6461 6463 TO 6465 6467 6469 -
6471 6473 TO 6489 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
5625 5675 TO 5677 6441 6462 6466 6468 6470 6472 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
5938 5940 TO 6015 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
5939 6016 TO 6031 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
5687 TO 5689 5691 TO 5739 6499 TO 6501 6503 TO 6522 6524 TO 6526 6528 6530 -
6532 6534 TO 6550 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
5690 5740 TO 5742 6502 6523 6527 6529 6531 6533 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
6050 6052 TO 6127 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
6051 6128 TO 6143 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
5752 TO 5754 5756 TO 5804 6560 TO 6562 6564 TO 6583 6585 TO 6587 6589 6591 -
6593 6595 TO 6611 PRIS YD 0.2 ZD 0.15
5755 5805 TO 5807 6563 6584 6588 6590 6592 6594 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
6162 6164 TO 6239 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
6163 6240 TO 6255 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
6274 6276 TO 6351 PRIS YD 0.25 ZD 0.2
6275 6352 TO 6367 PRIS YD 0.35 ZD 0.3
MEMBER PROPERTY JAPANESE
3712 TO 3719 3731 TO 3763 3783 TO 3804 3832 TO 3853 3865 TO 3875 4092 4099 -
4104 4129 4134 4139 4147 4151 4155 4159 4163 4167 4174 4176 4180 4181 4185 -
4189 TO 4191 4195 4196 4198 4199 4202 4204 4208 4210 4214 4221 4226 4251 -
4256 4261 4294 4298 4302 4306 4308 4311 4313 4317 4319 4372 4379 4380 4384 -
4388 4392 4399 4401 4405 4409 4413 4417 4419 4479 4486 4487 4491 4495 4499 -
4506 4508 4512 4516 4520 4524 4526 4536 TO 4550 4645 TO 4659 4804 4808 4812 -
4816 4820 4824 4828 4833 4837 4841 4845 4849 4851 6633 TO 6640 6652 TO 6684 -
6704 TO 6725 6753 TO 6774 6786 TO 6796 7013 7020 7025 7050 7055 7060 7068 -
7072 7076 7080 7084 7088 7095 7097 7101 7102 7106 7110 TO 7112 7116 7117 -
7119 7120 7123 7125 7129 7131 7135 7142 7147 7172 7177 7182 7215 7219 7223 -
7227 7229 7232 7234 7238 7240 7293 7300 7301 7305 7309 7313 7320 7322 7326 -
7330 7334 7338 7340 7400 7407 7408 7412 7416 7420 7427 7429 7433 7437 7441 -
7445 7447 7457 TO 7471 7566 TO 7580 7725 7729 7733 7737 7741 7745 7749 7754 -
7758 7762 7766 7770 7772 TABLE ST H200X200X8
3727 TO 3730 3777 3778 3781 3782 3820 TO 3823 3828 TO 3831 3887 TO 3906 3938 -
3939 TO 3957 3989 TO 4028 4095 4100 4105 4112 4116 4120 4124 4125 4130 4135 -
4140 4175 4201 4205 4207 4211 4217 4222 4227 4234 4238 4242 4246 4247 4252 -
4257 4262 4290 4310 4314 4316 4320 4325 4329 4333 4340 4344 4348 4352 4353 -
4357 4361 4365 4400 4421 4423 4425 4427 4432 4436 4440 4447 4451 4455 4459 -
4460 4464 4468 4472 4507 4528 4530 4532 4534 4554 4558 4562 4569 4573 4577 -
4581 4582 4586 4590 4594 4622 4637 4639 4641 4643 4663 4667 4671 4678 4682 -
4686 4690 4691 4695 4699 4703 4731 4746 4748 4750 4752 4757 4761 4765 4772 -
4776 4780 4784 4785 4789 4793 4797 4832 4853 4855 4857 4859 4864 4868 4872 -
4879 4883 4887 4891 4892 4896 4900 4904 4932 4947 4949 4951 4953 -
6648 TO 6651 6698 6699 6702 6703 6741 TO 6744 6749 TO 6752 6808 TO 6827 6859 -
6860 TO 6878 6910 TO 6949 7016 7021 7026 7033 7037 7041 7045 7046 7051 7056 -
7061 7096 7122 7126 7128 7132 7138 7143 7148 7155 7159 7163 7167 7168 7173 -
7178 7183 7211 7231 7235 7237 7241 7246 7250 7254 7261 7265 7269 7273 7274 -
7278 7282 7286 7321 7342 7344 7346 7348 7353 7357 7361 7368 7372 7376 7380 -
7381 7385 7389 7393 7428 7449 7451 7453 7455 7475 7479 7483 7490 7494 7498 -
7502 7503 7507 7511 7515 7543 7558 7560 7562 7564 7584 7588 7592 7599 7603 -
7607 7611 7612 7616 7620 7624 7652 7667 7669 7671 7673 7678 7682 7686 7693 -
7697 7701 7705 7706 7710 7714 7718 7753 TABLE ST H150X150X7
7774 7776 7778 7780 7785 7789 7793 7800 7804 7808 7812 7813 7817 7821 7825 -
7853 7868 7870 7872 7874 TABLE ST H150X150X7
3702 TO 3707 3710 3711 3723 TO 3726 3775 3776 3779 3780 3816 TO 3819 3824 -
3825 TO 3827 4091 4093 4094 4109 TO 4111 4144 TO 4146 4213 4215 4216 4231 -
4232 TO 4233 4266 TO 4268 4322 TO 4324 4337 TO 4339 4369 TO 4371 4429 TO 4431 -

files\personal\SKRIPSI (12.21.90)\FIX\SLADDFO\FIX\MIFA,SW ASSUMI KOLIM 2.150 03/12/71 20:00:00

4444 TO 4446 4476 TO 4478 4551 TO 4553 4566 TO 4568 4598 TO 4600 -
4660 TO 4662 4675 TO 4677 4707 TO 4709 4754 TO 4756 4769 TO 4771 -
4801 TO 4803 4861 TO 4863 4876 TO 4878 4908 TO 4910 6623 TO 6628 6631 6632 -
6644 TO 6647 6696 6697 6700 6701 6737 TO 6740 6745 TO 6748 7012 7014 7015 -
7030 TO 7032 7065 TO 7067 7134 7136 7137 7152 TO 7154 7187 TO 7189 -
7243 TO 7245 7258 TO 7260 7290 TO 7292 7350 TO 7352 7365 TO 7367 -
7397 TO 7399 7472 TO 7474 7487 TO 7489 7519 TO 7521 7581 TO 7583 -
7596 TO 7598 7628 TO 7630 7675 TO 7677 7690 TO 7692 7722 TO 7724 -
7782 TO 7784 7797 TO 7799 7829 TO 7831 TABLE ST H250X250X9
3764 TO 3774 3805 TO 3815 3854 TO 3864 3876 TO 3886 3907 TO 3937 3958 TO 3988 -
4029 TO 4090 4096 TO 4098 4101 TO 4103 4106 TO 4108 4113 TO 4115 -
4117 TO 4119 4121 TO 4123 4126 TO 4128 4131 TO 4133 4136 TO 4138 -
4141 TO 4143 4148 TO 4150 4152 TO 4154 4156 TO 4158 4160 TO 4162 -
4164 TO 4166 4168 TO 4173 4177 TO 4179 4182 TO 4184 4186 TO 4188 -
4192 TO 4194 4197 4200 4203 4206 4209 4212 4218 TO 4220 4223 TO 4225 4228 -
4229 TO 4230 4235 TO 4237 4239 TO 4241 4243 TO 4245 4248 TO 4250 4253 TO 4255 -
4258 TO 4260 4263 TO 4265 4269 TO 4289 4291 TO 4293 4295 TO 4297 -
4299 TO 4301 4303 TO 4305 4307 4309 4312 4315 4318 4321 4326 TO 4328 4330 -
4331 TO 4332 4334 TO 4336 4341 TO 4343 4345 TO 4347 4349 TO 4351 4354 TO 4356 -
4358 TO 4360 4362 TO 4364 4366 TO 4368 4373 TO 4378 4381 TO 4383 -
4385 TO 4387 4389 TO 4391 4393 TO 4398 4402 TO 4404 4406 TO 4408 -
4410 TO 4412 4414 TO 4416 4418 4420 4422 4424 4426 4428 4433 TO 4435 4437 -
4438 TO 4439 4441 TO 4443 4448 TO 4450 4452 TO 4454 4456 TO 4458 4461 TO 4463 -
4465 TO 4467 4469 TO 4471 4473 TO 4475 4480 TO 4485 4488 TO 4490 -
4492 TO 4494 4496 TO 4498 4500 TO 4505 4509 TO 4511 4513 TO 4515 -
4517 TO 4519 4521 TO 4523 4525 4527 4529 4531 4533 4535 4555 TO 4557 4559 -
4560 TO 4561 4563 TO 4565 4570 TO 4572 4574 TO 4576 -
4578 TABLE ST C150X75X6.5
4579 4580 4583 TO 4585 4587 TO 4589 4591 TO 4593 4595 TO 4597 4601 TO 4621 -
4623 TO 4636 4638 4640 4642 4644 4664 TO 4666 4668 TO 4670 4672 TO 4674 4679 -
4680 TO 4681 4683 TO 4685 4687 TO 4689 4692 TO 4694 4696 TO 4698 4700 TO 4702 -
4704 TO 4706 4710 TO 4730 4732 TO 4745 4747 4749 4751 4753 4758 TO 4760 4762 -
4763 TO 4764 4766 TO 4768 4773 TO 4775 4777 TO 4779 4781 TO 4783 4786 TO 4788 -
4790 TO 4792 4794 TO 4796 4798 TO 4800 4805 TO 4807 4809 TO 4811 -
4813 TO 4815 4817 TO 4819 4821 TO 4823 4825 TO 4827 4829 TO 4831 -
4834 TO 4836 4838 TO 4840 4842 TO 4844 4846 TO 4848 4850 4852 4854 4856 4858 -
4860 4865 TO 4867 4869 TO 4871 4873 TO 4875 4880 TO 4882 4884 TO 4886 4888 -
4889 TO 4890 4893 TO 4895 4897 TO 4899 4901 TO 4903 4905 TO 4907 4911 TO 4931 -
4933 TO 4946 4948 4950 4952 4954 6685 TO 6695 6726 TO 6736 6775 TO 6785 6797 -
6798 TO 6807 6828 TO 6858 6879 TO 6909 6950 TO 7011 7017 TO 7019 7022 TO 7024 -
7027 TO 7029 7034 TO 7036 7038 TO 7040 7042 TO 7044 7047 TO 7049 -
7052 TO 7054 7057 TO 7059 7062 TO 7064 7069 TO 7071 7073 TO 7075 -
7077 TO 7079 7081 TO 7083 7085 TO 7087 7089 TO 7094 7098 TO 7100 -
7103 TO 7105 7107 TO 7109 7113 TO 7115 7118 7121 7124 7127 7130 7133 7139 -
7140 TO 7141 7144 TO 7146 7149 TO 7151 7156 TO 7158 7160 TO 7162 7164 TO 7166 -
7169 TABLE ST C150X75X6.5
7170 7171 7174 TO 7176 7179 TO 7181 7184 TO 7186 7190 TO 7210 7212 TO 7214 -
7216 TO 7218 7220 TO 7222 7224 TO 7226 7228 7230 7233 7236 7239 7242 7247 -
7248 TO 7249 7251 TO 7253 7255 TO 7257 7262 TO 7264 7266 TO 7268 7270 TO 7272 -
7275 TO 7277 7279 TO 7281 7283 TO 7285 7287 TO 7289 7294 TO 7299 -
7302 TO 7304 7306 TO 7308 7310 TO 7312 7314 TO 7319 7323 TO 7325 -
7327 TO 7329 7331 TO 7333 7335 TO 7337 7339 7341 7343 7345 7347 7349 7354 -
7355 TO 7356 7358 TO 7360 7362 TO 7364 7369 TO 7371 7373 TO 7375 7377 TO 7379 -
7382 TO 7384 7386 TO 7388 7390 TO 7392 7394 TO 7396 7401 TO 7406 -
7409 TO 7411 7413 TO 7415 7417 TO 7419 7421 TO 7426 7430 TO 7432 -
7434 TO 7436 7438 TO 7440 7442 TO 7444 7446 7448 7450 7452 7454 7456 7476 -
7477 TO 7478 7480 TO 7482 7484 TO 7486 7491 TO 7493 7495 TO 7497 7499 TO 7501 -
7504 TO 7506 7508 TO 7510 7512 TO 7514 7516 TO 7518 7522 TO 7542 -
7544 TO 7557 7559 7561 7563 7565 7585 TO 7587 7589 TO 7591 7593 TO 7595 7600 -
7601 TO 7602 7604 TO 7606 7608 TO 7610 7613 TO 7615 7617 TO 7619 7621 TO 7623 -
7625 TO 7627 7631 TO 7651 7653 TO 7666 7668 7670 7672 7674 7679 TO 7681 7683 -
7684 TO 7685 7687 TO 7689 7694 TO 7696 7698 TO 7700 7702 TO 7704 7707 TO 7709 -
7711 TO 7713 7715 TO 7717 7719 TO 7721 7726 TO 7728 7730 TO 7732 -
7734 TO 7736 7738 TABLE ST C150X75X6.5
7739 7740 7742 TO 7744 7746 TO 7748 7750 TO 7752 7755 TO 7757 7759 TO 7761 -
7763 TO 7765 7767 TO 7769 7771 7773 7775 7777 7779 7781 7786 TO 7788 7790 -
7791 TO 7792 7794 TO 7796 7801 TO 7803 7805 TO 7807 7809 TO 7811 7814 TO 7816 -
7818 TO 7820 7822 TO 7824 7826 TO 7828 7832 TO 7852 7854 TO 7867 7869 7871 -
7873 7875 TABLE ST C150X75X6.5
3708 3709 3720 TO 3722 6629 6630 6641 TO 6643 TABLE ST H200X200X8
MEMBER PROPERTY JAPANESE
7881 PRIS YD 0.4 ZD 0.3
MEMBER PROPERTY JAPANESE
7882 TO 7889 18942 TO 18965 PRIS YD 5.4 ZD 0.4
SUPPORTS
1 TO 42 FIXED
7458 7711 8417 PINNED
12596 TO 12599 FIXED
MEMBER RELEASE
3696 TO 3701 5542 TO 5547 START MX MY MZ
LOAD 1 DEAD LOAD
SELFWEIGHT Y -1

