

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG

# SKRIPSI

**“Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang Untuk Struktur Daktail”**



Disusun Oleh :

**JOHANIS P. KOLO  
(05.21.050)**

PERPUSTAKAAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG	
CALL No:	No. Reg 020521090
SKR 624 KOL S 2011	Tanggal: 5-5-1011
	Jumlah: 1
	Copies: 1c.1

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2011**

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITM MALANG

0291121

Survei dan Pengukuran Tanah  
Sistem Koordinat Geografi  
dan Sistem Koordinat Geodesi  
Jurnal Ilmiah Geomatika Vol. 1 No. 1  
Hal. 1-10

PERPUSTAKAAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG	
CALL NO.	
NO. SERI	
TAHUN	
LOKASI	
COPIES	

Survei dan Pengukuran Tanah  
Sistem Koordinat Geografi  
(02-21-000)

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
JURUSAN TEKNIK SURVEI DAN PENGUKURAN  
SURVEI DAN PENGUKURAN TANAH  
SISTEM KOORDINAT GEODESI  
JURNAL ILMIAH GEOMATIKA  
VOL. 1 NO. 1  
HAL. 1-10

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**STUDY PERBANDINGAN ANTARA PERILAKU AKIBAT SPEKTRUM  
GEMPA SNI DENGAN GEMPA EL CENTRO PADA GEDUNG DEKANAT  
FAKULAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG UNTUK  
STRUKTUR DAKTAIL**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)  
Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :**

**JOHANIS PASCHALIS KOLO**

**05. 21. 050**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**(Ir. Ester Priskasari, MT.)**

**(Yosimson P. Manaha, ST, MT.)**

**Malang, Maret 2011**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**



**(Ir. H. Hirijanto, MT.)**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**STUDY PERBANDINGAN ANTARA PERILAKU AKIBAT SPEKTRUM  
GEMPA SNI DENGAN GEMPA EL CENTRO PADA GEDUNG DEKANAT  
FAKULAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG UNTUK  
STRUKTUR DAKTAIL**

**SKRIPSI**

*Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi  
Jenjang Strata Satu (S-1)  
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*

**Disusun Oleh :**

**JOHANIS PASCHALIS KOLO**

**05. 21. 050**

**Disahkan Oleh:**

**Ketua**



**( Ir. Hirijanto, MT )**

**Sekretaris**



**( Lilla Ayu Ratna Winanda, ST, MT )**

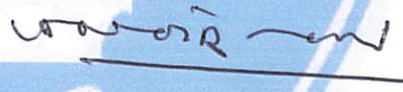
**Anggota Penguji :**

**Dosen Penguji I**



**( Ir. Bambang Wedyantadji, MT )**

**Dosen Penguji II**



**( Ir. H. Sudirman Indra, MSc )**

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

**2011**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **JOHANIS PASCHALIS KOLO**

Nim : **05.21.050**

Jurusan : **Teknik Sipil S - 1**

Fakultas : **Teknik Sipil dan Perencanaan**

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya Tugas Akhir yang berjudul :

**“STUDY PERBANDINGAN ANTARA PERILAKU AKIBAT SPEKTRUM  
GEMPA SNI DENGAN GEMPA EL CENTRO PADA GEDUNG  
DEKANAT FAKULAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG  
UNTUK STRUKTUR DAKTAIL”**

Adalah tugas akhir saya sendiri, seluruhnya bukan duplikat serta tidak mengatup atau menyadur karya orang lain kecuali disebut dari sumber aslinya.

Malang, Maret 2011

Yang Membuat Pernyataan

METERAI  
TEMPEL

PAJAK PEMBANGUNAN BANGSA  
TGL. 20

98748AAF426388 1/2

6000 DJP

(JOHANIS PASCHALIS KOLO)

## **ABSTRAK**

***“STUDY PERBANDINGAN ANTARA PERILAKU AKIBAT SPEKTRUM GEMPA SNI DENGAN GEMPA EL CENTRO PADA GEDUNG DEKANAT FAKULAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG UNTUK STRUKTUR DAKTAIL”*** JOHANIS PASCHALIS KOLO, NIM: 05.21.050, Dosen Pembimbing : Ir. ESTER PRISKASARI, MT dan YOSIMSON P. MANAHA, ST, MT.