MEMBER LOAD

2975 3009 TO 3011 3055 TO 3057 3063 TO 3065 3145 TO 3147 3220 3222 TO 3224 -
3276 TO 3278 3281 TO 3286 3341 TO 3343 3352 TO 3358 3360 3362 3364 3366 3368 -
3370 3372 3374 3376 3378 3380 3382 3384 3386 3388 3390 3392 3394 3396 3398 -
3399 3401 TO 3403 3406 TO 3408 3410 TO 3412 3414 TO 3416 3418 TO 3420 3422 -
3423 TO 3424 3426 TO 3428 3430 TO 3432 3434 TO 3440 3442 TO 3444 3447 TO 3449 -
3451 TO 3453 3455 TO 3457 3459 TO 3461 3463 TO 3465 3467 TO 3469 -
3471 TO 3473 3475 TO 3479 UNI GY -383
2954 2956 TO 2972 2986 2988 2990 2992 2993 3070 3074 3078 3091 3094 3096 3106 -
3109 3111 3121 3122 3124 3126 3128 3129 3136 3139 3141 3144 3225 TO 3228 -
3233 TO 3235 3240 3242 3244 3258 3260 3262 3270 3272 3274 3290 TO 3292 3299 -
3300 TO 3301 3305 TO 3307 3311 TO 3313 3317 TO 3319 3323 TO 3325 3332 TO 3334 -
3338 TO 3340 3346 TO 3351 UNI GY -842
2976 2979 2985 3012 TO 3014 3021 TO 3024 3027 3036 TO 3038 3043 3060 TO 3062 -
3067 TO 3069 3100 TO 3105 3149 TO 3151 3166 3209 TO 3211 3264 TO 3269 3287 -
3288 TO 3289 3302 TO 3304 3308 TO 3310 3314 TO 3316 3320 TO 3322 3335 TO 3336 -
3337 UNI GY -816
2987 2991 3182 TO 3184 3236 7879 7880 UNI GY -842
3003 3004 3173 TO 3175 3179 TO 3181 UNI GY -893
2980 3026 3115 TO 3120 UNI GY -816
2548 TO 2569 2581 TO 2583 2585 2586 2588 2590 TO 2592 2634 TO 2637 2653 2661 -
2665 2666 2669 2673 2678 2679 2686 2687 2689 2691 2693 2694 2701 2704 2706 -
2716 2717 2719 2721 2723 2724 2731 2734 2736 2777 TO 2779 2789 TO 2791 2798 -
2799 TO 2800 2807 TO 2809 2813 2820 TO 2823 2828 TO 2831 2835 2837 2839 2853 -
2855 2857 2865 2867 2869 2874 2885 TO 2887 2894 TO 2896 2900 TO 2902 2906 -
2907 TO 2908 2912 TO 2914 2918 TO 2920 2927 TO 2929 2933 TO 2935 2939 TO 2946 -
7877 7878 UNI GY -969
2594 TO 2596 2599 TO 2602 2641 2644 2667 2672 2674 2718 2720 2722 2747 2751 -
2752 2756 TO 2758 2762 TO 2764 2768 TO 2770 2792 TO 2794 2801 TO 2803 2810 -
2811 TO 2812 2816 2875 UNI GY -1020
2570 2571 2573 TO 2575 2578 2580 2604 TO 2610 2613 2615 2616 2618 2622 2627 -
2628 2631 2633 2650 TO 2652 2655 TO 2660 2662 TO 2664 2680 TO 2685 -
2695 TO 2700 2710 2714 2715 2740 TO 2742 2815 2817 TO 2819 2841 TO 2846 2859 -
2860 TO 2864 2871 TO 2873 2876 TO 2884 2888 TO 2893 2897 TO 2899 2915 TO 2917 -
2924 TO 2926 2930 TO 2932 2936 TO 2938 UNI GY -944
2122 TO 2143 2155 TO 2157 2159 2160 2162 TO 2166 2208 TO 2211 2226 2234 2238 -
2239 2242 2246 2251 2252 2259 2260 2262 2264 2266 2267 2274 2275 2277 2279 -
2281 2282 2289 2290 2292 2294 2296 2297 2304 2307 2309 2350 TO 2352 2362 -
2363 TO 2364 2371 TO 2373 2380 TO 2382 2386 2393 TO 2396 2401 TO 2404 2408 -
2410 2412 2426 2428 2430 2438 2440 2442 2447 2458 TO 2460 2467 TO 2469 2473 -
2474 TO 2475 2479 TO 2481 2485 TO 2487 2491 TO 2493 2500 TO 2502 2506 TO 2508 -
2512 TO 2519 UNI GY -969
2168 TO 2170 2173 TO 2176 2215 2291 2293 2295 2320 2324 2325 2329 TO 2331 -
2335 TO 2337 2341 TO 2343 2365 TO 2367 2374 TO 2376 2383 TO 2385 2389 -
2448 UNI GY -1020
2144 TO 2146 2148 2149 2152 2154 2178 TO 2181 2183 2186 2192 2193 2196 2199 -
2201 2202 2205 2207 2224 2225 2228 TO 2233 2235 TO 2237 2241 2243 2244 2248 -
2249 TO 2250 2268 TO 2273 2283 2313 TO 2315 2388 2390 TO 2392 2414 TO 2419 -
2432 TO 2437 2444 TO 2446 2449 TO 2457 2476 TO 2478 2488 TO 2490 -
2494 TO 2499 2503 TO 2505 2509 TO 2511 7876 UNI GY -944
1695 TO 1716 1728 TO 1730 1732 1733 1735 TO 1739 1781 TO 1784 1800 1808 1812 -
1813 1816 1820 1825 1826 1833 1834 1836 1838 1840 1841 1848 1849 1851 1853 -
1855 1856 1863 1864 1866 1868 1870 1871 1878 1881 1883 1924 TO 1926 1936 -
1937 TO 1938 1945 TO 1947 1954 TO 1956 1960 1967 TO 1970 1975 TO 1978 1982 -
1984 1986 2000 2002 2004 2012 2014 2016 2021 2032 TO 2034 2041 TO 2043 2047 -
2048 TO 2049 2053 TO 2055 2059 TO 2061 2065 TO 2067 2074 TO 2076 2080 TO 2082 -
2086 TO 2093 UNI GY -969
1741 TO 1743 1746 TO 1749 1788 1865 1867 1869 1894 1898 1899 1903 TO 1905 -
1909 TO 1911 1915 TO 1917 1939 TO 1941 1948 TO 1950 1957 TO 1959 1963 -
2022 UNI GY -1020
1717 TO 1719 1721 1722 1725 1751 TO 1754 1756 1759 1765 1766 1769 1772 1774 -
1775 1778 1797 TO 1799 1802 TO 1807 1809 TO 1811 1815 1817 1818 1822 TO 1824 -
1842 TO 1847 1857 1887 TO 1889 1962 1964 TO 1966 1988 TO 1993 2018 TO 2020 -
2023 TO 2031 2050 TO 2052 2062 TO 2064 2068 TO 2073 2077 TO 2079 -
2083 TO 2085 UNI GY -944
1726 1727 1757 1760 1777 1780 1994 TO 1999 2006 TO 2011 2035 TO 2039 -
2040 UNI GY -944
1041 1043 1082 1083 1092 1146 TO 1149 1162 1165 TO 1167 1173 1175 1176 1186 -
1187 TO 1188 1272 TO 1274 1349 TO 1351 1413 TO 1418 1429 TO 1431 1492 1494 -
1496 TO 1506 1508 1510 1512 1514 1516 1518 1520 1522 1524 1526 1528 1530 -
1532 1534 1536 1538 TO 1540 1542 1545 TO 1547 1549 TO 1551 1553 TO 1555 1557 -
1558 TO 1559 1562 TO 1564 1566 TO 1568 1570 TO 1577 1579 TO 1581 1584 TO 1586 -
1588 TO 1590 1592 TO 1594 1596 TO 1598 1603 TO 1605 1607 TO 1609 -
1611 TO 1613 1615 TO 1621 1623 1624 1631 TO 1636 1649 TO 1651 1656 TO 1660 -
1664 TO 1666 UNI GY -383
1046 TO 1056 1058 TO 1067 1079 TO 1081 1086 1094 1096 TO 1100 1142 TO 1145 -
1181 1193 1197 1198 1201 1205 1210 1211 1218 1219 1221 1223 1225 1226 1233 -
1234 1236 1238 1240 1241 1248 1249 1251 1253 1255 1256 1263 1266 1268 1270 -
1313 TO 1315 1325 TO 1327 1334 TO 1336 1343 TO 1345 1352 1362 TO 1365 1370 -
1371 TO 1373 1377 1379 1381 1395 1397 1399 1407 1409 1411 1424 1439 TO 1441 -
1448 TO 1450 1454 TO 1456 1460 TO 1462 1472 TO 1474 1481 TO 1483 -
1487 TO 1489 1541 1569 1599 TO 1601 1652 TO 1654 UNI GY -969

1102 TO 1104 1107 TO 1110 1153 1250 1252 1254 1283 1287 1288 1292 TO 1294 -
 1298 TO 1300 1304 TO 1306 1328 TO 1330 1337 TO 1339 1346 TO 1348 1358 -
 1425 UNI GY -1020
 1068 1070 1072 1073 1076 1078 1112 TO 1115 1120 1121 1126 1127 1130 1133 1135 -
 1139 1141 1178 TO 1180 1190 TO 1192 1200 1202 1203 1207 TO 1209 1227 TO 1232 -
 1242 1246 1247 1276 TO 1278 1357 1359 TO 1361 1383 TO 1388 1401 TO 1406 1421 -
 1422 TO 1423 1426 TO 1428 1433 TO 1438 1445 TO 1447 1457 TO 1459 1469 TO 1471 -
 1475 TO 1477 1484 TO 1486 1491 1493 1495 UNI GY -944
 542 544 546 548 TO 558 560 562 TO 569 581 TO 583 588 590 593 596 598 TO 602 -
 644 TO 647 664 667 672 TO 674 676 683 691 695 699 700 703 707 712 713 720 -
 721 723 725 727 728 735 736 738 740 742 743 750 751 753 755 757 758 765 768 -
 770 815 TO 817 827 TO 829 836 TO 838 845 TO 847 853 854 863 TO 866 -
 871 TO 874 878 880 882 896 898 900 908 910 912 920 925 933 940 TO 942 949 -
 950 TO 951 955 TO 957 961 TO 963 973 TO 975 982 TO 984 988 TO 991 -
 3525 TO 3527 3534 TO 3536 3558 TO 3563 UNI GY -969
 547 604 TO 606 609 TO 612 655 752 754 756 777 785 789 790 794 TO 796 -
 800 TO 802 806 TO 808 830 TO 832 839 TO 841 848 849 855 857 859 926 5317 -
 5513 UNI GY -1020
 543 545 572 574 575 578 580 584 585 614 617 622 623 628 629 632 635 637 638 -
 641 643 648 TO 651 675 677 678 688 TO 690 702 704 705 709 TO 711 729 TO 734 -
 744 748 749 774 TO 776 850 TO 852 858 860 884 TO 889 902 TO 907 914 TO 919 -
 922 TO 924 930 TO 932 934 TO 939 946 TO 948 958 TO 960 970 TO 972 -
 976 TO 981 985 TO 987 992 TO 997 UNI GY -944
 594 668 669 3537 TO 3539 3552 TO 3554 3567 TO 3569 UNI GY -995
 43 45 47 49 TO 59 61 TO 70 82 TO 84 89 91 94 97 99 TO 103 145 TO 148 165 168 -
 173 TO 175 177 184 192 196 200 201 204 208 213 214 221 222 224 226 228 229 -
 236 237 239 241 243 244 251 252 254 256 258 259 266 269 271 316 TO 318 328 -
 329 TO 330 337 TO 339 346 TO 348 355 356 365 TO 368 373 TO 376 380 382 384 -
 398 400 402 410 412 414 422 427 435 442 TO 444 451 TO 453 457 TO 459 463 -
 464 TO 465 475 TO 477 484 TO 486 490 TO 493 3480 TO 3482 3489 TO 3491 3510 -
 3511 TO 3518 UNI GY -969
 95 169 170 3492 TO 3494 3507 TO 3509 3522 TO 3524 UNI GY -955
 48 105 TO 107 110 TO 113 156 253 255 257 278 286 290 291 295 TO 297 -
 301 TO 303 307 TO 309 331 TO 333 340 TO 342 349 TO 351 357 359 361 -
 428 UNI GY -1020
 44 46 72 TO 76 80 81 85 86 115 118 120 123 124 126 129 130 133 136 139 141 -
 142 144 149 TO 152 176 178 179 186 TO 191 197 TO 199 203 205 206 210 TO 212 -
 215 TO 220 230 TO 235 245 249 250 275 TO 277 352 TO 354 360 362 392 TO 397 -
 404 TO 409 416 TO 421 424 TO 426 432 TO 434 436 TO 441 448 TO 450 -
 460 TO 462 472 TO 474 478 TO 483 487 TO 489 494 TO 499 UNI GY -944
 ELEMENT LOAD
 12813 TO 12987 PR GY -60
 10103 TO 12620 15386 TO 15401 PR GY -97
 9200 TO 10102 PR GY -97
 7890 TO 9199 12621 TO 12812 PR GY -97
 14556 TO 14715 14748 TO 15305 15314 TO 15385 15402 TO 17329 PR GY -64
 LOAD 2 LIVE LOAD
 ELEMENT LOAD
 12813 TO 12987 PR GY -150
 12461 TO 12620 PR GY -300
 11871 TO 12460 15386 TO 15401 PR GY -250
 9200 TO 9918 10007 TO 11870 PR GY -250
 9919 TO 10006 PR GY -300
 7890 TO 9199 PR GY -250
 12621 TO 12812 PR GY -400
 14556 TO 14715 14748 TO 15305 15314 TO 15385 15402 TO 17329 PR GY -300
 JOINT LOAD
 5699 5707 5725 5791 5799 5812 FY -500
 LOAD 3 EARTH QUAKE
 JOINT LOAD
 12568 FX 1.15062e+006 FZ 1.15062e+006
 12569 FX 1.11154e+006 FZ 1.11154e+006
 12570 FX 1.1672e+006 FZ 1.1672e+006
 12575 FX 910195 FZ 910195
 12580 FX 910195 FZ 910195
 12587 FX 896133 FZ 896133
 12593 FX 889521 FZ 889521
 12595 FX 419535 FZ 419535
 SPECTRUM CQC X 1 Y 1 Z 0.3 ACC SCALE 1.2 DAMP 0.05 LIN
 0 0.31; 0.2 0.7; 0.6 0.69; 1 0.4; 2 0.23; 3 0.18;
 LOAD COMB 4 KOMBINASI DL
 1 1.4
 LOAD COMB 5 KOMBINASI DL + LL
 1 1.2 2 1.6
 LOAD COMB 6 KOMBINASI DL + LL + E
 1 1.2 2 1.0 3 1.0
 LOAD COMB 7 KOMBINASI DL + LL - E
 1 1.2 2 1.0 3 -1.0
 PERFORM ANALYSIS
 PRINT STORY DRIFT
 LOAD LIST 1 5 TO 7
 START CONCRETE DESIGN

CODE ACI
UNIT CM KG
FC 350 MEMB 7882 TO 7889 18942 TO 18965
FYMAIN 3900 MEMB 7882 TO 7889 18942 TO 18965
FYSEC 2400 MEMB 7882 TO 7889 18942 TO 18965
TRACK 2 MEMB 7882 TO 7889 18942 TO 18965
DESIGN COLUMN 7882 TO 7889 18942 TO 18965
CONCRETE TAKE
END CONCRETE DESIGN
FINISH

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 228

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=	0.00					
1	0.12	1	-0.0385	-0.0732	0.0000	L / 171
		4	-0.0830	-0.1552	0.0000	L / 80
		5	-0.0691	-0.1298	0.0000	L / 96
2	0.25	1	-0.0362	-0.0867	0.0000	L / 288
		4	-0.0780	-0.1859	0.0000	L / 134
		5	-0.0650	-0.1551	0.0000	L / 161
3	0.38	1	-0.1145	-0.1231	0.0000	L / 304
		4	-0.2469	-0.2557	0.0000	L / 146
		5	-0.2057	-0.2151	0.0000	L / 174
4	0.50	1	-0.0721	-0.1317	0.0000	L / 379
		4	-0.1556	-0.2803	0.0000	L / 178
		5	-0.1296	-0.2344	0.0000	L / 213
5	0.84	1	-0.1042	-0.1529	0.0000	L / 551
		4	-0.2207	-0.3150	0.0000	L / 267
		5	-0.1846	-0.2655	0.0000	L / 317
6	0.90	1	0.0000	0.0011	0.0000	L / 0
		4	0.0001	0.0024	0.0000	L / 37108
		5	0.0001	0.0021	0.0000	L / 43616
7	0.96	1	0.0830	-0.1497	0.0000	L / 639
		4	0.1774	-0.3271	0.0000	L / 292
		5	0.1484	-0.2716	0.0000	L / 352
8	1.18	1	-0.0731	-0.1322	0.0000	L / 896
		4	-0.1476	-0.2630	0.0000	L / 450
		5	-0.1247	-0.2236	0.0000	L / 530
9	1.41	1	0.0610	-0.1212	0.0000	L / 1166
		4	0.1230	-0.2636	0.0000	L / 536
		5	0.1047	-0.2190	0.0000	L / 645
10	1.53	1	-0.0417	-0.0888	0.0000	L / 1720
		4	-0.0739	-0.1652	0.0000	L / 924
		5	-0.0644	-0.1430	0.0000	L / 1068
11	1.80	1	0.0001	0.0036	0.0000	L / 50370
		4	0.0002	0.0078	0.0000	L / 23066
		5	0.0003	0.0066	0.0000	L / 27117
12	1.87	1	0.0027	-0.0420	0.0000	L / 4455
		4	0.0180	-0.0723	0.0000	L / 2585

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 229

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		5	0.0130	-0.0638	0.0000	L / 2932
13	2.21	1	0.0221	0.0348	0.0000	L / 6361
		4	0.0758	0.0952	0.0000	L / 2325
		5	0.0580	0.0755	0.0000	L / 2930
14	2.33	1	0.0144	-0.0163	0.0000	L / 14312
		4	0.0080	-0.0453	0.0000	L / 5139
		5	0.0121	-0.0352	0.0000	L / 6612
15	2.56	1	0.0547	0.1093	0.0000	L / 2337
		4	0.1522	0.2449	0.0000	L / 1043
		5	0.1206	0.2027	0.0000	L / 1260
16	2.70	1	0.0002	0.0070	0.0000	L / 38505
		4	0.0004	0.0153	0.0000	L / 17629
		5	0.0006	0.0130	0.0000	L / 20730
17	2.78	1	-0.0112	0.0396	0.0000	L / 7030
		4	-0.0545	0.0636	0.0000	L / 4374
		5	-0.0384	0.0581	0.0000	L / 4791
18	2.90	1	0.0881	0.1949	0.0000	L / 1486
		4	0.2303	0.4139	0.0000	L / 700
		5	0.1845	0.3469	0.0000	L / 835
19	3.24	1	0.2713	0.0634	0.0000	L / 1194
		4	0.6262	0.1012	0.0000	L / 517
		5	0.5147	0.0924	0.0000	L / 629
20	3.51	1	0.1030	-0.1101	0.0000	L / 3187
		4	0.2626	-0.2886	0.0000	L / 1216
		5	0.2116	-0.2293	0.0000	L / 1531
21	3.60	1	-0.0047	0.0072	0.0000	L / 49834
		4	-0.0165	0.0054	0.0000	L / 21763
		5	-0.0119	0.0071	0.0000	L / 30173
22	3.78	1	0.0851	-0.0699	0.0000	L / 4442
		4	0.2181	-0.2012	0.0000	L / 1733
		5	0.1756	-0.1565	0.0000	L / 2152
23	3.96	1	-0.0136	-0.0074	0.0000	L / 29109
		4	-0.0540	-0.0601	0.0000	L / 6589
		5	-0.0390	-0.0401	0.0000	L / 9875
24	4.05	1	0.0682	-0.0452	0.0000	L / 5941
		4	0.1756	-0.1424	0.0000	L / 2306
		5	0.1415	-0.1087	0.0000	L / 2862

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 230

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
25	4.32	1	0.0372	-0.0236	0.0000	L / 11618
		4	0.0921	-0.0851	0.0000	L / 4689
		5	0.0753	-0.0630	0.0000	L / 5738
26	4.50	1	0.0005	0.0158	0.0000	L / 28411
		4	0.0008	0.0346	0.0000	L / 13005
		5	0.0013	0.0294	0.0000	L / 15301
27	4.59	1	0.0372	-0.0147	0.0000	L / 12327
		4	0.0974	-0.0555	0.0000	L / 4714
		5	0.0786	-0.0405	0.0000	L / 5840
28	4.68	1	0.0011	-0.0044	0.0000	L / 105465
		4	-0.0103	-0.0252	0.0000	L / 18548
		5	-0.0051	-0.0168	0.0000	L / 27802
29	4.86	1	0.0234	-0.0012	0.0000	L / 20793
		4	0.0618	-0.0148	0.0000	L / 7867
		5	0.0501	-0.0089	0.0000	L / 9702
30	5.04	1	0.0038	0.0100	0.0000	L / 50303
		4	0.0012	0.0184	0.0000	L / 27440
		5	0.0034	0.0170	0.0000	L / 29724
31	5.13	1	0.0107	0.0123	0.0000	L / 41758
		4	0.0289	0.0233	0.0000	L / 17726
		5	0.0239	0.0209	0.0000	L / 21493
32	5.40	1	0.0004	0.0211	0.0000	L / 25631
		4	0.0006	0.0459	0.0000	L / 11762
		5	0.0015	0.0390	0.0000	L / 13832
33	5.69	1	0.0113	0.0360	0.0000	L / 15793
		4	0.0265	0.0796	0.0000	L / 7154
		5	0.0226	0.0668	0.0000	L / 8521
34	5.79	1	-0.0037	0.0450	0.0000	L / 12856
		4	-0.0109	0.0959	0.0000	L / 6039
		5	-0.0075	0.0812	0.0000	L / 7134
35	5.99	1	0.0241	0.0568	0.0000	L / 10540
		4	0.0562	0.1278	0.0000	L / 4682
		5	0.0471	0.1063	0.0000	L / 5629
36	6.15	1	0.0008	0.0251	0.0000	L / 24514
		4	0.0013	0.0548	0.0000	L / 11230
		5	0.0022	0.0465	0.0000	L / 13217
37	6.18	1	-0.0110	0.0733	0.0000	L / 8436