**Kata kunci :** Spektrum Gempa El Centro, Spektrum SNI, Percepatan Gravitasi

Derasnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) serta Sumber Daya Manusia (SDM) dapat menunjang pembangunan suatu bangunan yang lebih efektif dan efisien. Diantaranya dengan memperhitungkan keamanan, kekuatan, kestabilan, dan kenyamanan dalam tahap penggunaan bangunan serta pertimbangan biaya, waktu, pelaksanaan konstruksi dan estetis maupun keekonomisannya. Gempa El Centro merupakan Gempa Internasional yang berkarakter ekstrim sehingga dapat mewakili semua letak geografis di dunia. Perencanaan struktur menggunakan gempa El Centro apabila struktur yang dikerjakan memiliki resiko gempa yang cukup besar. Gedung dekanat fakultas teknik Universitas Brawijaya Malang berlokasi di jalan Veteran Malang ini menggunakan struktur beton bertulang yang terdiri dari 8 lantai, dengan lebar 28 meter dan panjang 39 meter di Malang.

Tujuan dari skripsi ini adalah untuk memperlihatkan bagaimana perbandingan pengaruh spektrum gempa SNI dan gempa El Centro pada gedung dekanat fakultas teknik Universitas Brawijaya Malang. Pengaruhnya berupa presentase penyerapan gaya horizontal pada tumpuan akibat gaya-gaya untuk masing-masing spektrum gempa, deformasi horizontal (eigen value) dan vertikal pada portal yang ekstrim, momen, gaya lintang dan gaya normal balok pada portal yang ekstrim, natural frekuensi (frekuensi alami) pada masing-masing mode shape, torsional mode shape (mode shape punter), dan momen torsi dan gaya normal yang terjadi pada kolom ekstrim pada portal yang sama akibat masing-masing spektrum gempa. Dalam merencanakan bangunan ini penulis berpedoman pada SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 03-1726-2002, penulis merencanakan dan menghitung statika bangunan ini secara 3D dengan menggunakan program bantu STAAD. Pro 2006.

Dari analisis yang dilakukan disimpulkan bahwa gempa El Centro dengan percepatan gravitasi tinggi mengakibatkan deformasi, perpindahan (displacement), nilai momen, gaya lintang dan gaya normal yang lebih besar dari gempa SNI. Sehingga dalam perhitungan ini jumlah, ukuran tulangan dan mutu baja untuk balok dan kolom yang menggunakan spektrum gempa El Centro ini lebih besar dan lebih tinggi nilainya dari pada spektrum gempa SNI.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan YME yang telah melimpahkan segala anugerah-Nya dan tiada henti – hentinya memberi rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang Untuk Struktur Daktail”. Skripsi ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

Terselesaikan skripsi ini tidak lepas dari dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, saya ucapkan terima yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, Selaku Rektor ITN Malang.
2. Seluruh Wakil Rektor dan Staf Karyawan Gedung Rektorat ITN Malang.
3. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT , Selaku Dekan FTSP ITN Malang.
4. Seluruh Wakil Dekan FTSP ITN Malang.
5. Bapak Ir. H. Hirijanto, MT, Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
6. Mbak Lila A. R. Winanta, ST, MT., Selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
7. Seluruh Staf Karyawan Jurusan ITN Malang
8. Bapak Ir. Bambang Wedyantadji, MT, Selaku Koordinator Bidang Struktur.
9. Ibu Ir. Ester Priskasari, MT, dan Yosimson P. Manaha, ST, MT Selaku Pembimbing Skripsi.
10. Bapak Ir. Bambang Wedyantadji, MT dan Ir. H. Sudirman Indra, MSc, Selaku Penguji Skripsi.
11. Kedua Orang Tuaku dan keluarga besar yang tidak lelah dan berhenti memberi semangat dan doa.

12. Teman – teman yang telah banyak membantu dan memberi semangat.

Saya sebagai penyusunan menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bermanfaat dari pembaca sangat kami harapkan demi kesempurnaan.

Malang, Maret 2011

Penulis



# DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAKSI .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	4
BAB II.....	5
2.1. Bangunan Tahan Gempa .....	5
2.2. Daktilitas .....	5
2.3. Spektrum Respons.....	6
2.4. Sistem Rangka Pemikul Momen .....	9
2.4.1. WG 1 dan 2 atau RG Rendah .....	9
2.4.2. WG 3 dan 4 atau RG Menengah .....	10
2.4.3. WG 5 dan 6 atau RG Tinggi.....	10
2.5. Pembebanan Struktur .....	10
2.5.1. Beban Mati .....	11
2.5.2. Beban Hidup.....	11

2.5.3.	Beban Gempa .....	11
2.5.3.1.	Spektrum Respons (Response Spectra) .....	13
2.6.	Kekakuan Struktur .....	13
2.7.	Pengaruh Arah Gempa .....	14
2.8.	Perencanaan Struktur Gedung Tidak Beraturan .....	15
2.8.1.	Analisis Respons Dinamik .....	15
2.8.2.	Analisis Ragam Spektrum Respons .....	17
2.8.3.	Faktor Reduksi Gempa (R).....	19
2.8.4.	Pembatasan Penyimpangan Lateral.....	20
2.9.	Persyaratan Pendetailan.....	20
2.9.1.	Komponen Lentur.....	20
2.9.2.	Komponen Terkena Beban Lentur Aksial.....	22
2.9.3.	Hubungan Balok Kolom (HBK).....	24
BAB III	.....	26
3.1.	Data perencanaan.....	26
3.1.1.	Data Umum Bangunan .....	26
3.1.2.	Data teknis bangunan .....	26
3.1.3.	Mutu bahan yang digunakan .....	26
3.2.	Bagan Alir Pekerjaan.....	27
BAB IV	.....	28
4.1.	Data Struktur .....	28
4.1.1.	Data Bangunan .....	30
4.1.2.	Data Pembebanan .....	30
4.1.2.1.	Data Beban Mati.....	30
4.1.2.2.	Data Beban Hidup .....	31

4.1.3.	Data Material .....	31
4.2.	Perencanaan Dimensi .....	31
4.2.1.	Dimensi Balok.....	31
4.2.2.	Dimensi Pelat .....	33
4.2.3.	Dimensi Kolom .....	34
4.3.	Perencanaan Plat Lantai .....	35
4.3.1.	Plat Lantai 2.....	35
4.3.1.1.	Pembebanan.....	35
4.3.1.2.	Perhitungan Momen .....	35
4.3.1.3.	Perhitungan Tulangan Lentur.....	36
4.3.2.	Plat Lantai 3.....	40
4.3.2.1.	Plat Lantai 3 Sebagai Roof Garden .....	40
4.3.2.2.	Plat Lantai 3 Sebagai Kantor.....	41
4.3.3.	Plat Lantai 4.....	41
4.3.3.1.	Plat Lantai 4 - 7 Sebagai Kantor .....	41
4.3.4.	Plat Lantai 7.....	42
4.3.4.1.	Plat Lantai 7 Sebagai Ruang Rapat .....	42
4.3.5.	Plat Lantai 8.....	42
4.3.5.1.	Plat Lantai 8 Sebagai Ruang Rapat .....	42
4.3.5.2.	Plat Lantai 8 Sebagai Atap .....	43
4.3.5.3.	Plat Lantai 8 Sebagai Tendon Air .....	43
4.4.	Perencanaan Beban Gravitasi.....	44
4.4.1.	Beban Mati Pada Lantai .....	44
4.4.1.1.	Lantai 2.....	44
4.4.1.2.	Lantai 3.....	45

4.4.1.3.	Lantai 4 - 6 .....	47
4.4.1.4.	Lantai 7 .....	48
4.4.1.5.	Lantai 8.....	49
4.4.2.	Beban Hidup Lantai.....	53
4.5.	Perhitungan Pusat Massa.....	54
4.6.	Perencanaan Beban Gempa .....	59
4.6.1.	Spektrum Gempa SNI (SNI-1726-2002).....	59
4.6.2.	Spektrum Gempa El Centro .....	60
4.7.	Perbandingan Hasil Analisis.....	63
4.7.1.	Presentase Penyerapan Gaya Horisontal .....	63
4.7.2.	Deformasi Horizontal (Eigen Value) Dan Vertikal.....	67
4.7.3.	Momen, Gaya Lintang Dan Gaya Normal Pada Portal .....	70
4.7.4.	Natural Frekuensi (Frekuensi Alami).....	85
4.7.5.	Torsional Mode Shape (Mode Shape Puntir) .....	85
4.7.6.	Momen Torsi Dan Gaya Normal Pada Kolom .....	88
4.7.7.	Kinerja Batas Layan dan Kinerja Batas Ultimit.....	91
4.7.8.	Penulangan Balok.....	97
4.7.8.1.	Perhitungan Penulangan Lentur Balok.....	97
4.7.8.2.	Perhitungan Penulangan Geser Balok .....	105
4.7.8.3.	Pemutusan Tulangan Balok.....	109
4.7.9.	Penulangan Kolom .....	112
4.7.9.1.	Penulangan Memanjang Kolom .....	112
4.7.9.2.	Pengekangan Kolom.....	133
4.7.9.3.	Penulangan Transversal Untuk Beban Geser .....	135
4.7.10.	Hubungan Balok Kolom Tepi .....	141