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 231

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		4	-0.0286	0.1600	0.0000	L / 3863
		5	-0.0218	0.1340	0.0000	L / 4613
38	6.28	1	0.0371	0.0790	0.0000	L / 7943
		4	0.0866	0.1789	0.0000	L / 3508
		5	0.0720	0.1483	0.0000	L / 4232
39	6.57	1	0.0322	0.0989	0.0000	L / 6645
		4	0.0740	0.2214	0.0000	L / 2967
		5	0.0620	0.1839	0.0000	L / 3573
40	6.86	1	0.0641	0.1230	0.0000	L / 5577
		4	0.1498	0.2726	0.0000	L / 2517
		5	0.1238	0.2268	0.0000	L / 3025
41	6.90	1	0.0010	0.0298	0.0000	L / 23175
		4	0.0015	0.0650	0.0000	L / 10619
		5	0.0026	0.0552	0.0000	L / 12501
42	6.96	1	-0.0277	0.1013	0.0000	L / 6868
		4	-0.0708	0.2222	0.0000	L / 3133
		5	-0.0554	0.1857	0.0000	L / 3748
43	7.16	1	0.0782	0.1490	0.0000	L / 4803
		4	0.1831	0.3226	0.0000	L / 2218
		5	0.1511	0.2698	0.0000	L / 2652
44	7.35	1	-0.0381	0.1049	0.0000	L / 7004
		4	-0.0970	0.2247	0.0000	L / 3270
		5	-0.0763	0.1891	0.0000	L / 3887
45	7.45	1	0.0930	0.1852	0.0000	L / 4022
		4	0.2179	0.3909	0.0000	L / 1905
		5	0.1796	0.3289	0.0000	L / 2264
46	7.65	1	0.0012	0.0345	0.0000	L / 22156
		4	0.0018	0.0754	0.0000	L / 10140
		5	0.0031	0.0641	0.0000	L / 11942
47	7.74	1	0.2210	0.0576	0.0000	L / 3502
		4	0.4905	0.1009	0.0000	L / 1578
		5	0.4077	0.0905	0.0000	L / 1898
48	8.01	1	0.0897	-0.0791	0.0000	L / 8928
		4	0.2118	-0.2007	0.0000	L / 3782
		5	0.1745	-0.1595	0.0000	L / 4589
49	8.10	1	-0.0332	0.0174	0.0000	L / 24377
		4	-0.0882	0.0145	0.0000	L / 9180

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 232

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		5	-0.0684	0.0186	0.0000	L / 11839
50	8.28	1	0.0734	-0.0484	0.0000	L / 11274
		4	0.1742	-0.1367	0.0000	L / 4752
		5	0.1438	-0.1056	0.0000	L / 5758
51	8.40	1	0.0014	0.0391	0.0000	L / 21494
		4	0.0021	0.0857	0.0000	L / 9805
		5	0.0036	0.0727	0.0000	L / 11557
52	8.46	1	-0.0190	0.0128	0.0000	L / 44433
		4	-0.0553	0.0059	0.0000	L / 15303
		5	-0.0413	0.0114	0.0000	L / 20482
53	8.55	1	0.0582	-0.0279	0.0000	L / 14688
		4	0.1389	-0.0901	0.0000	L / 6156
		5	0.1149	-0.0672	0.0000	L / 7438
54	8.82	1	0.0304	-0.0053	0.0000	L / 29006
		4	0.0704	-0.0334	0.0000	L / 12519
		5	0.0597	-0.0214	0.0000	L / 14773
55	9.09	1	0.0310	0.0055	0.0000	L / 29312
		4	0.0751	-0.0041	0.0000	L / 12109
		5	0.0629	0.0017	0.0000	L / 14441
56	9.15	1	0.0016	0.0432	0.0000	L / 21195
		4	0.0025	0.0952	0.0000	L / 9614
		5	0.0041	0.0806	0.0000	L / 11346
57	9.18	1	0.0003	0.0198	0.0000	L / 46469
		4	-0.0085	0.0354	0.0000	L / 25955
		5	-0.0031	0.0331	0.0000	L / 27723
58	9.36	1	0.0192	0.0230	0.0000	L / 40671
		4	0.0469	0.0425	0.0000	L / 19951
		5	0.0401	0.0388	0.0000	L / 23337
59	9.54	1	0.0047	0.0381	0.0000	L / 25049
		4	0.0040	0.0827	0.0000	L / 11540
		5	0.0067	0.0710	0.0000	L / 13441
60	9.63	1	0.0089	0.0403	0.0000	L / 23875
		4	0.0216	0.0868	0.0000	L / 11092
		5	0.0197	0.0743	0.0000	L / 12963
61	9.90	1	0.0014	0.0476	0.0000	L / 20785
		4	0.0020	0.1053	0.0000	L / 9401
		5	0.0040	0.0892	0.0000	L / 11103

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 233

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
62	10.19	1	0.0022	0.0694	0.0000	L / 14691
		4	0.0044	0.1515	0.0000	L / 6729
		5	0.0060	0.1278	0.0000	L / 7977
63	10.29	1	0.0023	0.0809	0.0000	L / 12724
		4	0.0027	0.1732	0.0000	L / 5941
		5	0.0050	0.1469	0.0000	L / 7006
64	10.48	1	0.0049	0.0958	0.0000	L / 10940
		4	0.0101	0.2089	0.0000	L / 5019
		5	0.0109	0.1756	0.0000	L / 5969
65	10.65	1	0.0021	0.0496	0.0000	L / 21484
		4	0.0031	0.1111	0.0000	L / 9583
		5	0.0053	0.0938	0.0000	L / 11350
66	10.68	1	0.0017	0.1223	0.0000	L / 8729
		4	0.0010	0.2606	0.0000	L / 4099
		5	0.0038	0.2203	0.0000	L / 4848
67	10.78	1	0.0068	0.1199	0.0000	L / 8992
		4	0.0141	0.2606	0.0000	L / 4136
		5	0.0144	0.2188	0.0000	L / 4925
68	11.07	1	0.0066	0.1389	0.0000	L / 7971
		4	0.0130	0.2988	0.0000	L / 3704
		5	0.0137	0.2515	0.0000	L / 4401
69	11.36	1	0.0087	0.1360	0.0000	L / 8357
		4	0.0185	0.2926	0.0000	L / 3884
		5	0.0182	0.2463	0.0000	L / 4614
70	11.40	1	0.0024	0.0525	0.0000	L / 21708
		4	0.0035	0.1186	0.0000	L / 9613
		5	0.0059	0.1000	0.0000	L / 11402
71	11.46	1	0.0044	0.1515	0.0000	L / 7566
		4	0.0058	0.3193	0.0000	L / 3589
		5	0.0083	0.2705	0.0000	L / 4237
72	11.65	1	0.0093	0.1224	0.0000	L / 9523
		4	0.0198	0.2616	0.0000	L / 4455
		5	0.0193	0.2209	0.0000	L / 5276
73	11.85	1	0.0060	0.1206	0.0000	L / 9828
		4	0.0090	0.2541	0.0000	L / 4663
		5	0.0112	0.2159	0.0000	L / 5488
74	11.95	1	0.0098	0.0950	0.0000	L / 12576

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 234

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		4	0.0209	0.2025	0.0000	L / 5901
		5	0.0204	0.1716	0.0000	L / 6961
75	12.15	1	0.0026	0.0553	0.0000	L / 21985
		4	0.0039	0.1257	0.0000	L / 9667
		5	0.0065	0.1058	0.0000	L / 11481
76	12.24	1	0.0093	0.0621	0.0000	L / 19714
		4	0.0196	0.1344	0.0000	L / 9109
		5	0.0195	0.1145	0.0000	L / 10694
77	12.51	1	0.0068	0.0264	0.0000	L / 47382
		4	0.0160	0.0626	0.0000	L / 19977
		5	0.0163	0.0534	0.0000	L / 23426
78	12.60	1	0.0083	0.0122	0.0000	L / 103174
		4	0.0136	0.0398	0.0000	L / 31683
		5	0.0154	0.0331	0.0000	L / 38068
79	12.78	1	0.0056	0.0003	0.0000	L / 227429
		4	0.0132	0.0084	0.0000	L / 96756
		5	0.0141	0.0078	0.0000	L / 90936
80	12.90	1	0.0029	0.0577	0.0000	L / 22361
		4	0.0043	0.1322	0.0000	L / 9757
		5	0.0071	0.1112	0.0000	L / 11604
81	12.96	1	0.0087	-0.0173	0.0000	L / 75098
		4	0.0144	-0.0212	0.0000	L / 61257
		5	0.0162	-0.0182	0.0000	L / 71364
82	13.05	1	0.0044	-0.0130	0.0000	L / 100530
		4	0.0104	-0.0198	0.0000	L / 65932
		5	0.0119	-0.0157	0.0000	L / 83002
83	13.32	1	0.0048	-0.0139	0.0000	L / 95868
		4	0.0096	-0.0197	0.0000	L / 67642
		5	0.0116	-0.0159	0.0000	L / 83923
84	13.59	1	0.0024	0.0002	0.0000	L / 563219
		4	0.0054	0.0095	0.0000	L / 143592
		5	0.0080	0.0087	0.0000	L / 156809
85	13.65	1	0.0032	0.0599	0.0000	L / 22800
		4	0.0047	0.1383	0.0000	L / 9871
		5	0.0078	0.1161	0.0000	L / 11756
86	13.68	1	0.0083	0.0075	0.0000	L / 164381
		4	0.0138	0.0299	0.0000	L / 45823

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 235

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		5	0.0160	0.0252	0.0000	L / 54266
87	13.86	1	0.0018	0.0215	0.0000	L / 64374
		4	0.0033	0.0566	0.0000	L / 24501
		5	0.0066	0.0478	0.0000	L / 28987
88	14.04	1	0.0063	0.0444	0.0000	L / 31587
		4	0.0105	0.1080	0.0000	L / 13004
		5	0.0131	0.0908	0.0000	L / 15466
89	14.13	1	0.0016	0.0455	0.0000	L / 31085
		4	0.0018	0.1091	0.0000	L / 12957
		5	0.0056	0.0914	0.0000	L / 15451
90	14.40	1	0.0031	0.0615	0.0000	L / 23427
		4	0.0043	0.1430	0.0000	L / 10069
		5	0.0079	0.1200	0.0000	L / 12003
91	14.69	1	0.0044	0.0785	0.0000	L / 18723
		4	0.0061	0.1790	0.0000	L / 8209
		5	0.0097	0.1500	0.0000	L / 9793
92	14.79	1	-0.0016	0.0959	0.0000	L / 15429
		4	-0.0034	0.2136	0.0000	L / 6925
		5	0.0010	0.1800	0.0000	L / 8215
93	14.98	1	0.0064	0.1053	0.0000	L / 14237
		4	0.0102	0.2373	0.0000	L / 6314
		5	0.0133	0.1986	0.0000	L / 7546
94	15.15	1	0.0038	0.0639	0.0000	L / 23702
		4	0.0054	0.1497	0.0000	L / 10119
		5	0.0091	0.1254	0.0000	L / 12081
95	15.18	1	-0.0027	0.1371	0.0000	L / 11069
		4	-0.0056	0.3007	0.0000	L / 5048
		5	-0.0007	0.2532	0.0000	L / 5994
96	15.28	1	0.0078	0.1299	0.0000	L / 11765
		4	0.0131	0.2904	0.0000	L / 5260
		5	0.0158	0.2429	0.0000	L / 6289
97	15.57	1	0.0058	0.1509	0.0000	L / 10320
		4	0.0099	0.3330	0.0000	L / 4676
		5	0.0131	0.2793	0.0000	L / 5575
98	15.86	1	0.0091	0.1478	0.0000	L / 10732
		4	0.0162	0.3267	0.0000	L / 4856
		5	0.0186	0.2739	0.0000	L / 5792

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 236

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
99	15.90	1	0.0041	0.0661	0.0000	L / 24060
		4	0.0058	0.1558	0.0000	L / 10203
		5	0.0098	0.1304	0.0000	L / 12197
100	15.96	1	0.0001	0.1677	0.0000	L / 9517
		4	-0.0010	0.3617	0.0000	L / 4413
		5	0.0038	0.3054	0.0000	L / 5225
101	16.16	1	0.0095	0.1354	0.0000	L / 11928
		4	0.0173	0.2985	0.0000	L / 5412
		5	0.0196	0.2508	0.0000	L / 6442
102	16.35	1	0.0020	0.1378	0.0000	L / 11861
		4	0.0024	0.2983	0.0000	L / 5481
		5	0.0070	0.2525	0.0000	L / 6476
103	16.45	1	0.0100	0.1095	0.0000	L / 15024
		4	0.0185	0.2426	0.0000	L / 6779
		5	0.0207	0.2042	0.0000	L / 8055
104	16.65	1	0.0045	0.0682	0.0000	L / 24412
		4	0.0062	0.1620	0.0000	L / 10276
		5	0.0104	0.1353	0.0000	L / 12302
105	16.74	1	0.0081	0.0784	0.0000	L / 21351
		4	0.0155	0.1791	0.0000	L / 9346
		5	0.0181	0.1508	0.0000	L / 11102
106	17.01	1	0.0070	0.0427	0.0000	L / 39846
		4	0.0138	0.1067	0.0000	L / 15949
		5	0.0166	0.0892	0.0000	L / 19070
107	17.10	1	0.0065	0.0325	0.0000	L / 52638
		4	0.0105	0.0895	0.0000	L / 19097
		5	0.0143	0.0745	0.0000	L / 22952
108	17.28	1	0.0058	0.0166	0.0000	L / 103858
		4	0.0112	0.0524	0.0000	L / 32976
		5	0.0146	0.0436	0.0000	L / 39630
109	17.40	1	0.0048	0.0702	0.0000	L / 24795
		4	0.0066	0.1681	0.0000	L / 10353
		5	0.0111	0.1402	0.0000	L / 12414
110	17.46	1	0.0086	0.0023	0.0000	L / 203089
		4	0.0141	0.0279	0.0000	L / 62507
		5	0.0177	0.0225	0.0000	L / 77623
111	17.55	1	0.0046	0.0029	0.0000	L / 381982

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 237

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO

	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		4	0.0086	0.0234	0.0000	L / 75052
		5	0.0126	0.0194	0.0000	L / 90621
112	17.82	1	0.0053	0.0021	0.0000	L / 33553
		4	0.0090	0.0236	0.0000	L / 75652
		5	0.0132	0.0194	0.0000	L / 91992
113	18.09	1	0.0027	0.0145	0.0000	L / 124790
		4	0.0041	0.0494	0.0000	L / 36596
		5	0.0091	0.0410	0.0000	L / 44079
114	18.15	1	0.0051	0.0721	0.0000	L / 25178
		4	0.0069	0.1740	0.0000	L / 10429
		5	0.0118	0.1449	0.0000	L / 12524
115	18.18	1	0.0108	0.0242	0.0000	L / 75026
		4	0.0175	0.0750	0.0000	L / 24229
		5	0.0211	0.0621	0.0000	L / 29260
116	18.36	1	0.0023	0.0349	0.0000	L / 52613
		4	0.0026	0.0946	0.0000	L / 19408
		5	0.0081	0.0785	0.0000	L / 23377
117	18.54	1	0.0091	0.0596	0.0000	L / 31107
		4	0.0145	0.1507	0.0000	L / 12300
		5	0.0187	0.1255	0.0000	L / 14773
118	18.63	1	0.0025	0.0579	0.0000	L / 32204
		4	0.0019	0.1452	0.0000	L / 12829
		5	0.0078	0.1206	0.0000	L / 15452
119	18.90	1	0.0053	0.0731	0.0000	L / 25848
		4	0.0070	0.1781	0.0000	L / 10611
		5	0.0123	0.1481	0.0000	L / 12760
120	19.19	1	0.0054	0.0885	0.0000	L / 21678
		4	0.0068	0.2102	0.0000	L / 9132
		5	0.0124	0.1749	0.0000	L / 10971
121	19.29	1	0.0018	0.1086	0.0000	L / 17758
		4	0.0005	0.2517	0.0000	L / 7664
		5	0.0069	0.2108	0.0000	L / 9152
122	19.49	1	0.0072	0.1153	0.0000	L / 16900
		4	0.0107	0.2682	0.0000	L / 7265
		5	0.0158	0.2233	0.0000	L / 8725
123	19.65	1	0.0057	0.0762	0.0000	L / 25776
		4	0.0077	0.1863	0.0000	L / 10549

MIPA CENTER

-- PAGE NO. 238

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METER)		X	Z	(METER)	
BASE=						
		5	0.0131	0.1547	0.0000	L / 12699
124	19.68	1	0.0013	0.1501	0.0000	L / 13112
		4	-0.0014	0.3388	0.0000	L / 5808
		5	0.0056	0.2840	0.0000	L / 6928
125	19.78	1	0.0083	0.1402	0.0000	L / 14107
		4	0.0134	0.3216	0.0000	L / 6150
		5	0.0181	0.2680	0.0000	L / 7381
126	20.07	1	0.0073	0.1624	0.0000	L / 12360
		4	0.0113	0.3667	0.0000	L / 5473
		5	0.0165	0.3065	0.0000	L / 6549
127	20.36	1	0.0096	0.1591	0.0000	L / 12802
		4	0.0165	0.3591	0.0000	L / 5670
		5	0.0209	0.3001	0.0000	L / 6785
128	20.40	1	0.0060	0.0786	0.0000	L / 25940
		4	0.0081	0.1929	0.0000	L / 10575
		5	0.0138	0.1601	0.0000	L / 12741
129	20.46	1	0.0044	0.1817	0.0000	L / 11261
		4	0.0038	0.4020	0.0000	L / 5089
		5	0.0106	0.3381	0.0000	L / 6052
130	20.66	1	0.0100	0.1470	0.0000	L / 14052
		4	0.0177	0.3315	0.0000	L / 6230
		5	0.0219	0.2775	0.0000	L / 7444
131	20.85	1	0.0061	0.1518	0.0000	L / 13735
		4	0.0073	0.3394	0.0000	L / 6144
		5	0.0137	0.2856	0.0000	L / 7301
132	20.95	1	0.0106	0.1210	0.0000	L / 17314
		4	0.0190	0.2757	0.0000	L / 7598
		5	0.0231	0.2309	0.0000	L / 9072
133	21.15	1	0.0063	0.0810	0.0000	L / 26097
		4	0.0084	0.1995	0.0000	L / 10600
		5	0.0145	0.1655	0.0000	L / 12781
134	21.24	1	0.0094	0.0897	0.0000	L / 23672
		4	0.0168	0.2132	0.0000	L / 9964
		5	0.0214	0.1781	0.0000	L / 11924
135	21.51	1	0.0078	0.0536	0.0000	L / 40096
		4	0.0148	0.1403	0.0000	L / 15328
		5	0.0195	0.1161	0.0000	L / 18531



StaadPro

Software licensed to Snow Panther [L20]