<b>BAB V</b> .....	<b>143</b>
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	<b>143</b>
<b>5.2. Saran</b> .....	<b>144</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>145</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Rekaman Percepatan Tanah Untuk Gempa El Centro, California 18 Mei 1940 Komponen Utara-Selatan .....	6
Gambar 2.2. Spektrum Dasar Rencana Yang Dinormalisasikan Untuk 1,9g (Gempa El Centro) .....	7
Gambar 2.3. Spektrum respons Gempa Rencana (Gempa SNI) Wilayah Gempa 4.....	8
Gambar 2.4. Mode Shape.....	9
Gambar 4.1. Tampak Depan .....	28
Gambar 4.2. Tampak Samping Kiri.....	29
Gambar 4.3. Spektrum SNI.....	59
Gambar 4.4. Penggunaan Grafik Spektrum Dasar Yang Dinormalisasikan Untuk 1.9g ...	61
Gambar 4.5. Gambar 4.5. Spektrum Gempa El Centro .....	62
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Base Shear Gempa Arah Utara-Barat.....	65
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Base Shear Gempa Arah Selatan-Timur.....	66
Gambar 4.8. Portal Line 6.....	67
Gambar 4.9. Mode Shape Puntir .....	85
Gambar 4.10. Portal Line 7 .....	86
Gambar 4.11. Kolom Lantai 3 Line 5 – 12 .....	88
Gambar 4.12. Desain Gaya Geser Untuk Balok Ujung Di Rangka Baris 6 Lantai 4 Spektrum SNI.....	106
Gambar 4.13. Diagram momen untuk penghentian tulangan negatif dari tumpuan kiri .....	109
Gambar 4.14. Detail Penulangan Balok Bentang Ujung Rangka Baris 6 Lantai 4 Spektrum Gempa El Centro .....	111
Gambar 4.15. Letak Kolom 20.....	112
Gambar 4.16. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Spektrum SNI .....	120
Gambar 4.17. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 219 Spektrum SNI .....	122
Gambar 4.18. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Spektrum El Centro .....	129
Gambar 4.19. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 219 Spektrum El Centro .....	131
Gambar 4.20. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Dengan Nilai $F_s = 1.25 F_y$ ...	135
Gambar 4.21. Detail Penulangan Kolom .....	137

<b>Gambar 4.22. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Dengan Nilai <math>F_s = 1.25 F_y</math> ...</b>	<b>138</b>
<b>Gambar 4.23. Detail Penulangan Kolom .....</b>	<b>140</b>
<b>Gambar 4.24. Analisa Geser dari HBK Kolom 20 line 6B lantai 4 Spektrum SNI.....</b>	<b>142</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Derasnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) serta Sumber Daya Manusia (SDM) dapat menunjang pembangunan suatu bangunan yang lebih efektif dan efisien. Diantaranya dengan memperhitungkan keamanan, kekuatan, kestabilan, dan kenyamanan dalam tahap penggunaan bangunan serta pertimbangan biaya, waktu, pelaksanaan konstruksi dan estetis maupun keekonomisannya.

Dengan kondisi ruang yang semakin terbatas dan keinginan penataan tata letak ruang agar mempermudah kinerja dari fakultas teknik, Universitas Brawijaya Malang membangun gedung Dekanat Fakultas Teknik yang berlokasi di jalan Veteran Malang ini menggunakan struktur beton bertulang yang terdiri dari 8 lantai, jadi gedung ini merupakan bangunan tingkat tinggi. Pembangunan gedung ini menyediakan tempat administrasi kemahasiswaan, ruang pertemuan, ruang tata usaha, ruang kesekretariatan dan lain-lain.