Job Title

Job No

Sheet No

2240

Rev

Part

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA, SW asumsi kolom ; Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial		Shear		Torsion		Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)		
		7:KOMBINASI	-1.216	1.494	0.060	0.001	-0.008	0.261		
	12307	1:DEAD LOAD	0.210	-1.331	0.036	-0.001	0.000	0.610		
		2:LIVE LOAD	0.402	-0.009	-0.001	-0.000	-0.001	0.013		
		3:EARTH QUA	0.563	0.009	0.002	0.000	0.001	0.047		
		4:KOMBINASI	0.294	-1.863	0.050	-0.001	0.000	0.853		
		5:KOMBINASI	0.894	-1.612	0.041	-0.001	-0.001	0.753		
		6:KOMBINASI	1.216	-1.598	0.044	-0.001	0.000	0.792		
		7:KOMBINASI	0.091	-1.615	0.040	-0.001	-0.001	0.698		
7838	12503	1:DEAD LOAD	2.455	0.013	0.060	0.003	0.002	1.557		
		2:LIVE LOAD	0.018	0.008	0.002	0.000	-0.001	0.010		
		3:EARTH QUA	0.080	0.006	0.001	0.000	0.000	0.036		
		4:KOMBINASI	3.437	0.018	0.084	0.005	0.002	2.179		
		5:KOMBINASI	2.975	0.029	0.075	0.004	0.001	1.884		
		6:KOMBINASI	3.044	0.030	0.075	0.004	0.002	1.914		
		7:KOMBINASI	2.884	0.018	0.073	0.004	0.001	1.842		
	12504	1:DEAD LOAD	-2.455	-0.100	0.027	-0.003	-0.013	-1.519		
		2:LIVE LOAD	-0.018	-0.008	-0.002	-0.000	-0.001	-0.004		
		3:EARTH QUA	0.080	0.006	0.001	0.000	0.001	0.037		
		4:KOMBINASI	-3.437	-0.140	0.038	-0.005	-0.018	-2.126		
		5:KOMBINASI	-2.975	-0.133	0.029	-0.004	-0.017	-1.829		
		6:KOMBINASI	-2.884	-0.122	0.032	-0.004	-0.015	-1.789		
		7:KOMBINASI	-3.044	-0.134	0.029	-0.004	-0.017	-1.864		
7839	12504	1:DEAD LOAD	2.557	0.552	0.051	0.002	0.003	1.511		
		2:LIVE LOAD	0.001	0.008	0.002	0.000	-0.000	0.004		
		3:EARTH QUA	0.110	0.006	0.001	0.000	0.000	0.037		
		4:KOMBINASI	3.579	0.772	0.072	0.003	0.005	2.115		
		5:KOMBINASI	3.069	0.675	0.064	0.003	0.003	1.820		
		6:KOMBINASI	3.179	0.676	0.064	0.003	0.004	1.855		
		7:KOMBINASI	2.958	0.664	0.063	0.003	0.003	1.780		
	12505	1:DEAD LOAD	-2.557	-0.639	0.036	-0.002	-0.009	-1.109		
		2:LIVE LOAD	-0.001	-0.008	-0.002	-0.000	-0.001	0.001		
		3:EARTH QUA	0.110	0.006	0.001	0.000	0.000	0.039		
		4:KOMBINASI	-3.579	-0.894	0.050	-0.003	-0.012	-1.553		
		5:KOMBINASI	-3.069	-0.779	0.040	-0.003	-0.012	-1.329		
		6:KOMBINASI	-2.958	-0.768	0.042	-0.003	-0.011	-1.291		
		7:KOMBINASI	-3.179	-0.780	0.041	-0.003	-0.011	-1.369		
7840	12505	1:DEAD LOAD	2.712	0.923	0.048	0.001	0.001	1.048		
		2:LIVE LOAD	-0.007	0.008	0.001	0.000	-0.000	-0.002		
		3:EARTH QUA	0.134	0.005	0.001	0.000	0.001	0.039		
		4:KOMBINASI	3.797	1.293	0.068	0.001	0.001	1.467		
		5:KOMBINASI	3.243	1.120	0.060	0.001	0.000	1.255		
		6:KOMBINASI	3.382	1.121	0.060	0.001	0.001	1.295		
		7:KOMBINASI	3.114	1.110	0.058	0.001	0.000	1.216		
	12315	1:DEAD LOAD	-2.712	-1.010	0.039	-0.001	-0.004	-0.395		
		2:LIVE LOAD	0.007	-0.008	-0.001	-0.000	-0.001	0.007		
		3:EARTH QUA	0.134	0.005	0.001	0.000	0.000	0.041		
		4:KOMBINASI	-3.797	-1.414	0.054	-0.001	-0.006	-0.553		
		5:KOMBINASI	-3.243	-1.224	0.044	-0.001	-0.006	-0.464		
		6:KOMBINASI	-3.114	-1.215	0.046	-0.001	-0.005	-0.427		



StaadPro

Software licensed to Snow Panther (L20)

Job No	Sheet No 2241	Rev
Part		
Ref		
By Egidio	Date28-Jun-14	Chd
File MIPA, SW asumsi kolom ;	DateTime 11-Sep-2014 23:30	
Client		

Beam End Forces Cont....

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
		7:KOMBINASI	-3.382	-1.225	0.044	-0.001	-0.006	-0.509				
7841	12509	1:DEAD LOAD	4.421	-0.360	0.064	0.003	0.002	1.695				
		2:LIVE LOAD	0.241	0.006	0.003	0.000	-0.001	0.010				
		3:EARTH QUA	0.221	0.005	0.003	0.000	0.001	0.036				
		4:KOMBINASI	6.190	-0.503	0.090	0.004	0.003	2.374				
		5:KOMBINASI	5.692	-0.421	0.081	0.003	0.001	2.051				
		6:KOMBINASI	5.768	-0.420	0.082	0.003	0.002	2.081				
		7:KOMBINASI	5.326	-0.431	0.077	0.003	0.001	2.009				
	12510	1:DEAD LOAD	-4.421	0.273	0.023	-0.003	-0.016	-1.909				
		2:LIVE LOAD	-0.241	-0.006	-0.003	-0.000	-0.001	-0.006				
		3:EARTH QUA	0.221	0.005	0.003	0.000	0.001	0.036				
		4:KOMBINASI	-6.190	0.382	0.032	-0.004	-0.022	-2.672				
		5:KOMBINASI	-5.692	0.317	0.023	-0.003	-0.020	-2.300				
		6:KOMBINASI	-5.326	0.326	0.027	-0.003	-0.019	-2.260				
		7:KOMBINASI	-5.768	0.315	0.022	-0.003	-0.021	-2.333				
7842	12510	1:DEAD LOAD	4.545	0.167	0.053	0.002	0.006	1.916				
		2:LIVE LOAD	0.235	0.006	0.002	0.000	-0.000	0.006				
		3:EARTH QUA	0.199	0.006	0.001	0.000	0.000	0.036				
		4:KOMBINASI	6.362	0.234	0.075	0.003	0.009	2.663				
		5:KOMBINASI	5.829	0.210	0.067	0.002	0.007	2.309				
		6:KOMBINASI	5.887	0.212	0.067	0.002	0.007	2.341				
		7:KOMBINASI	5.490	0.201	0.064	0.002	0.006	2.269				
	12511	1:DEAD LOAD	-4.545	-0.254	0.034	-0.002	-0.013	-1.774				
		2:LIVE LOAD	-0.235	-0.006	-0.002	-0.000	-0.001	-0.002				
		3:EARTH QUA	0.199	0.006	0.001	0.000	0.001	0.036				
		4:KOMBINASI	-6.362	-0.355	0.047	-0.003	-0.018	-2.484				
		5:KOMBINASI	-5.829	-0.315	0.038	-0.002	-0.017	-2.132				
		6:KOMBINASI	-5.490	-0.305	0.040	-0.002	-0.015	-2.094				
		7:KOMBINASI	-5.887	-0.316	0.037	-0.002	-0.017	-2.167				
7843	12511	1:DEAD LOAD	4.678	0.568	0.046	0.001	0.007	1.735				
		2:LIVE LOAD	0.232	0.006	0.001	0.000	-0.000	0.001				
		3:EARTH QUA	0.182	0.006	0.001	0.000	0.000	0.037				
		4:KOMBINASI	6.549	0.795	0.065	0.001	0.009	2.428				
		5:KOMBINASI	5.985	0.691	0.058	0.001	0.007	2.084				
		6:KOMBINASI	6.028	0.693	0.058	0.001	0.008	2.119				
		7:KOMBINASI	5.663	0.682	0.056	0.001	0.007	2.046				
	12323	1:DEAD LOAD	-4.678	-0.655	0.041	-0.001	-0.009	-1.322				
		2:LIVE LOAD	-0.232	-0.006	-0.001	-0.000	-0.001	0.003				
		3:EARTH QUA	0.182	0.006	0.001	0.000	0.000	0.037				
		4:KOMBINASI	-6.549	-0.917	0.057	-0.001	-0.012	-1.851				
		5:KOMBINASI	-5.985	-0.796	0.047	-0.001	-0.011	-1.562				
		6:KOMBINASI	-5.663	-0.786	0.048	-0.001	-0.010	-1.547				
		7:KOMBINASI	-6.028	-0.798	0.047	-0.001	-0.011	-1.620				
7844	12515	1:DEAD LOAD	5.539	-0.800	0.064	0.002	0.002	1.561				
		2:LIVE LOAD	0.322	0.006	0.003	0.000	-0.001	0.010				
		3:EARTH QUA	0.329	0.008	0.003	0.000	0.001	0.037				
		4:KOMBINASI	7.754	-1.120	0.089	0.002	0.002	2.185				
		5:KOMBINASI	7.162	-0.951	0.081	0.002	0.001	1.889				
		6:KOMBINASI	7.298	-0.947	0.083	0.002	0.002	1.920				



StaadPro

Software licensed to Snow Panther (L20)

 StaadPro Software licensed to Snow Panther (LZO)	Job No		Sheet No 2242		Rev
	Part				
	Ref				
Job Title	By Egidio		Date28-Jun-14		Chd
	File MIPA,SW asumsi kolom ;		Date/Time 11-Sep-2014 23:30		
Client					

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending		
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)					
		7.KOMBINASI	6.640	-0.962	0.076	0.002	0.000	1.846					
	12516	1:DEAD LOAD	-5.539	0.713	0.023	-0.002	-0.016	-2.071					
		2:LIVE LOAD	-0.322	-0.006	-0.003	-0.000	-0.001	-0.007					
		3:EARTH QUA	0.329	0.008	0.003	0.000	0.001	0.035					
		4.KOMBINASI	-7.754	0.999	0.032	-0.002	-0.022	-2.900					
		5.KOMBINASI	-7.162	0.847	0.024	-0.002	-0.020	-2.496					
		6.KOMBINASI	-6.640	0.858	0.028	-0.002	-0.018	-2.457					
		7.KOMBINASI	-7.298	0.842	0.022	-0.002	-0.021	-2.527					
7845	12516	1:DEAD LOAD	5.726	-0.270	0.052	0.001	0.008	2.095					
		2:LIVE LOAD	0.326	0.006	0.002	0.000	-0.000	0.006					
		3:EARTH QUA	0.318	0.008	0.002	0.000	0.001	0.035					
		4.KOMBINASI	8.016	-0.379	0.073	0.002	0.012	2.933					
		5.KOMBINASI	7.392	-0.315	0.066	0.002	0.009	2.524					
		6.KOMBINASI	7.514	-0.311	0.067	0.002	0.010	2.555					
		7.KOMBINASI	6.879	-0.327	0.062	0.002	0.009	2.486					
	12517	1:DEAD LOAD	-5.726	0.183	0.034	-0.001	-0.015	-2.248					
		2:LIVE LOAD	-0.326	-0.006	-0.002	-0.000	-0.001	-0.003					
		3:EARTH QUA	0.318	0.008	0.002	0.000	0.001	0.033					
		4.KOMBINASI	-8.016	0.257	0.048	-0.002	-0.020	-3.147					
		5.KOMBINASI	-7.392	0.211	0.039	-0.002	-0.018	-2.702					
		6.KOMBINASI	-6.879	0.223	0.042	-0.002	-0.017	-2.667					
		7.KOMBINASI	-7.514	0.206	0.037	-0.002	-0.019	-2.734					
7846	12517	1:DEAD LOAD	5.870	0.170	0.044	0.001	0.011	2.232					
		2:LIVE LOAD	0.329	0.006	0.001	0.000	-0.000	0.003					
		3:EARTH QUA	0.307	0.008	0.002	0.000	0.000	0.033					
		4.KOMBINASI	8.218	0.238	0.061	0.001	0.016	3.125					
		5.KOMBINASI	7.570	0.214	0.054	0.001	0.013	2.683					
		6.KOMBINASI	7.679	0.219	0.055	0.001	0.014	2.715					
		7.KOMBINASI	7.065	0.202	0.052	0.001	0.013	2.648					
	12331	1:DEAD LOAD	-5.870	-0.257	0.043	-0.001	-0.012	-2.088					
		2:LIVE LOAD	-0.329	-0.006	-0.001	-0.000	-0.000	0.001					
		3:EARTH QUA	0.307	0.008	0.002	0.000	0.001	0.032					
		4.KOMBINASI	-8.218	-0.360	0.060	-0.001	-0.016	-2.923					
		5.KOMBINASI	-7.570	-0.318	0.050	-0.001	-0.015	-2.503					
		6.KOMBINASI	-7.065	-0.306	0.052	-0.001	-0.014	-2.472					
		7.KOMBINASI	-7.679	-0.323	0.049	-0.001	-0.015	-2.536					
7847	12521	1:DEAD LOAD	6.252	-1.276	0.060	0.000	0.001	1.113					
		2:LIVE LOAD	0.289	0.006	0.002	0.000	-0.001	0.011					
		3:EARTH QUA	0.317	0.011	0.004	0.000	0.001	0.040					
		4.KOMBINASI	8.753	-1.786	0.084	0.000	0.001	1.558					
		5.KOMBINASI	7.964	-1.521	0.076	0.000	-0.000	1.354					
		6.KOMBINASI	8.108	-1.514	0.078	0.000	0.001	1.387					
		7.KOMBINASI	7.474	-1.536	0.071	0.000	-0.001	1.307					
	12522	1:DEAD LOAD	-6.252	1.189	0.027	-0.000	-0.012	-1.945					
		2:LIVE LOAD	-0.289	-0.006	-0.002	-0.000	-0.001	-0.007					
		3:EARTH QUA	0.317	0.011	0.004	0.000	0.001	0.035					
		4.KOMBINASI	-8.753	1.664	0.037	-0.000	-0.017	-2.723					
		5.KOMBINASI	-7.964	1.417	0.029	-0.000	-0.016	-2.345					
		6.KOMBINASI	-7.474	1.432	0.034	-0.000	-0.014	-2.306					

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

Sheet No

2243

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	-8.108	1.409	0.026	-0.000	-0.017	-2.375
7848	12522	1:DEAD LOAD	6.448	-0.749	0.050	0.001	0.010	1.987
		2:LIVE LOAD	0.300	0.006	0.001	0.000	-0.000	0.007
		3:EARTH QUA	0.317	0.012	0.003	0.000	0.001	0.034
		4:KOMBINASI	9.027	-1.048	0.069	0.001	0.013	2.781
		5:KOMBINASI	8.218	-0.888	0.061	0.001	0.011	2.395
		6:KOMBINASI	8.355	-0.881	0.064	0.001	0.012	2.425
		7:KOMBINASI	7.721	-0.904	0.058	0.001	0.010	2.356
	12523	1:DEAD LOAD	-6.448	0.662	0.037	-0.001	-0.014	-2.462
		2:LIVE LOAD	-0.300	-0.006	-0.001	-0.000	-0.000	-0.003
		3:EARTH QUA	0.317	0.012	0.003	0.000	0.001	0.030
		4:KOMBINASI	-9.027	0.926	0.052	-0.001	-0.019	-3.447
		5:KOMBINASI	-8.218	0.784	0.043	-0.001	-0.017	-2.959
		6:KOMBINASI	-7.721	0.799	0.047	-0.001	-0.016	-2.928
		7:KOMBINASI	-8.355	0.776	0.041	-0.001	-0.018	-2.987
7849	12523	1:DEAD LOAD	6.552	-0.260	0.041	0.001	0.015	2.472
		2:LIVE LOAD	0.307	0.007	0.001	0.000	-0.000	0.002
		3:EARTH QUA	0.314	0.011	0.002	0.000	0.001	0.030
		4:KOMBINASI	9.173	-0.363	0.058	0.001	0.021	3.461
		5:KOMBINASI	8.353	-0.301	0.050	0.001	0.018	2.971
		6:KOMBINASI	8.483	-0.293	0.052	0.001	0.018	2.999
		7:KOMBINASI	7.856	-0.316	0.048	0.001	0.017	2.939
	12339	1:DEAD LOAD	-6.552	0.173	0.046	-0.001	-0.013	-2.618
		2:LIVE LOAD	-0.307	-0.007	-0.001	-0.000	-0.000	0.002
		3:EARTH QUA	0.314	0.011	0.002	0.000	0.001	0.026
		4:KOMBINASI	-9.173	0.242	0.064	-0.001	-0.019	-3.665
		5:KOMBINASI	-8.353	0.197	0.054	-0.001	-0.016	-3.138
		6:KOMBINASI	-7.856	0.212	0.057	-0.001	-0.015	-3.113
		7:KOMBINASI	-8.483	0.189	0.052	-0.001	-0.017	-3.166
7850	12527	1:DEAD LOAD	6.884	-1.768	0.060	-0.002	-0.004	0.311
		2:LIVE LOAD	0.174	0.008	0.002	0.000	-0.000	0.013
		3:EARTH QUA	0.220	0.014	0.005	0.000	0.002	0.045
		4:KOMBINASI	9.638	-2.475	0.084	-0.002	-0.005	0.436
		5:KOMBINASI	8.539	-2.109	0.074	-0.002	-0.005	0.394
		6:KOMBINASI	8.655	-2.099	0.078	-0.002	-0.004	0.431
		7:KOMBINASI	8.215	-2.128	0.069	-0.002	-0.007	0.341
	12528	1:DEAD LOAD	-6.884	1.681	0.027	0.002	-0.007	-1.475
		2:LIVE LOAD	-0.174	-0.008	-0.002	-0.000	-0.001	-0.008
		3:EARTH QUA	0.220	0.014	0.005	0.000	0.002	0.037
		4:KOMBINASI	-9.638	2.353	0.038	0.002	-0.010	-2.065
		5:KOMBINASI	-8.539	2.004	0.030	0.002	-0.009	-1.782
		6:KOMBINASI	-8.215	2.023	0.036	0.002	-0.007	-1.741
		7:KOMBINASI	-8.655	1.995	0.027	0.002	-0.011	-1.814
7851	12528	1:DEAD LOAD	6.880	-1.263	0.051	-0.000	0.007	1.538
		2:LIVE LOAD	0.189	0.008	0.001	0.000	-0.000	0.007
		3:EARTH QUA	0.225	0.016	0.004	0.000	0.001	0.036
		4:KOMBINASI	9.632	-1.769	0.071	-0.000	0.010	2.153
		5:KOMBINASI	8.559	-1.503	0.062	-0.000	0.008	1.857
		6:KOMBINASI	8.670	-1.493	0.065	-0.000	0.009	1.889