Perencanaan struktur bangunan tidak hanya memperhitungkan keamanan dan ketahanan struktur itu sendiri untuk menahan beban-beban yang bekerja pada struktur tersebut, tapi juga harus memberikan rasa aman dan nyaman bagi orang yang berada pada bangunan tersebut, maka disini kita sebagai perencana tidak hanya memperhitungkan keamanan dan kenyamanan struktur saja tapi juga harus mengutamakan asas kemanusiaan, yaitu bila bangunan terkena gempa yang kuat melampaui batas rencana, bangunan tidak langsung runtuh sehingga tidak memakan korban jiwa. Tapi bangunan sekunder seperti kaca, kusen dan lain-lain boleh rusak karena bangunan sekunder tersebut tidak mempengaruhi struktur utama.

Perencanaan gedung ini menggunakan jenis struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus, walaupun lokasi gedung dekanat fakultas teknik ini di daerah Malang yang merupakan daerah wilayah gempa 4. Hal ini diambil agar dapat menyetarakan gempa El Centro yang merupakan gempa kuat dengan wilayah gempa 6 di Indonesia yang merupakan daerah gempa kuat.



Banyaknya Investor atau Konsultan maupun Kontraktor asing yang bekerja di Indonesia menuntut sumber daya manusia yang kompeten dan fleksibel dalam pekerjaan, entah itu perencanaan, pelaksanaan maupun pengawasan harus dapat saling menyesuaikan. Begitu pula dengan perencanaan struktur bangunan tahan gempa yang menggunakan analisis spektrum respons. Kebanyakan atau mayoritas pihak asing tidak mau menggunakan Standar Nasional Indonesia atau SNI tapi menggunakan standar dari negaranya. Spektrum respons yang digunakan pihak luar umumnya menggunakan spektrum respons gempa El Centro, gempa El Centro merupakan gempa kuat dan berselang waktu lama yang telah direkam dan digunakan secara luas dalam penyelidikan gempa bumi.

Beranjak dari beberapa hal diatas, maka dalam skripsi ini saya memilih judul :

**“Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang Untuk Struktur Daktail”.**

## **1.2. Rumusan Masalah**

Sesuai dengan uraian yang dipaparkan diatas, maka dapat saya rumuskan sebagai berikut:

1. Berapa prosentasi penyerapan gaya horizontal pada tumpuan akibat gaya-gaya untuk masing-masing spektrum gempa?
2. Berapa deformasi horizontal (eigen value) dan vertikal pada portal yang ekstrim untuk masing-masing spektrum gempa?
3. Berapa momen, gaya lintang dan gaya normal balok pada portal yang ekstrim untuk masing-masing spektrum gempa?
4. Berapa natural frekuensi (frekuensi alami) pada masing-masing mode shape akibat masing-masing spektrum gempa (eigen vektor)?
5. Berapa torsional mode shape (mode shape punter) akibat masing-masing spektrum gempa?
6. Berapa momen torsi dan gaya normal yang terjadi pada kolom ekstrim pada portal yang sama akibat masing-masing spektrum gempa?

### **1.3. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah mengetahui perbedaan perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada gedung dekanat teknik Universitas Brawijaya Malang.

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah

1. Untuk mengetahui presentase penyerapan gaya horizontal pada tumpuan akibat gaya-gaya untuk masing-masing spektrum gempa.
2. Untuk mengetahui deformasi horizontal (eigen value) dan vertikal pada portal yang ekstrim untuk masing-masing spektrum gempa.
3. Untuk mengetahui momen, gaya lintang dan gaya normal balok pada portal yang ekstrim untuk masing-masing spektrum gempa.
4. Untuk mengetahui natural frekuensi (frekuensi alami) pada masing-masing mode shape akibat masing-masing spektrum gempa (eigen vektor).
5. Untuk mengetahui torsional mode shape (mode shape punter) akibat masing-masing spektrum gempa.
6. Untuk mengetahui momen torsi dan gaya normal yang terjadi pada kolom ekstrim pada portal yang sama akibat masing-masing spektrum gempa.

### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam Perencanaan struktur ini, penyusun akan membatasi pembahasan masalah-masalah pada :

- 1) Presentase penyerapan gaya horizontal dibagi 2 bagian yakni arah utara barat dan arah selatan timur dan di hitung menurut mode shape.
- 2) Deformasi horizontal dan vertikal untuk masing-masing spektrum diambil pada line 6, 6', 7, 7' dan 8 yang dinilai ekstrim.