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2244

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	8.221	-1.524	0.058	-0.000	0.007	1.817
	12529	1:DEAD LOAD	-6.880	1.176	0.036	0.000	-0.012	-2.361
		2:LIVE LOAD	-0.189	-0.008	-0.001	-0.000	-0.000	-0.002
		3:EARTH QUA	0.225	0.016	0.004	0.000	0.001	0.027
		4:KOMBINASI	-9.632	1.647	0.050	0.000	-0.017	-3.306
		5:KOMBINASI	-8.559	1.399	0.042	0.000	-0.015	-2.837
		6:KOMBINASI	-8.221	1.419	0.046	0.000	-0.013	-2.808
		7:KOMBINASI	-8.670	1.388	0.039	0.000	-0.016	-2.863
7852	12529	1:DEAD LOAD	6.820	-0.729	0.043	0.001	0.015	2.399
		2:LIVE LOAD	0.198	0.008	0.000	0.000	-0.000	0.002
		3:EARTH QUA	0.231	0.016	0.003	0.000	0.001	0.027
		4:KOMBINASI	9.548	-1.020	0.060	0.001	0.021	3.359
		5:KOMBINASI	8.501	-0.861	0.052	0.001	0.017	2.882
		6:KOMBINASI	8.613	-0.850	0.055	0.001	0.018	2.908
		7:KOMBINASI	8.152	-0.882	0.049	0.001	0.017	2.854
	12347	1:DEAD LOAD	-6.820	0.642	0.044	-0.001	-0.014	-2.862
		2:LIVE LOAD	-0.198	-0.008	-0.000	-0.000	-0.000	0.004
		3:EARTH QUA	0.231	0.016	0.003	0.000	0.001	0.019
		4:KOMBINASI	-9.548	0.898	0.062	-0.001	-0.020	-4.006
		5:KOMBINASI	-8.501	0.756	0.053	-0.001	-0.017	-3.428
		6:KOMBINASI	-8.152	0.777	0.056	-0.001	-0.016	-3.411
		7:KOMBINASI	-8.613	0.746	0.050	-0.001	-0.018	-3.449
7853	12531	1:DEAD LOAD	-8.545	-1.371	-3.533	0.034	0.355	3.602
		2:LIVE LOAD	0.208	0.007	-0.007	-0.000	-0.000	-0.008
		3:EARTH QUA	0.493	0.031	0.063	0.001	0.004	0.017
		4:KOMBINASI	-11.964	-1.919	-4.946	0.047	0.497	5.043
		5:KOMBINASI	-9.922	-1.633	-4.251	0.040	0.426	4.310
		6:KOMBINASI	-9.553	-1.607	-4.184	0.041	0.430	4.331
		7:KOMBINASI	-10.540	-1.669	-4.310	0.039	0.421	4.298
	12561	1:DEAD LOAD	8.580	1.409	3.533	-0.034	0.239	-3.836
		2:LIVE LOAD	-0.208	-0.007	0.007	0.000	0.002	0.009
		3:EARTH QUA	0.493	0.031	0.063	0.001	0.006	0.015
		4:KOMBINASI	12.012	1.972	4.946	-0.047	0.334	-5.370
		5:KOMBINASI	9.963	1.679	4.251	-0.040	0.289	-4.588
		6:KOMBINASI	10.581	1.714	4.310	-0.039	0.294	-4.579
		7:KOMBINASI	9.594	1.652	4.184	-0.041	0.282	-4.609
7854	12534	1:DEAD LOAD	7.219	-2.368	0.098	-0.003	-0.026	-0.941
		2:LIVE LOAD	0.010	0.012	0.000	0.000	-0.000	0.016
		3:EARTH QUA	0.090	0.024	0.005	0.000	0.002	0.057
		4:KOMBINASI	10.106	-3.316	0.137	-0.004	-0.036	-1.317
		5:KOMBINASI	8.678	-2.823	0.118	-0.003	-0.031	-1.103
		6:KOMBINASI	8.762	-2.806	0.122	-0.003	-0.030	-1.056
		7:KOMBINASI	8.582	-2.853	0.113	-0.003	-0.033	-1.170
	12535	1:DEAD LOAD	-7.219	2.281	-0.011	0.003	-0.011	-0.629
		2:LIVE LOAD	-0.010	-0.012	-0.000	-0.000	-0.000	-0.008
		3:EARTH QUA	0.090	0.024	0.005	0.000	0.002	0.042
		4:KOMBINASI	-10.106	3.194	-0.015	0.004	-0.015	-0.880
		5:KOMBINASI	-8.678	2.718	-0.013	0.003	-0.013	-0.767
		6:KOMBINASI	-8.582	2.749	-0.009	0.003	-0.011	-0.721



StaadPro

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job Title

Job No

Sheet No
2245

Rev

Part

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA, SW asumsi kolom ; Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial		Shear		Torsion		Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)		
7855		7:KOMBINASI	-8.762	2.702	-0.018	0.003	-0.015	-0.804		
	12535	1:DEAD LOAD	6.669	-1.799	0.075	-0.001	-0.006	0.720		
		2:LIVE LOAD	0.042	0.011	-0.000	0.000	0.000	0.007		
		3:EARTH QUA	0.098	0.021	0.003	0.000	0.001	0.041		
		4:KOMBINASI	9.336	-2.519	0.105	-0.002	-0.009	1.008		
		5:KOMBINASI	8.070	-2.142	0.090	-0.002	-0.008	0.876		
		6:KOMBINASI	8.143	-2.127	0.093	-0.002	-0.007	0.912		
		7:KOMBINASI	7.947	-2.169	0.086	-0.002	-0.009	0.830		
	12536	1:DEAD LOAD	-6.669	1.712	0.012	0.001	-0.015	-1.905		
		2:LIVE LOAD	-0.042	-0.011	0.000	-0.000	0.000	0.000		
		3:EARTH QUA	0.098	0.021	0.003	0.000	0.001	0.027		
		4:KOMBINASI	-9.336	2.397	0.017	0.002	-0.021	-2.667		
		5:KOMBINASI	-8.070	2.037	0.015	0.002	-0.018	-2.286		
		6:KOMBINASI	-7.947	2.065	0.018	0.002	-0.016	-2.259		
7856		7:KOMBINASI	-8.143	2.023	0.011	0.002	-0.019	-2.312		
	12536	1:DEAD LOAD	6.424	-1.213	0.056	0.000	0.008	1.970		
		2:LIVE LOAD	0.053	0.011	-0.000	0.000	0.000	-0.000		
		3:EARTH QUA	0.111	0.021	0.003	0.000	0.001	0.026		
		4:KOMBINASI	8.993	-1.698	0.079	0.000	0.011	2.758		
		5:KOMBINASI	7.793	-1.439	0.067	0.000	0.009	2.364		
		6:KOMBINASI	7.872	-1.424	0.070	0.000	0.010	2.390		
		7:KOMBINASI	7.650	-1.466	0.064	0.000	0.008	2.338		
	12356	1:DEAD LOAD	-6.424	1.126	0.031	-0.000	-0.016	-2.760		
		2:LIVE LOAD	-0.053	-0.011	0.000	-0.000	0.000	0.008		
		3:EARTH QUA	0.111	0.021	0.003	0.000	0.001	0.013		
		4:KOMBINASI	-8.993	1.577	0.043	-0.000	-0.023	-3.864		
		5:KOMBINASI	-7.793	1.334	0.037	-0.000	-0.019	-3.300		
		6:KOMBINASI	-7.650	1.362	0.040	-0.000	-0.018	-3.291		
7857		7:KOMBINASI	-7.872	1.320	0.034	-0.000	-0.020	-3.317		
	12540	1:DEAD LOAD	5.598	-2.357	0.073	-0.003	-0.015	-0.831		
		2:LIVE LOAD	-0.078	0.014	-0.002	0.000	0.000	0.009		
		3:EARTH QUA	0.101	0.025	0.005	0.000	0.001	0.052		
		4:KOMBINASI	7.838	-3.300	0.103	-0.004	-0.021	-1.163		
		5:KOMBINASI	6.593	-2.806	0.085	-0.003	-0.017	-0.982		
		6:KOMBINASI	6.741	-2.789	0.091	-0.003	-0.016	-0.936		
		7:KOMBINASI	6.539	-2.839	0.081	-0.003	-0.018	-1.040		
	12541	1:DEAD LOAD	-5.598	2.292	-0.008	0.003	-0.006	-0.346		
		2:LIVE LOAD	0.078	-0.014	0.002	-0.000	0.000	-0.002		
		3:EARTH QUA	0.101	0.025	0.005	0.000	0.002	0.040		
		4:KOMBINASI	-7.838	3.208	-0.011	0.004	-0.008	-0.484		
		5:KOMBINASI	-6.593	2.728	-0.007	0.003	-0.006	-0.418		
		6:KOMBINASI	-6.539	2.761	-0.003	0.003	-0.005	-0.377		
7858		7:KOMBINASI	-6.741	2.711	-0.013	0.003	-0.008	-0.457		
	12541	1:DEAD LOAD	5.583	-1.909	0.064	-0.002	-0.004	0.414		
		2:LIVE LOAD	-0.068	0.015	-0.001	0.000	0.000	0.002		
		3:EARTH QUA	0.085	0.029	0.004	0.000	0.001	0.039		
		4:KOMBINASI	7.817	-2.673	0.089	-0.002	-0.006	0.579		
		5:KOMBINASI	6.592	-2.267	0.074	-0.002	-0.004	0.499		
		6:KOMBINASI	6.717	-2.247	0.079	-0.002	-0.004	0.537		



StaadPro

Software licensed to Snow Panther [L20]

Job No

2246

Rev

Part

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA, SW asumsi kolom ; Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending		
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)					
		7:KOMBINASI	6.547	-2.305	0.071	-0.002	-0.005	0.459					
	12542	1:DEAD LOAD	-5.583	1.844	0.001	0.002	-0.012	-1.364					
		2:LIVE LOAD	0.068	-0.015	0.001	-0.000	0.000	0.006					
		3:EARTH QUA	0.085	0.029	0.004	0.000	0.001	0.026					
		4:KOMBINASI	-7.817	2.582	0.002	0.002	-0.016	-1.909					
		5:KOMBINASI	-6.592	2.188	0.004	0.002	-0.013	-1.627					
		6:KOMBINASI	-6.547	2.226	0.007	0.002	-0.012	-1.605					
		7:KOMBINASI	-6.717	2.169	-0.001	0.002	-0.015	-1.656					
7859	12542	1:DEAD LOAD	5.504	-1.394	0.052	-0.000	0.005	1.417					
		2:LIVE LOAD	-0.062	0.016	-0.001	0.000	0.000	-0.007					
		3:EARTH QUA	0.064	0.030	0.006	0.000	0.001	0.025					
		4:KOMBINASI	7.706	-1.951	0.072	-0.000	0.007	1.984					
		5:KOMBINASI	6.505	-1.647	0.060	-0.000	0.007	1.689					
		6:KOMBINASI	6.607	-1.626	0.067	-0.000	0.008	1.718					
		7:KOMBINASI	6.479	-1.686	0.055	-0.000	0.005	1.668					
	12364	1:DEAD LOAD	-5.504	1.329	0.014	0.000	-0.015	-2.106					
		2:LIVE LOAD	0.062	-0.016	0.001	-0.000	0.000	0.015					
		3:EARTH QUA	0.064	0.030	0.006	0.000	0.002	0.014					
		4:KOMBINASI	-7.706	1.860	0.019	0.000	-0.021	-2.948					
		5:KOMBINASI	-6.505	1.569	0.018	0.000	-0.017	-2.503					
		6:KOMBINASI	-6.479	1.608	0.023	0.000	-0.016	-2.499					
		7:KOMBINASI	-6.607	1.548	0.012	0.000	-0.019	-2.526					
7860	12546	1:DEAD LOAD	4.595	-1.842	0.061	-0.002	-0.010	-0.538					
		2:LIVE LOAD	-0.140	0.017	-0.003	0.000	0.001	0.003					
		3:EARTH QUA	0.134	0.053	0.007	0.000	0.001	0.066					
		4:KOMBINASI	6.433	-2.579	0.085	-0.003	-0.013	-0.753					
		5:KOMBINASI	5.291	-2.183	0.068	-0.002	-0.011	-0.641					
		6:KOMBINASI	5.509	-2.141	0.076	-0.002	-0.010	-0.577					
		7:KOMBINASI	5.240	-2.246	0.063	-0.003	-0.012	-0.708					
	12547	1:DEAD LOAD	-4.595	1.798	-0.017	0.002	-0.004	-0.077					
		2:LIVE LOAD	0.140	-0.017	0.003	-0.000	0.001	0.003					
		3:EARTH QUA	0.134	0.053	0.007	0.000	0.001	0.049					
		4:KOMBINASI	-6.433	2.518	-0.024	0.003	-0.005	-0.107					
		5:KOMBINASI	-5.291	2.131	-0.015	0.002	-0.003	-0.087					
		6:KOMBINASI	-5.240	2.194	-0.011	0.003	-0.002	-0.040					
		7:KOMBINASI	-5.509	2.089	-0.024	0.002	-0.005	-0.138					
7861	12547	1:DEAD LOAD	4.659	-1.558	0.046	-0.001	-0.002	0.125					
		2:LIVE LOAD	-0.143	0.017	-0.002	0.000	0.000	-0.004					
		3:EARTH QUA	0.129	0.062	0.006	0.000	0.001	0.047					
		4:KOMBINASI	6.523	-2.181	0.064	-0.002	-0.003	0.175					
		5:KOMBINASI	5.362	-1.842	0.051	-0.001	-0.002	0.144					
		6:KOMBINASI	5.576	-1.790	0.058	-0.001	-0.002	0.193					
		7:KOMBINASI	5.319	-1.915	0.047	-0.001	-0.003	0.099					
	12548	1:DEAD LOAD	-4.659	1.515	-0.002	0.001	-0.006	-0.644					
		2:LIVE LOAD	0.143	-0.017	0.002	-0.000	0.000	0.010					
		3:EARTH QUA	0.129	0.062	0.006	0.000	0.001	0.028					
		4:KOMBINASI	-6.523	2.121	-0.003	0.002	-0.008	-0.901					
		5:KOMBINASI	-5.362	1.790	0.001	0.001	-0.006	-0.757					
		6:KOMBINASI	-5.319	1.863	0.005	0.001	-0.005	-0.735					



StaadPro

Software licensed to Snow Panther [L20]

Sheet No

2247

Rev

Job No	Part
Ref	

Job Title	By Egidio	Date28-Jun-14	Chd
-----------	-----------	---------------	-----

Client	File MIPA, SW asumsi kolom ;	Date/Time 11-Sep-2014 23:30
--------	------------------------------	-----------------------------

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending		
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)					
		7:KOMBINASI	-5.576	1.738	-0.006	0.001	-0.008	-0.790					
7862	12548	1:DEAD LOAD	4.626	-1.183	0.041	-0.001	0.003	0.685					
		2:LIVE LOAD	-0.145	0.017	-0.003	0.000	0.000	-0.010					
		3:EARTH QUA	0.113	0.068	0.016	0.000	0.002	0.026					
		4:KOMBINASI	6.476	-1.657	0.057	-0.001	0.004	0.958					
		5:KOMBINASI	5.319	-1.394	0.044	-0.001	0.003	0.805					
		6:KOMBINASI	5.520	-1.336	0.062	-0.001	0.005	0.837					
		7:KOMBINASI	5.293	-1.471	0.030	-0.001	0.001	0.785					
	12372	1:DEAD LOAD	-4.626	1.140	0.003	0.001	-0.009	-1.077					
		2:LIVE LOAD	0.145	-0.017	0.003	-0.000	0.001	0.016					
		3:EARTH QUA	0.113	0.068	0.016	0.000	0.004	0.013					
		4:KOMBINASI	-6.476	1.596	0.004	0.001	-0.013	-1.507					
		5:KOMBINASI	-5.319	1.341	0.008	0.001	-0.010	-1.267					
		6:KOMBINASI	-5.293	1.419	0.023	0.001	-0.006	-1.263					
		7:KOMBINASI	-5.520	1.284	-0.010	0.001	-0.014	-1.289					
7863	12552	1:DEAD LOAD	3.124	-0.507	0.415	0.002	-0.123	-0.020					
		2:LIVE LOAD	-0.199	0.036	-0.014	0.000	-0.002	0.002					
		3:EARTH QUA	0.336	0.061	0.126	0.000	0.070	0.003					
		4:KOMBINASI	4.374	-0.709	0.581	0.002	-0.173	-0.028					
		5:KOMBINASI	3.430	-0.550	0.475	0.002	-0.152	-0.021					
		6:KOMBINASI	3.885	-0.511	0.609	0.002	-0.081	-0.019					
		7:KOMBINASI	3.214	-0.632	0.358	0.002	-0.220	-0.025					
	12556	1:DEAD LOAD	-3.124	0.514	-0.407	-0.002	0.100	-0.009					
		2:LIVE LOAD	0.199	-0.036	0.014	-0.000	0.003	0.000					
		3:EARTH QUA	0.336	0.061	0.126	0.000	0.063	0.004					
		4:KOMBINASI	-4.374	0.719	-0.570	-0.002	0.140	-0.012					
		5:KOMBINASI	-3.430	0.559	-0.466	-0.002	0.125	-0.010					
		6:KOMBINASI	-3.214	0.641	-0.349	-0.002	0.186	-0.007					
		7:KOMBINASI	-3.885	0.520	-0.601	-0.002	0.061	-0.014					
7864	12553	1:DEAD LOAD	2.934	-0.350	-0.278	0.001	0.018	-0.071					
		2:LIVE LOAD	-0.175	0.014	0.023	-0.000	-0.001	-0.005					
		3:EARTH QUA	0.228	0.127	0.036	0.000	0.002	0.050					
		4:KOMBINASI	4.108	-0.490	-0.389	0.001	0.025	-0.099					
		5:KOMBINASI	3.241	-0.397	-0.297	0.001	0.019	-0.093					
		6:KOMBINASI	3.574	-0.279	-0.274	0.001	0.022	-0.040					
		7:KOMBINASI	3.118	-0.533	-0.347	0.001	0.018	-0.140					
	12557	1:DEAD LOAD	-2.934	0.335	0.292	-0.001	0.014	0.032					
		2:LIVE LOAD	0.175	-0.014	-0.023	0.000	-0.001	0.007					
		3:EARTH QUA	0.228	0.127	0.036	0.000	0.002	0.036					
		4:KOMBINASI	-4.108	0.470	0.409	-0.001	0.020	0.045					
		5:KOMBINASI	-3.241	0.380	0.314	-0.001	0.015	0.049					
		6:KOMBINASI	-3.118	0.515	0.364	-0.001	0.018	0.082					
		7:KOMBINASI	-3.574	0.262	0.291	-0.001	0.014	0.009					
7865	12554	1:DEAD LOAD	2.861	-0.346	-0.048	-0.001	0.008	-0.028					
		2:LIVE LOAD	-0.158	0.013	-0.001	0.000	-0.001	-0.007					
		3:EARTH QUA	0.138	0.142	0.065	0.000	0.003	0.024					
		4:KOMBINASI	4.006	-0.485	-0.067	-0.001	0.011	-0.040					
		5:KOMBINASI	3.180	-0.395	-0.060	-0.001	0.008	-0.046					
		6:KOMBINASI	3.414	-0.260	0.006	-0.001	0.011	-0.017					