- 3) Momen, gaya lintang dan gaya normal balok untuk masing-masing spektrum diambil pada line 6, 6', 7, 7' dan 8 yang dinilai ekstrim.
- 4) Natural frekuensi (frekuensi alami) pada masing-masing mode shape diambil sesuai dengan nilai mode shape yang terjadi, dengan jumlah mode shape minimal 6 mode shape.
- 5) Torsional mode shape hanya diambil pada satu titik atau node saja.
- 6) Momen torsi dan gaya normal yang terjadi pada kolom ekstrim, akan diambil hanya untuk 1 lantai saja.

Sebagai pedoman dalam perencanaan, digunakan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, yaitu :

- 1) Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG) 1987.
- 2) Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SNI-03-2847-2002).
- 3) Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI-03-1726-2003).

### **1.5. Manfaat**

Hasil perhitungan pada skripsi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dalam perencanaan struktur beton bertulang tahan terhadap gempa.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Bangunan Tahan Gempa**

Akhir-akhir ini marak terjadi gempa bumi di negara Indonesia yang tidak hanya berakibat kerugian pada material tapi juga korban jiwa. Salah satunya yaitu gempa yang melanda propinsi Yogyakarta dan Jawa Tengah yang telah menelan korban 6.000 jiwa dan lebih dari 150.000 unit rumah dan bangunan hancur maupun rusak berat. Untuk itulah diperlukan suatu acuan untuk membangun bangunan tahan gempa yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan akibat gempa bumi baik dari segi material maupun korban jiwa.

Dalam perencanaan struktur gedung terhadap pengaruh gempa rencana, semua unsur gedung, baik bagian dari subsistem gedung maupun bagian dari sistem struktur seperti rangka (portal), dinding geser, kolom, balok, lantai, lantai tanpa balok (lantai cendawan) dan kombinasinya, harus diperhitungkan memikul pengaruh gempa rencana, sehingga struktur yang dapat menahan gempa kecil tanpa mengalami kerusakan, dan tahan terhadap gempa-gempa sedang tanpa mengalami kerusakan struktur yang berarti, serta dapat menahan gempa kuat dengan kerusakan fatal ketika terjadinya gempa kuat.

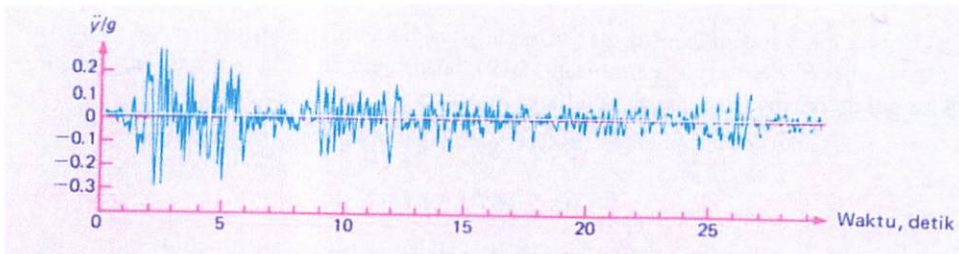
#### **2.2. Daktilitas**

Daktilitas ialah kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan pasca-elastik yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa di atas beban gempa yang menyebabkan terjadinya pelepasan pertama, sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri, walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang keruntuhan. Ditinjau dari desain struktural material seperti baja yang menunjukkan perilaku daktail atau plastis sangat diinginkan karena daerah plastisnya (yaitu adanya sedikit penambahan kapasitas pikul beban di atas titik leleh) memberikan arti sebagai ukuran cadangan kekuatan. Material getas tidak menunjukkan perilaku plastis karena tidak dapat berdefleksi secara cukup besar untuk memberikan peringatan sebelum terjadinya collaps sehingga elemen struktur demikian cukup berbahaya apabila digunakan.

### 2.3. Spektrum Respons

Spektrum Respons ialah suatu cara analisis untuk menentukan respons dinamik struktur gedung 3 dimensi yang berperilaku elastik penuh terhadap pengaruh suatu gempa melalui suatu metoda analisis yang dikenal dengan analisis ragam spektrum respons, di mana respons dinamik total struktur gedung tersebut didapat sebagai superposisi dari respons dinamik maksimum masing-masing ragamnya yang didapat melalui spektrum respons Gempa Rencana.