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2248

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	3.137	-0.544	-0.124	-0.001	0.006	-0.066
	12380	1:DEAD LOAD	-2.861	0.324	0.070	0.001	0.002	-0.028
		2:LIVE LOAD	0.158	-0.013	0.001	-0.000	0.001	0.010
		3:EARTH QUA	0.138	0.142	0.065	0.000	0.008	0.008
		4:KOMBINASI	-4.006	0.454	0.098	0.001	0.003	-0.039
		5:KOMBINASI	-3.180	0.368	0.086	0.001	0.004	-0.018
		6:KOMBINASI	-3.137	0.518	0.150	0.001	0.012	-0.016
		7:KOMBINASI	-3.414	0.234	0.021	0.001	-0.005	-0.032
7866	12556	1:DEAD LOAD	2.713	-0.305	0.398	-0.002	-0.028	-0.108
		2:LIVE LOAD	-0.128	0.010	-0.041	0.000	0.003	-0.004
		3:EARTH QUA	0.115	0.122	0.067	0.000	0.004	0.067
		4:KOMBINASI	3.798	-0.428	0.557	-0.003	-0.040	-0.151
		5:KOMBINASI	3.050	-0.350	0.411	-0.003	-0.030	-0.135
		6:KOMBINASI	3.243	-0.234	0.503	-0.002	-0.027	-0.066
		7:KOMBINASI	3.012	-0.478	0.369	-0.003	-0.035	-0.200
	12553	1:DEAD LOAD	-2.713	0.291	-0.383	0.002	-0.016	0.074
		2:LIVE LOAD	0.128	-0.010	0.041	-0.000	0.002	0.005
		3:EARTH QUA	0.115	0.122	0.067	0.000	0.003	0.053
		4:KOMBINASI	-3.798	0.407	-0.537	0.003	-0.022	0.104
		5:KOMBINASI	-3.050	0.333	-0.394	0.003	-0.016	0.097
		6:KOMBINASI	-3.012	0.461	-0.351	0.003	-0.013	0.147
		7:KOMBINASI	-3.243	0.217	-0.486	0.002	-0.020	0.040
7867	12557	1:DEAD LOAD	2.753	-0.293	0.607	-0.003	-0.022	-0.037
		2:LIVE LOAD	-0.117	0.009	-0.071	0.000	0.002	-0.007
		3:EARTH QUA	0.198	0.142	0.096	0.000	0.003	0.037
		4:KOMBINASI	3.854	-0.411	0.850	-0.004	-0.030	-0.052
		5:KOMBINASI	3.117	-0.337	0.615	-0.003	-0.022	-0.055
		6:KOMBINASI	3.385	-0.201	0.754	-0.003	-0.021	-0.015
		7:KOMBINASI	2.989	-0.485	0.562	-0.003	-0.026	-0.088
	12554	1:DEAD LOAD	-2.753	0.286	-0.600	0.003	-0.012	0.021
		2:LIVE LOAD	0.117	-0.009	0.071	-0.000	0.002	0.007
		3:EARTH QUA	0.198	0.142	0.096	0.000	0.003	0.029
		4:KOMBINASI	-3.854	0.401	-0.840	0.004	-0.017	0.029
		5:KOMBINASI	-3.117	0.329	-0.607	0.003	-0.012	0.037
		6:KOMBINASI	-2.989	0.476	-0.553	0.003	-0.010	0.061
		7:KOMBINASI	-3.385	0.192	-0.745	0.003	-0.016	0.004
7868	12559	1:DEAD LOAD	-9.253	-1.326	2.834	-0.008	-0.217	3.206
		2:LIVE LOAD	0.379	0.010	0.065	0.000	-0.004	-0.006
		3:EARTH QUA	0.892	0.036	0.148	0.000	0.010	0.020
		4:KOMBINASI	-12.954	-1.856	3.967	-0.012	-0.304	4.488
		5:KOMBINASI	-10.497	-1.575	3.505	-0.010	-0.266	3.838
		6:KOMBINASI	-9.833	-1.545	3.613	-0.010	-0.254	3.861
		7:KOMBINASI	-11.616	-1.617	3.318	-0.010	-0.275	3.821
	12531	1:DEAD LOAD	9.287	1.364	-2.834	0.008	-0.259	-3.432
		2:LIVE LOAD	-0.379	-0.010	-0.065	-0.000	-0.007	0.007
		3:EARTH QUA	0.892	0.036	0.148	0.000	0.014	0.016
		4:KOMBINASI	13.002	1.909	-3.967	0.012	-0.363	-4.805
		5:KOMBINASI	10.538	1.620	-3.505	0.010	-0.323	-4.107
		6:KOMBINASI	11.658	1.662	-3.318	0.010	-0.304	-4.095

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2249

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	9.874	1.590	-3.613	0.010	-0.333	-4.127
7869	12560	1:DEAD LOAD	6.125	-2.570	0.447	-0.014	-0.045	-2.891
		2:LIVE LOAD	0.054	-0.002	-0.028	0.000	0.001	0.020
		3:EARTH QUA	0.097	0.021	0.073	0.000	0.003	0.052
		4:KOMBINASI	8.576	-3.598	0.626	-0.019	-0.063	-4.047
		5:KOMBINASI	7.437	-3.087	0.492	-0.016	-0.052	-3.437
		6:KOMBINASI	7.501	-3.065	0.581	-0.016	-0.050	-3.397
		7:KOMBINASI	7.308	-3.107	0.436	-0.016	-0.056	-3.501
	12482	1:DEAD LOAD	-6.125	2.555	-0.432	0.014	-0.004	2.602
		2:LIVE LOAD	-0.054	0.002	0.028	-0.000	0.002	-0.020
		3:EARTH QUA	0.097	0.021	0.073	0.000	0.005	0.053
		4:KOMBINASI	-8.576	3.578	-0.605	0.019	-0.006	3.643
		5:KOMBINASI	-7.437	3.070	-0.475	0.016	-0.002	3.091
		6:KOMBINASI	-7.308	3.090	-0.419	0.016	0.001	3.155
		7:KOMBINASI	-7.501	3.048	-0.564	0.016	-0.008	3.050
7870	12561	1:DEAD LOAD	-9.173	-0.436	0.138	0.010	-0.124	3.744
		2:LIVE LOAD	0.331	-0.002	0.029	-0.000	-0.003	-0.009
		3:EARTH QUA	0.727	0.021	0.063	0.000	0.009	0.014
		4:KOMBINASI	-12.843	-0.611	0.193	0.013	-0.173	5.241
		5:KOMBINASI	-10.478	-0.526	0.212	0.011	-0.153	4.478
		6:KOMBINASI	-9.949	-0.504	0.257	0.011	-0.142	4.498
		7:KOMBINASI	-11.403	-0.546	0.132	0.011	-0.160	4.469
	12153	1:DEAD LOAD	9.242	0.513	-0.138	-0.010	0.077	-3.903
		2:LIVE LOAD	-0.331	0.002	-0.029	0.000	-0.007	0.008
		3:EARTH QUA	0.727	0.021	0.063	0.000	0.013	0.013
		4:KOMBINASI	12.938	0.718	-0.193	-0.013	0.108	-5.465
		5:KOMBINASI	10.560	0.618	-0.212	-0.011	0.082	-4.671
		6:KOMBINASI	11.486	0.638	-0.132	-0.011	0.098	-4.663
		7:KOMBINASI	10.032	0.596	-0.257	-0.011	0.073	-4.888
7871	12562	1:DEAD LOAD	6.759	-2.956	1.002	-0.019	-0.052	-2.215
		2:LIVE LOAD	0.047	-0.001	-0.049	0.000	0.001	0.020
		3:EARTH QUA	0.081	0.024	0.123	0.000	0.004	0.054
		4:KOMBINASI	9.463	-4.138	1.403	-0.027	-0.073	-3.101
		5:KOMBINASI	8.187	-3.548	1.125	-0.023	-0.060	-2.626
		6:KOMBINASI	8.240	-3.524	1.277	-0.023	-0.058	-2.584
		7:KOMBINASI	8.077	-3.571	1.030	-0.023	-0.065	-2.692
	12483	1:DEAD LOAD	-6.759	2.948	-0.995	0.019	-0.004	2.049
		2:LIVE LOAD	-0.047	0.001	0.049	-0.000	0.001	-0.020
		3:EARTH QUA	0.081	0.024	0.123	0.000	0.003	0.055
		4:KOMBINASI	-9.463	4.128	-1.393	0.027	-0.005	2.869
		5:KOMBINASI	-8.187	3.539	-1.116	0.023	-0.002	2.427
		6:KOMBINASI	-8.077	3.563	-1.022	0.023	0.000	2.494
		7:KOMBINASI	-8.240	3.515	-1.268	0.023	-0.007	2.384
7872	12564	1:DEAD LOAD	0.065	-2.511	2.130	-0.015	-0.187	1.235
		2:LIVE LOAD	0.919	0.034	0.264	0.000	-0.020	0.022
		3:EARTH QUA	1.464	0.041	0.369	0.000	0.028	0.084
		4:KOMBINASI	0.091	-3.515	2.983	-0.021	-0.262	1.729
		5:KOMBINASI	1.547	-2.958	2.979	-0.018	-0.257	1.517
		6:KOMBINASI	2.460	-2.938	3.189	-0.018	-0.217	1.588



StaadPro

Software licensed to Snow Panther [L20]

Job No

Sheet No

Rev

2250

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA, SW asumsi kolom ; DateTime 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending		
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)					
		7:KOMBINASI	-0.467	-3.019	2.452	-0.018	-0.273	1.420					
	12453	1:DEAD LOAD	-0.031	2.549	-2.130	0.015	-0.171	-1.660					
		2:LIVE LOAD	-0.919	-0.034	-0.264	-0.000	-0.024	-0.017					
		3:EARTH QUA	1.464	0.041	0.369	0.000	0.034	0.079					
		4:KOMBINASI	-0.043	3.568	-2.983	0.021	-0.239	-2.324					
		5:KOMBINASI	-1.506	3.004	-2.979	0.018	-0.244	-2.019					
		6:KOMBINASI	0.508	3.065	-2.452	0.018	-0.195	-1.930					
		7:KOMBINASI	-2.419	2.983	-3.189	0.018	-0.263	-2.087					
7873	12565	1:DEAD LOAD	3.022	-0.909	-0.369	-0.008	0.008	-2.432					
		2:LIVE LOAD	0.192	-0.021	-0.055	-0.000	0.002	0.016					
		3:EARTH QUA	0.240	0.035	0.096	0.000	0.004	0.027					
		4:KOMBINASI	4.231	-1.273	-0.516	-0.011	0.011	-3.405					
		5:KOMBINASI	3.934	-1.125	-0.530	-0.009	0.013	-2.892					
		6:KOMBINASI	4.059	-1.077	-0.401	-0.009	0.016	-2.875					
		7:KOMBINASI	3.578	-1.147	-0.594	-0.010	0.007	-2.929					
	12421	1:DEAD LOAD	-3.022	0.895	0.383	0.008	0.035	2.331					
		2:LIVE LOAD	-0.192	0.021	0.055	0.000	0.004	-0.019					
		3:EARTH QUA	0.240	0.035	0.096	0.000	0.007	0.026					
		4:KOMBINASI	-4.231	1.252	0.537	0.011	0.048	3.263					
		5:KOMBINASI	-3.934	1.107	0.547	0.009	0.048	2.767					
		6:KOMBINASI	-3.578	1.129	0.611	0.010	0.052	2.804					
		7:KOMBINASI	-4.059	1.060	0.418	0.009	0.039	2.752					
7874	12566	1:DEAD LOAD	-0.394	-1.612	0.068	0.007	-0.118	2.178					
		2:LIVE LOAD	0.681	0.016	0.112	-0.000	-0.017	0.011					
		3:EARTH QUA	1.136	0.032	0.160	0.000	0.024	0.074					
		4:KOMBINASI	-0.552	-2.257	0.095	0.010	-0.166	3.049					
		5:KOMBINASI	0.617	-1.909	0.261	0.008	-0.169	2.631					
		6:KOMBINASI	1.344	-1.886	0.354	0.009	-0.135	2.698					
		7:KOMBINASI	-0.928	-1.951	0.034	0.008	-0.182	2.551					
	12069	1:DEAD LOAD	0.463	1.688	-0.068	-0.007	0.096	-2.733					
		2:LIVE LOAD	-0.681	-0.016	-0.112	0.000	-0.021	-0.005					
		3:EARTH QUA	1.136	0.032	0.160	0.000	0.030	0.067					
		4:KOMBINASI	0.648	2.364	-0.095	-0.010	0.134	-3.826					
		5:KOMBINASI	-0.535	2.001	-0.261	-0.008	0.081	-3.288					
		6:KOMBINASI	1.011	2.043	-0.034	-0.008	0.124	-3.218					
		7:KOMBINASI	-1.262	1.978	-0.354	-0.009	0.063	-3.353					
7875	12567	1:DEAD LOAD	3.424	-1.062	-0.385	-0.010	-0.002	-2.198					
		2:LIVE LOAD	0.161	-0.023	-0.100	-0.000	0.004	0.021					
		3:EARTH QUA	0.200	0.043	0.172	0.001	0.006	0.027					
		4:KOMBINASI	4.793	-1.487	-0.539	-0.013	-0.003	-3.078					
		5:KOMBINASI	4.366	-1.312	-0.621	-0.012	0.003	-2.605					
		6:KOMBINASI	4.470	-1.255	-0.390	-0.011	0.007	-2.590					
		7:KOMBINASI	4.069	-1.341	-0.733	-0.012	-0.005	-2.644					
	12422	1:DEAD LOAD	-3.424	1.055	0.392	0.010	0.024	2.139					
		2:LIVE LOAD	-0.161	0.023	0.100	0.000	0.002	-0.022					
		3:EARTH QUA	0.200	0.043	0.172	0.001	0.004	0.027					
		4:KOMBINASI	-4.793	1.477	0.549	0.013	0.034	2.994					
		5:KOMBINASI	-4.366	1.303	0.630	0.012	0.032	2.531					
		6:KOMBINASI	-4.069	1.332	0.742	0.012	0.035	2.571					

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZO]

Job No

Sheet No

2251

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom :

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	-4.470	1.246	0.398	0.011	0.027	2.518
7876	130	1:DEAD LOAD	-1.286	80.340	0.008	16.333	0.012	53.003
		2:LIVE LOAD	-0.175	9.902	0.005	6.057	-0.005	4.635
		3:EARTH QUA	4.582	8.343	0.038	6.169	0.019	24.196
		4:KOMBINASI	-1.801	112.477	0.011	22.866	0.016	74.204
		5:KOMBINASI	-1.824	112.252	0.017	29.290	0.006	71.020
		6:KOMBINASI	2.863	114.654	0.052	31.826	0.028	92.434
		7:KOMBINASI	-6.300	97.968	-0.024	19.487	-0.010	44.043
	3284	1:DEAD LOAD	1.286	-61.528	-0.008	-16.333	-0.020	26.443
		2:LIVE LOAD	0.175	-9.902	-0.005	-6.057	-0.000	6.456
		3:EARTH QUA	4.582	8.343	0.038	6.169	0.053	14.890
		4:KOMBINASI	1.801	-86.139	-0.011	-22.866	-0.029	37.021
		5:KOMBINASI	1.824	-89.677	-0.017	-29.290	-0.025	42.061
		6:KOMBINASI	6.300	-75.393	0.024	-19.487	0.028	53.078
		7:KOMBINASI	-2.863	-92.078	-0.052	-31.826	-0.078	23.297
7877	12582	1:DEAD LOAD	15.050	44.008	-0.681	14.016	0.183	-28.667
		2:LIVE LOAD	4.352	3.885	-0.325	2.388	0.203	-1.909
		3:EARTH QUA	41.410	28.411	10.845	1.925	3.909	18.142
		4:KOMBINASI	21.070	61.612	-0.954	19.622	0.256	-40.134
		5:KOMBINASI	25.024	59.026	-1.337	20.640	0.544	-37.455
		6:KOMBINASI	63.822	85.106	9.703	21.131	4.332	-18.168
		7:KOMBINASI	-18.997	28.284	-11.987	17.282	-3.487	-54.451
	12588	1:DEAD LOAD	-15.050	-34.254	0.681	-14.016	0.277	55.081
		2:LIVE LOAD	-4.352	-3.885	0.325	-2.388	0.016	4.532
		3:EARTH QUA	41.410	28.411	10.845	1.925	3.875	1.063
		4:KOMBINASI	-21.070	-47.956	0.954	-19.622	0.388	77.113
		5:KOMBINASI	-25.024	-47.321	1.337	-20.640	0.359	73.348
		6:KOMBINASI	18.997	-16.579	11.987	-17.282	4.223	71.692
		7:KOMBINASI	-63.822	-73.401	-9.703	-21.131	-3.526	69.566
7878	12584	1:DEAD LOAD	15.402	-41.169	0.336	-17.559	-0.187	-53.381
		2:LIVE LOAD	7.492	-5.495	0.455	-2.081	-0.166	-6.268
		3:EARTH QUA	57.498	26.194	0.815	2.079	0.560	19.197
		4:KOMBINASI	21.562	-57.636	0.471	-24.582	-0.262	-74.734
		5:KOMBINASI	30.469	-58.195	1.132	-24.400	-0.490	-74.087
		6:KOMBINASI	83.472	-28.705	1.674	-21.073	0.169	-51.129
		7:KOMBINASI	-31.525	-81.092	0.044	-25.230	-0.950	-89.523
	4253	1:DEAD LOAD	-15.402	50.923	-0.336	17.559	-0.040	22.300
		2:LIVE LOAD	-7.492	5.495	-0.455	2.081	-0.141	2.559
		3:EARTH QUA	57.498	26.194	0.815	2.079	0.108	36.877
		4:KOMBINASI	-21.562	71.292	-0.471	24.582	-0.056	31.221
		5:KOMBINASI	-30.469	69.900	-1.132	24.400	-0.274	30.855
		6:KOMBINASI	31.525	92.797	-0.044	25.230	-0.081	66.197
		7:KOMBINASI	-83.472	40.410	-1.674	21.073	-0.298	-7.558
7879	12590	1:DEAD LOAD	27.733	42.815	-0.055	12.807	0.096	-25.857
		2:LIVE LOAD	6.079	3.939	-0.090	1.864	0.051	-2.116
		3:EARTH QUA	87.445	21.899	14.493	1.292	3.536	13.059
		4:KOMBINASI	38.826	59.941	-0.077	17.930	0.135	-36.199
		5:KOMBINASI	43.007	57.681	-0.210	18.351	0.198	-34.414
		6:KOMBINASI	126.804	77.216	14.337	18.525	3.703	-20.085

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2252

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	-48.087	33.418	-14.649	15.940	-3.369	-46.203
	12594	1:DEAD LOAD	-27.733	-33.902	0.055	-12.807	-0.059	51.749
		2:LIVE LOAD	-6.079	-3.939	0.090	-1.864	0.009	4.775
		3:EARTH QUA	87.445	21.899	14.493	1.292	7.058	1.732
		4:KOMBINASI	-38.826	-47.462	0.077	-17.930	-0.083	72.448
		5:KOMBINASI	-43.007	-46.985	0.210	-18.351	-0.056	69.739
		6:KOMBINASI	48.087	-22.722	14.649	-15.940	6.996	68.606
		7:KOMBINASI	-126.804	-66.520	-14.337	-18.525	-7.120	65.141
7880	12591	1:DEAD LOAD	22.044	-37.554	0.057	-15.302	0.109	-51.958
		2:LIVE LOAD	5.425	-6.905	0.092	-1.818	-0.010	-6.322
		3:EARTH QUA	154.958	19.702	7.957	1.602	3.882	15.614
		4:KOMBINASI	30.861	-52.575	0.080	-21.422	0.153	-72.741
		5:KOMBINASI	35.133	-56.112	0.216	-21.271	0.115	-72.465
		6:KOMBINASI	186.835	-32.267	8.118	-18.578	4.003	-53.058
		7:KOMBINASI	-123.080	-71.672	-7.796	-21.782	-3.761	-84.285
	4916	1:DEAD LOAD	-22.044	46.467	-0.057	15.302	-0.148	23.601
		2:LIVE LOAD	-5.425	6.905	-0.092	1.818	-0.052	1.661
		3:EARTH QUA	154.958	19.702	7.957	1.602	1.548	28.913
		4:KOMBINASI	-30.861	65.054	-0.080	21.422	-0.207	33.041
		5:KOMBINASI	-35.133	66.809	-0.216	21.271	-0.260	30.979
		6:KOMBINASI	123.080	82.368	7.796	21.782	1.319	58.895
		7:KOMBINASI	-186.835	42.963	-8.118	18.578	-1.778	1.069
7881	10974	1:DEAD LOAD	44.126	-51.433	-0.981	2.160	-0.297	28.504
		2:LIVE LOAD	4.301	-4.727	-0.246	-0.105	-0.140	2.557
		3:EARTH QUA	7.553	7.878	0.668	0.274	0.503	6.740
		4:KOMBINASI	61.776	-72.006	-1.373	3.024	-0.416	39.905
		5:KOMBINASI	59.833	-69.283	-1.570	2.424	-0.581	38.296
		6:KOMBINASI	64.805	-58.569	-0.755	2.761	0.006	43.502
		7:KOMBINASI	49.699	-74.325	-2.090	2.213	-1.000	30.022
	10975	1:DEAD LOAD	-44.126	55.250	0.981	-2.160	1.622	-100.515
		2:LIVE LOAD	-4.301	4.727	0.246	0.105	0.472	-8.939
		3:EARTH QUA	7.553	7.878	0.668	0.274	0.944	17.179
		4:KOMBINASI	-61.776	77.350	1.373	-3.024	2.270	-140.721
		5:KOMBINASI	-59.833	73.864	1.570	-2.424	2.701	-134.921
		6:KOMBINASI	-49.699	78.905	2.090	-2.213	3.362	-112.378
		7:KOMBINASI	-64.805	63.150	0.755	-2.761	1.473	-146.736
7882	10975	1:DEAD LOAD	82.390	25.439	-2.207	-0.163	8.109	57.555
		2:LIVE LOAD	5.381	0.312	-0.682	-0.153	0.456	7.060
		3:EARTH QUA	4.667	44.087	0.494	1.304	0.943	30.312
		4:KOMBINASI	115.346	35.615	-3.090	-0.228	11.353	80.577
		5:KOMBINASI	107.477	31.027	-3.740	-0.440	10.460	80.362
		6:KOMBINASI	108.916	74.927	-2.837	0.956	11.130	106.438
		7:KOMBINASI	99.582	-13.248	-3.824	-1.652	9.244	45.814
	4642	1:DEAD LOAD	-285.963	-25.439	2.207	0.163	0.719	44.202
		2:LIVE LOAD	-5.381	-0.312	0.682	0.153	2.273	-5.811
		3:EARTH QUA	4.667	44.087	0.494	1.304	1.991	171.597
		4:KOMBINASI	-400.348	-35.615	3.090	0.228	1.007	61.883
		5:KOMBINASI	-351.765	-31.027	3.740	0.440	4.500	43.745
		6:KOMBINASI	-343.869	13.248	3.824	1.652	5.128	218.828

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2253

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	-353.203	-74.927	2.837	-0.956	1.145	-124.366
7883	10965	1:DEAD LOAD	81.071	28.218	1.736	-0.356	-8.306	56.866
		2:LIVE LOAD	5.718	1.053	0.569	0.020	-0.735	7.288
		3:EARTH QUA	6.496	58.504	0.586	2.134	0.762	34.584
		4:KOMBINASI	113.500	39.505	2.431	-0.499	-11.629	79.612
		5:KOMBINASI	106.435	35.546	2.994	-0.395	-11.144	79.899
		6:KOMBINASI	109.500	93.418	3.239	1.726	-9.941	110.111
		7:KOMBINASI	96.508	-23.589	2.066	-2.541	-11.465	40.942
	5141	1:DEAD LOAD	-284.644	-28.218	-1.736	0.356	1.361	56.006
		2:LIVE LOAD	-5.718	-1.053	-0.569	-0.020	-1.540	-3.076
		3:EARTH QUA	6.496	58.504	0.586	2.134	2.391	220.129
		4:KOMBINASI	-398.502	-39.505	-2.431	0.499	1.906	78.408
		5:KOMBINASI	-350.722	-35.546	-2.994	0.395	-0.831	62.286
		6:KOMBINASI	-340.795	23.589	-2.066	2.541	2.484	284.260
		7:KOMBINASI	-353.787	-93.418	-3.239	-1.726	-2.297	-155.997
7884	10980	1:DEAD LOAD	82.336	-31.792	-2.260	0.266	8.170	-56.446
		2:LIVE LOAD	5.478	-2.310	-0.712	0.206	0.425	-6.945
		3:EARTH QUA	5.876	35.070	0.869	3.228	1.570	31.134
		4:KOMBINASI	115.271	-44.508	-3.165	0.373	11.438	-79.024
		5:KOMBINASI	107.568	-41.846	-3.852	0.649	10.484	-78.847
		6:KOMBINASI	110.157	-5.390	-2.556	3.753	11.799	-43.546
		7:KOMBINASI	98.406	-75.530	-4.293	-2.702	8.659	-105.813
	5088	1:DEAD LOAD	-285.909	31.792	2.260	-0.266	0.871	-70.721
		2:LIVE LOAD	-5.478	2.310	0.712	-0.206	2.423	-2.295
		3:EARTH QUA	5.876	35.070	0.869	3.228	3.412	143.091
		4:KOMBINASI	-400.273	44.508	3.165	-0.373	1.220	-99.009
		5:KOMBINASI	-351.856	41.846	3.852	-0.649	4.923	-88.537
		6:KOMBINASI	-342.693	75.530	4.293	2.702	6.881	55.930
		7:KOMBINASI	-354.445	5.390	2.556	-3.753	0.057	-230.251
7885	10970	1:DEAD LOAD	80.888	-31.031	1.755	0.414	-8.210	-56.427
		2:LIVE LOAD	5.863	-1.940	0.543	0.063	-0.775	-7.680
		3:EARTH QUA	6.092	51.029	0.854	3.293	1.578	32.652
		4:KOMBINASI	113.244	-43.444	2.457	0.579	-11.494	-78.998
		5:KOMBINASI	106.448	-40.342	2.975	0.597	-11.092	-80.000
		6:KOMBINASI	109.022	11.852	3.503	3.853	-9.049	-42.740
		7:KOMBINASI	96.837	-90.207	1.795	-2.734	-12.205	-108.045
	5257	1:DEAD LOAD	-284.461	31.031	-1.755	-0.414	1.191	-67.697
		2:LIVE LOAD	-5.863	1.940	-0.543	-0.063	-1.397	-0.081
		3:EARTH QUA	6.092	51.029	0.854	3.293	3.457	195.902
		4:KOMBINASI	-398.246	43.444	-2.457	-0.579	1.667	-94.776
		5:KOMBINASI	-350.735	40.342	-2.975	-0.597	-0.806	-81.367
		6:KOMBINASI	-341.125	90.207	-1.795	2.734	3.489	114.584
		7:KOMBINASI	-353.309	-11.852	-3.503	-3.853	-3.424	-277.220
7886	12596	1:DEAD LOAD	4.09E 3	-27.194	4.066	0.269	2.517	1.279
		2:LIVE LOAD	526.907	-2.230	0.817	0.104	4.324	24.500
		3:EARTH QUA	114.840	607.615	10.149	3.192	50.837	7.6E 3
		4:KOMBINASI	5.73E 3	-38.071	5.693	0.377	3.524	1.791
		5:KOMBINASI	5.76E 3	-36.200	6.186	0.489	9.939	40.735
		6:KOMBINASI	5.56E 3	572.753	15.846	3.618	58.182	7.62E 3

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2254

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
		7:KOMBINASI	5.33E 3	-642.478	-4.453	-2.766	-43.492	-7.57E 3				
	187	1:DEAD LOAD	-3.82E 3	27.194	-4.066	-0.269	-24.476	-148.124				
		2:LIVE LOAD	-526.907	2.230	-0.817	-0.104	-8.734	-36.543				
		3:EARTH QUA	114.840	607.615	10.149	3.192	4.762	4.43E 3				
		4:KOMBINASI	-5.35E 3	38.071	-5.693	-0.377	-34.266	-207.374				
		5:KOMBINASI	-5.43E 3	36.200	-6.186	-0.489	-43.345	-236.218				
		6:KOMBINASI	-5E 3	642.478	4.453	2.766	-33.343	4.21E 3				
		7:KOMBINASI	-5.23E 3	-572.753	-15.846	-3.618	-42.867	-4.64E 3				
7887	733	1:DEAD LOAD	3.8E 3	-47.723	8.946	-0.149	-21.901	-166.747				
		2:LIVE LOAD	510.225	-11.708	3.923	0.042	-8.192	-34.848				
		3:EARTH QUA	146.982	650.386	10.127	2.213	4.714	4.64E 3				
		4:KOMBINASI	5.32E 3	-66.812	12.524	-0.208	-30.661	-233.446				
		5:KOMBINASI	5.38E 3	-76.001	17.012	-0.110	-39.388	-255.854				
		6:KOMBINASI	5.22E 3	581.410	24.785	2.078	-29.759	4.4E 3				
		7:KOMBINASI	4.92E 3	-719.362	4.530	-2.349	-39.187	-4.87E 3				
	12598	1:DEAD LOAD	-4.07E 3	47.723	-8.946	0.149	-26.405	-90.957				
		2:LIVE LOAD	-510.225	11.708	-3.923	-0.042	-12.993	-28.376				
		3:EARTH QUA	146.982	650.386	10.127	2.213	50.726	8.04E 3				
		4:KOMBINASI	-5.7E 3	66.812	-12.524	0.208	-36.967	-127.340				
		5:KOMBINASI	-5.71E 3	76.001	-17.012	0.110	-52.475	-154.551				
		6:KOMBINASI	-5.25E 3	719.362	-4.530	2.349	6.046	7.9E 3				
		7:KOMBINASI	-5.55E 3	-581.410	-24.785	-2.078	-95.405	-8.18E 3				
7888	652	1:DEAD LOAD	3.79E 3	36.533	-3.942	-0.378	25.512	84.436				
		2:LIVE LOAD	525.281	9.395	-0.635	-0.072	9.039	16.931				
		3:EARTH QUA	133.336	592.950	13.040	3.007	4.601	4.45E 3				
		4:KOMBINASI	5.31E 3	51.146	-5.519	-0.530	35.717	118.210				
		5:KOMBINASI	5.39E 3	58.872	-5.747	-0.569	45.076	128.412				
		6:KOMBINASI	5.21E 3	646.185	7.674	2.482	44.254	4.57E 3				
		7:KOMBINASI	4.94E 3	-539.715	-18.406	-3.533	35.052	-4.33E 3				
	12597	1:DEAD LOAD	-4.07E 3	-36.533	3.942	0.378	-4.224	112.842				
		2:LIVE LOAD	-525.281	-9.395	0.635	0.072	-5.607	33.804				
		3:EARTH QUA	133.336	592.950	13.040	3.007	67.506	7.56E 3				
		4:KOMBINASI	-5.69E 3	-51.146	5.519	0.530	-5.914	157.979				
		5:KOMBINASI	-5.72E 3	-58.872	5.747	0.569	-14.041	189.498				
		6:KOMBINASI	-5.27E 3	539.715	18.406	3.533	56.829	7.73E 3				
		7:KOMBINASI	-5.54E 3	-646.185	-7.674	-2.482	-78.182	-7.39E 3				
7889	849	1:DEAD LOAD	3.86E 3	54.331	9.820	0.128	-23.505	95.512				
		2:LIVE LOAD	511.903	15.970	4.111	0.021	-7.900	31.693				
		3:EARTH QUA	146.831	654.809	13.069	1.769	4.655	4.66E 3				
		4:KOMBINASI	5.41E 3	76.064	13.748	0.180	-32.906	133.716				
		5:KOMBINASI	5.46E 3	90.749	18.361	0.187	-40.846	165.322				
		6:KOMBINASI	5.3E 3	735.977	28.964	1.943	-31.451	4.8E 3				
		7:KOMBINASI	5E 3	-573.642	2.826	-1.594	-40.761	-4.51E 3				
	12599	1:DEAD LOAD	-4.14E 3	-54.331	-9.820	-0.128	-29.524	197.877				
		2:LIVE LOAD	-511.903	-15.970	-4.111	-0.021	-14.297	54.545				
		3:EARTH QUA	146.831	654.809	13.069	1.769	67.556	8.06E 3				
		4:KOMBINASI	-5.79E 3	-76.064	-13.748	-0.180	-41.334	277.028				
		5:KOMBINASI	-5.79E 3	-90.749	-18.361	-0.187	-58.305	324.724				
		6:KOMBINASI	-5.33E 3	573.642	-2.826	1.594	17.830	8.36E 3				

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2255

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
		7:KOMBINASI	-5.63E 3	-735.977	-28.964	-1.943	-117.283	-7.77E 3				
18942	926	1:DEAD LOAD	3.31E 3	-19.703	-13.117	0.003	27.754	-122.539				
		2:LIVE LOAD	467.026	-1.726	-4.629	0.072	10.002	-17.717				
		3:EARTH QUA	105.676	455.611	3.213	2.738	9.126	2.68E 3				
		4:KOMBINASI	4.64E 3	-27.584	-18.364	0.004	38.856	-171.555				
		5:KOMBINASI	4.72E 3	-26.405	-23.147	0.119	49.308	-175.395				
		6:KOMBINASI	4.55E 3	430.242	-17.157	2.814	52.432	2.52E 3				
		7:KOMBINASI	4.34E 3	-480.981	-23.582	-2.663	34.181	-2.84E 3				
	187	1:DEAD LOAD	-3.54E 3	19.703	13.117	-0.003	31.273	33.876				
		2:LIVE LOAD	-467.026	1.726	4.629	-0.072	10.830	9.950				
		3:EARTH QUA	105.676	455.611	3.213	2.738	6.597	4.52E 3				
		4:KOMBINASI	-4.96E 3	27.584	18.364	-0.004	43.782	47.426				
		5:KOMBINASI	-5E 3	26.405	23.147	-0.119	54.855	56.571				
		6:KOMBINASI	-4.61E 3	480.981	23.582	2.663	54.954	4.57E 3				
		7:KOMBINASI	-4.82E 3	-430.242	17.157	-2.814	41.761	-4.47E 3				
18943	1665	1:DEAD LOAD	2.82E 3	-7.975	-7.669	-0.418	8.719	-26.604				
		2:LIVE LOAD	405.872	-2.071	-3.553	0.051	5.396	0.454				
		3:EARTH QUA	92.291	303.556	1.635	2.801	7.805	1.76E 3				
		4:KOMBINASI	3.95E 3	-11.165	-10.737	-0.585	12.207	-37.246				
		5:KOMBINASI	4.03E 3	-12.884	-14.888	-0.419	19.096	-31.199				
		6:KOMBINASI	3.88E 3	291.915	-11.121	2.351	23.663	1.73E 3				
		7:KOMBINASI	3.7E 3	-315.198	-14.391	-3.252	8.054	-1.79E 3				
	926	1:DEAD LOAD	-3.05E 3	7.975	7.669	0.418	25.793	-9.284				
		2:LIVE LOAD	-405.872	2.071	3.553	-0.051	10.592	-9.773				
		3:EARTH QUA	92.291	303.556	1.635	2.801	4.362	2.81E 3				
		4:KOMBINASI	-4.27E 3	11.165	10.737	0.585	36.110	-12.998				
		5:KOMBINASI	-4.31E 3	12.884	14.888	0.419	47.898	-26.778				
		6:KOMBINASI	-3.97E 3	315.198	14.391	3.252	45.905	2.79E 3				
		7:KOMBINASI	-4.16E 3	-291.915	11.121	-2.351	37.181	-2.83E 3				
18944	2656	1:DEAD LOAD	2.21E 3	-48.698	-8.638	-0.206	28.054	-78.894				
		2:LIVE LOAD	302.847	-13.373	-3.337	0.049	9.867	-15.762				
		3:EARTH QUA	77.522	264.901	3.161	3.299	8.663	1.08E 3				
		4:KOMBINASI	3.09E 3	-68.177	-12.093	-0.288	39.275	-110.451				
		5:KOMBINASI	3.14E 3	-79.834	-15.704	-0.169	49.451	-119.892				
		6:KOMBINASI	3.03E 3	193.091	-10.541	3.101	52.194	970.020				
		7:KOMBINASI	2.88E 3	-336.711	-16.863	-3.497	34.868	-1.19E 3				
	1665	1:DEAD LOAD	-2.44E 3	48.698	8.638	0.206	10.815	-140.247				
		2:LIVE LOAD	-302.847	13.373	3.337	-0.049	5.150	-44.415				
		3:EARTH QUA	77.522	264.901	3.161	3.299	8.577	1.9E 3				
		4:KOMBINASI	-3.41E 3	68.177	12.093	0.288	15.142	-196.346				
		5:KOMBINASI	-3.41E 3	79.834	15.704	0.169	21.218	-239.361				
		6:KOMBINASI	-3.15E 3	336.711	16.863	3.497	26.705	1.69E 3				
		7:KOMBINASI	-3.31E 3	-193.091	10.541	-3.101	9.551	-2.12E 3				
18945	3318	1:DEAD LOAD	1.69E 3	-48.900	-15.437	0.025	32.905	-180.758				
		2:LIVE LOAD	239.806	-14.277	-5.089	0.109	10.766	-49.479				
		3:EARTH QUA	57.625	214.530	2.261	3.281	9.231	815.722				
		4:KOMBINASI	2.37E 3	-68.460	-21.612	0.034	46.067	-253.061				
		5:KOMBINASI	2.41E 3	-81.523	-26.668	0.204	56.712	-296.075				
		6:KOMBINASI	2.33E 3	141.573	-21.353	3.419	59.483	549.334				

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2256

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom ;

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)				
		7:KOMBINASI	2.21E 3	-287.487	-25.875	-3.143	41.021	-1.08E 3				
	2656	1:DEAD LOAD	-1.92E 3	48.900	15.437	-0.025	36.562	-39.293				
		2:LIVE LOAD	-239.806	14.277	5.089	-0.109	12.136	-14.766				
		3:EARTH QUA	57.625	214.530	2.261	3.281	4.709	1.18E 3				
		4:KOMBINASI	-2.69E 3	68.460	21.612	-0.034	51.187	-55.011				
		5:KOMBINASI	-2.69E 3	81.523	26.668	-0.204	63.293	-70.777				
		6:KOMBINASI	-2.49E 3	287.487	25.875	3.143	60.720	1.12E 3				
		7:KOMBINASI	-2.6E 3	-141.573	21.353	-3.419	51.302	-1.24E 3				
18946	3981	1:DEAD LOAD	1.17E 3	-36.621	-15.411	0.079	35.153	-227.198				
		2:LIVE LOAD	175.834	-11.709	-4.831	0.161	9.883	-71.254				
		3:EARTH QUA	38.907	130.833	1.746	2.848	8.765	712.904				
		4:KOMBINASI	1.63E 3	-51.269	-21.575	0.111	49.214	-318.077				
		5:KOMBINASI	1.68E 3	-62.680	-26.222	0.353	57.997	-386.644				
		6:KOMBINASI	1.62E 3	75.178	-21.578	3.104	60.832	369.012				
		7:KOMBINASI	1.54E 3	-186.487	-25.069	-2.591	43.302	-1.06E 3				
	3318	1:DEAD LOAD	-1.4E 3	36.621	15.411	-0.079	34.197	62.404				
		2:LIVE LOAD	-175.834	11.709	4.831	-0.161	11.854	18.563				
		3:EARTH QUA	38.907	130.833	1.746	2.848	4.196	788.691				
		4:KOMBINASI	-1.95E 3	51.269	21.575	-0.111	47.876	87.366				
		5:KOMBINASI	-1.96E 3	62.680	26.222	-0.353	60.003	104.585				
		6:KOMBINASI	-1.81E 3	186.487	25.069	2.591	57.087	882.139				
		7:KOMBINASI	-1.89E 3	-75.178	21.578	-3.104	48.694	-695.244				
18947	4642	1:DEAD LOAD	652.783	-7.198	-12.298	-0.117	21.419	-172.176				
		2:LIVE LOAD	111.574	-0.153	-5.158	0.141	9.800	-40.862				
		3:EARTH QUA	20.496	84.676	0.781	1.972	5.453	225.606				
		4:KOMBINASI	913.896	-10.077	-17.217	-0.164	29.987	-241.047				
		5:KOMBINASI	961.857	-8.882	-23.010	0.085	41.382	-271.990				
		6:KOMBINASI	915.408	75.886	-19.134	1.972	40.956	-21.867				
		7:KOMBINASI	874.417	-93.466	-20.696	-1.971	30.049	-473.079				
	3981	1:DEAD LOAD	-881.802	7.198	12.298	0.117	33.921	139.787				
		2:LIVE LOAD	-111.574	0.153	5.158	-0.141	13.410	40.175				
		3:EARTH QUA	20.496	84.676	0.781	1.972	4.134	600.041				
		4:KOMBINASI	-1.23E 3	10.077	17.217	0.164	47.490	195.701				
		5:KOMBINASI	-1.24E 3	8.882	23.010	-0.085	62.162	232.023				
		6:KOMBINASI	-1.15E 3	93.466	20.696	1.971	58.250	807.960				
		7:KOMBINASI	-1.19E 3	-75.886	19.134	-1.972	49.982	-392.123				
18948	1472	1:DEAD LOAD	3.31E 3	-24.361	18.332	-0.040	-41.849	-183.405				
		2:LIVE LOAD	451.326	-6.341	6.856	0.059	-15.230	-31.899				
		3:EARTH QUA	134.620	492.532	3.318	2.559	9.343	2.77E 3				
		4:KOMBINASI	4.63E 3	-34.106	25.664	-0.056	-58.589	-256.767				
		5:KOMBINASI	4.69E 3	-39.378	32.968	0.047	-74.587	-271.124				
		6:KOMBINASI	4.56E 3	456.958	32.172	2.571	-56.106	2.52E 3				
		7:KOMBINASI	4.29E 3	-528.106	25.536	-2.547	-74.792	-3.02E 3				
	733	1:DEAD LOAD	-3.54E 3	24.361	-18.332	0.040	-40.643	73.779				
		2:LIVE LOAD	-451.326	6.341	-6.856	-0.059	-15.622	3.366				
		3:EARTH QUA	134.620	492.532	3.318	2.559	6.771	4.74E 3				
		4:KOMBINASI	-4.95E 3	34.106	-25.664	0.056	-56.901	103.291				
		5:KOMBINASI	-4.97E 3	39.378	-32.968	-0.047	-73.768	93.921				
		6:KOMBINASI	-4.56E 3	528.106	-25.536	2.547	-57.624	4.83E 3				

	StaadPro	Job No	Sheet No 2257	Rev
		Part		
Job Title		Ref		
		By Egidio	Date28-Jun-14	Chd
Client		File MIPA,SW asumsi kolom ; Date/Time 11-Sep-2014 23:30		

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
18949	2211	7:KOMBINASI	-4.83E 3	-456.958	-32.172	-2.571	-71.165	-4.65E 3
		1:DEAD LOAD	2.81E 3	10.378	8.161	0.310	-13.488	-44.052
		2:LIVE LOAD	391.521	-1.209	3.757	0.138	-7.706	-4.809
		3:EARTH QUA	116.965	326.448	1.609	4.102	7.728	1.87E 3
		4:KOMBINASI	3.94E 3	14.530	11.426	0.433	-18.883	-61.673
		5:KOMBINASI	4E 3	10.519	15.804	0.592	-28.516	-60.557
		6:KOMBINASI	3.89E 3	337.693	15.159	4.611	-16.164	1.82E 3
	1472	7:KOMBINASI	3.65E 3	-315.204	11.942	-3.593	-31.620	-1.93E 3
		1:DEAD LOAD	-3.04E 3	-10.378	-8.161	-0.310	-23.238	90.755
		2:LIVE LOAD	-391.521	1.209	-3.757	-0.138	-9.199	-0.633
		3:EARTH QUA	116.965	326.448	1.609	4.102	4.402	2.91E 3
		4:KOMBINASI	-4.26E 3	-14.530	-11.426	-0.433	-32.533	127.056
		5:KOMBINASI	-4.28E 3	-10.519	-15.804	-0.592	-42.604	107.893
		6:KOMBINASI	-3.93E 3	315.204	-11.942	3.593	-32.682	3.02E 3
		7:KOMBINASI	-4.16E 3	-337.693	-15.159	-4.611	-41.487	-2.8E 3
	3156	1:DEAD LOAD	2.21E 3	-31.191	10.151	0.026	-30.556	-54.462
		2:LIVE LOAD	296.589	-9.346	4.330	0.074	-11.189	0.118
		3:EARTH QUA	96.652	280.179	3.292	2.826	8.920	1.25E 3
		4:KOMBINASI	3.09E 3	-43.667	14.212	0.037	-42.779	-76.246
		5:KOMBINASI	3.12E 3	-52.383	19.110	0.150	-54.571	-65.165
		6:KOMBINASI	3.04E 3	233.404	19.805	2.932	-38.937	1.18E 3
		7:KOMBINASI	2.85E 3	-326.954	13.220	-2.720	-56.777	-1.31E 3
	2211	1:DEAD LOAD	-2.43E 3	31.191	-10.151	-0.026	-15.125	-85.896
		2:LIVE LOAD	-296.589	9.346	-4.330	-0.074	-8.297	-42.177
		3:EARTH QUA	96.652	280.179	3.292	2.826	8.750	2.02E 3
		4:KOMBINASI	-3.41E 3	43.667	-14.212	-0.037	-21.175	-120.254
		5:KOMBINASI	-3.4E 3	52.383	-19.110	-0.150	-31.426	-170.559
		6:KOMBINASI	-3.12E 3	326.954	-13.220	2.720	-17.698	1.87E 3
		7:KOMBINASI	-3.31E 3	-233.404	-19.805	-2.932	-35.197	-2.16E 3
	3818	1:DEAD LOAD	1.68E 3	-45.615	17.171	-0.267	-35.506	-124.262
		2:LIVE LOAD	235.724	-11.039	6.091	0.082	-13.527	-13.204
		3:EARTH QUA	70.992	223.529	2.439	2.770	9.552	982.925
		4:KOMBINASI	2.36E 3	-63.861	24.040	-0.373	-49.708	-173.967
		5:KOMBINASI	2.4E 3	-72.400	30.351	-0.189	-64.250	-170.241
		6:KOMBINASI	2.33E 3	157.753	29.136	2.532	-46.582	820.606
		7:KOMBINASI	2.18E 3	-289.306	24.258	-3.008	-65.685	-1.15E 3
	3156	1:DEAD LOAD	-1.91E 3	45.615	-17.171	0.267	-41.766	-81.004
		2:LIVE LOAD	-235.724	11.039	-6.091	-0.082	-13.882	-36.472
		3:EARTH QUA	70.992	223.529	2.439	2.770	4.908	1.33E 3
		4:KOMBINASI	-2.68E 3	63.861	-24.040	0.373	-58.472	-113.406
		5:KOMBINASI	-2.67E 3	72.400	-30.351	0.189	-72.330	-155.560
		6:KOMBINASI	-2.46E 3	289.306	-24.258	3.008	-59.093	1.2E 3
		7:KOMBINASI	-2.6E 3	-157.753	-29.136	-2.532	-68.909	-1.47E 3
	4479	1:DEAD LOAD	1.18E 3	-39.830	16.740	-0.048	-41.651	-202.921
		2:LIVE LOAD	174.163	-12.086	5.953	0.174	-14.816	-30.296
		3:EARTH QUA	47.107	135.958	1.980	2.772	9.276	780.212
		4:KOMBINASI	1.65E 3	-55.762	23.437	-0.067	-58.311	-284.090
		5:KOMBINASI	1.69E 3	-67.134	29.614	0.221	-73.687	-291.979
		6:KOMBINASI	1.64E 3	76.076	28.022	2.889	-55.522	506.410

	1391	4:KOMBINASI	3.91E 3	0.548	-11.352	0.543	11.409	-34.838
		5:KOMBINASI	4E 3	7.593	-15.644	0.683	18.801	-26.013
		6:KOMBINASI	3.86E 3	314.837	-11.156	2.581	25.054	1.77E 3
		7:KOMBINASI	3.65E 3	-304.993	-15.697	-1.378	5.782	-1.82E 3
		1:DEAD LOAD	-3.02E 3	-0.391	8.108	-0.388	28.338	26.644
		2:LIVE LOAD	-404.739	-4.452	3.696	-0.136	10.995	17.630
		3:EARTH QUA	105.639	309.915	2.271	1.980	6.681	2.84E 3
		4:KOMBINASI	-4.23E 3	-0.548	11.352	-0.543	39.673	37.302
		5:KOMBINASI	-4.27E 3	-7.593	15.644	-0.683	51.598	60.181
		6:KOMBINASI	-3.92E 3	304.993	15.697	1.378	51.682	2.89E 3

**StaadPro**

Software licensed to Snow Panther [LZ0]

Job No

Sheet No

2260

Rev

Part

Job Title

Ref

By Egidio

Date 28-Jun-14

Chd

Client

File MIPA,SW asumsi kolom :

Date/Time 11-Sep-2014 23:30

Beam End Forces Cont...

			Axial	Shear		Torsion	Bending	
Beam	Node	L/C	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
		7:KOMBINASI	874.546	-74.612	-20.901	-2.117	25.504	41.677
	4426	1:DEAD LOAD	-884.171	-10.455	12.015	-0.210	32.753	-152.903
		2:LIVE LOAD	-111.480	-2.273	5.083	-0.174	13.425	-39.751
		3:EARTH QUA	23.117	89.431	1.400	2.543	5.980	621.647
		4:KOMBINASI	-1.24E 3	-14.637	16.821	-0.295	45.854	-214.064
		5:KOMBINASI	-1.24E 3	-16.183	22.551	-0.531	60.784	-247.084
		6:KOMBINASI	-1.15E 3	74.612	20.901	2.117	58.709	398.413
		7:KOMBINASI	-1.2E 3	-104.251	18.101	-2.969	46.749	-844.880
18960	1588	1:DEAD LOAD	3.35E 3	37.341	20.408	-0.002	-47.273	134.960
		2:LIVE LOAD	452.854	13.217	7.167	0.080	-16.008	59.281
		3:EARTH QUA	134.404	496.288	4.602	1.963	10.891	2.79E 3
		4:KOMBINASI	4.69E 3	52.277	28.571	-0.003	-66.182	188.944
		5:KOMBINASI	4.75E 3	65.956	35.958	0.126	-82.340	256.801
		6:KOMBINASI	4.61E 3	554.314	36.259	2.041	-61.845	3.01E 3
		7:KOMBINASI	4.34E 3	-438.262	27.056	-1.885	-83.626	-2.57E 3
	849	1:DEAD LOAD	-3.58E 3	-37.341	-20.408	0.002	-44.564	33.074
		2:LIVE LOAD	-452.854	-13.217	-7.167	-0.080	-16.245	0.195
		3:EARTH QUA	134.404	496.288	4.602	1.963	11.348	4.76E 3
		4:KOMBINASI	-5.01E 3	-52.277	-28.571	0.003	-62.389	46.304
		5:KOMBINASI	-5.02E 3	-65.956	-35.958	-0.126	-79.469	40.001
		6:KOMBINASI	-4.61E 3	438.262	-27.056	1.885	-58.373	4.8E 3
		7:KOMBINASI	-4.88E 3	-554.314	-36.259	-2.041	-81.070	-4.72E 3
18961	2327	1:DEAD LOAD	2.83E 3	-1.226	8.459	-0.465	-14.965	-0.539
		2:LIVE LOAD	392.898	3.948	3.574	-0.002	-7.357	44.296
		3:EARTH QUA	116.732	329.742	2.225	3.565	9.528	1.9E 3
		4:KOMBINASI	3.97E 3	-1.716	11.843	-0.651	-20.951	-0.755
		5:KOMBINASI	4.03E 3	4.846	15.870	-0.561	-29.730	70.227
		6:KOMBINASI	3.91E 3	332.219	15.950	3.005	-15.787	1.95E 3
		7:KOMBINASI	3.68E 3	-327.265	11.501	-4.125	-34.843	-1.86E 3
	1588	1:DEAD LOAD	-3.06E 3	1.226	-8.459	0.465	-23.102	-4.977
		2:LIVE LOAD	-392.898	-3.948	-3.574	0.002	-8.727	-26.529
		3:EARTH QUA	116.732	329.742	2.225	3.565	6.721	2.93E 3
		4:KOMBINASI	-4.29E 3	1.716	-11.843	0.651	-32.342	-6.967
		5:KOMBINASI	-4.3E 3	-4.846	-15.870	0.561	-41.685	-48.419
		6:KOMBINASI	-3.95E 3	327.265	-11.501	4.125	-29.728	2.9E 3
		7:KOMBINASI	-4.18E 3	-332.219	-15.950	-3.005	-43.170	-2.97E 3
18962	3272	1:DEAD LOAD	2.22E 3	42.592	9.358	-0.154	-28.787	56.560
		2:LIVE LOAD	297.816	8.100	4.528	0.168	-11.443	34.152
		3:EARTH QUA	96.275	282.220	5.200	2.547	12.871	1.27E 3
		4:KOMBINASI	3.11E 3	59.629	13.101	-0.216	-40.302	79.184
		5:KOMBINASI	3.15E 3	64.071	18.475	0.084	-52.853	122.515
		6:KOMBINASI	3.06E 3	341.430	20.958	2.531	-33.116	1.38E 3
		7:KOMBINASI	2.87E 3	-223.009	10.557	-2.564	-58.859	-1.17E 3
	2327	1:DEAD LOAD	-2.45E 3	-42.592	-9.358	0.154	-13.323	135.104
		2:LIVE LOAD	-297.816	-8.100	-4.528	-0.168	-8.934	2.299
		3:EARTH QUA	96.275	282.220	5.200	2.547	14.584	2.05E 3
		4:KOMBINASI	-3.44E 3	-59.629	-13.101	0.216	-18.652	189.146
		5:KOMBINASI	-3.42E 3	-64.071	-18.475	-0.084	-30.282	165.803
		6:KOMBINASI	-3.15E 3	223.009	-10.557	2.564	-10.337	2.21E 3