Rekaman Percepatan gempa El Centro digunakan secara luas dalam penyelidikan gempa bumi. Plot dari rekaman percepatan gempa ini terlihat pada gambar 2.1 sampai terjadinya gempa di San Fernando, California 1971, rekaman gempa El Centro merupakan salah satu dari rekaman kuat berselang waktu lama.



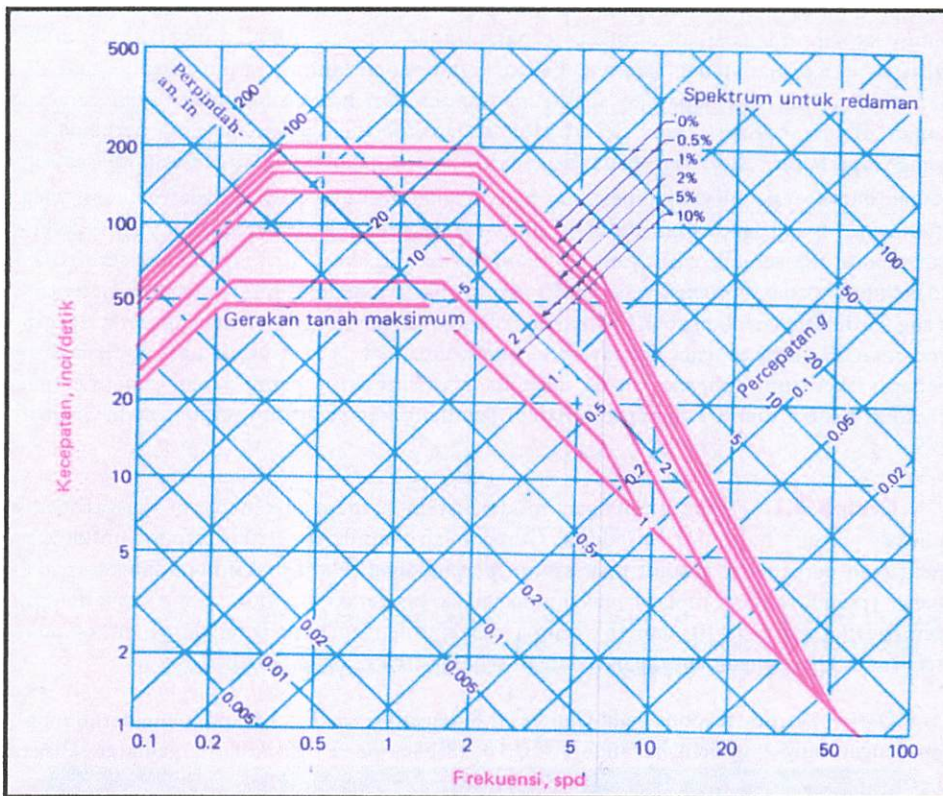
Sumber : *Dinamika Struktur, Teori & Perhitungan Edisi Kedua Mario Paz hal.164*

Gambar 2.1. Rekaman Percepatan Tanah Untuk Gempa El Centro, California 18 Mei 1940  
Komponen Utara-Selatan.

Hingga saat ini hanya sedikit rekaman gerakan gempa bumi kuat, hal ini disebabkan oleh karena hanya sejumlah kecil “accelerometer” yang dipasang untuk pengukuran tersebut. Gempa bumi El Centro, California 1940 adalah gempa bumi yang paling kuat yang direkam dan digunakan untuk dasar untuk pekerjaan analisa. Namun saat ini gempa kuat lainnya telah direkam dengan harga maksimum percepatan tanah sebesar 0,32g untuk El Centro sampai dengan harga yang lebih besar dari 0,5g untuk gempa bumi lainnya. Diharapkan harga yang lebih besar dapat direkam bila lebih banyak alat pencatat gempa yang ditempatkan dekat dengan episentrum gempa bumi.

Gempa bumi terdiri dari suatu seri gerakan tanah yang bersifat acak (random). Biasanya komponen utara-selatan, timur-barat dan komponen vertical dari percepatan tanah yang diukur. Saat ini tak ada metoda yang dapat menduga bentuk gerakan pada suatu lokasi tertentu bila

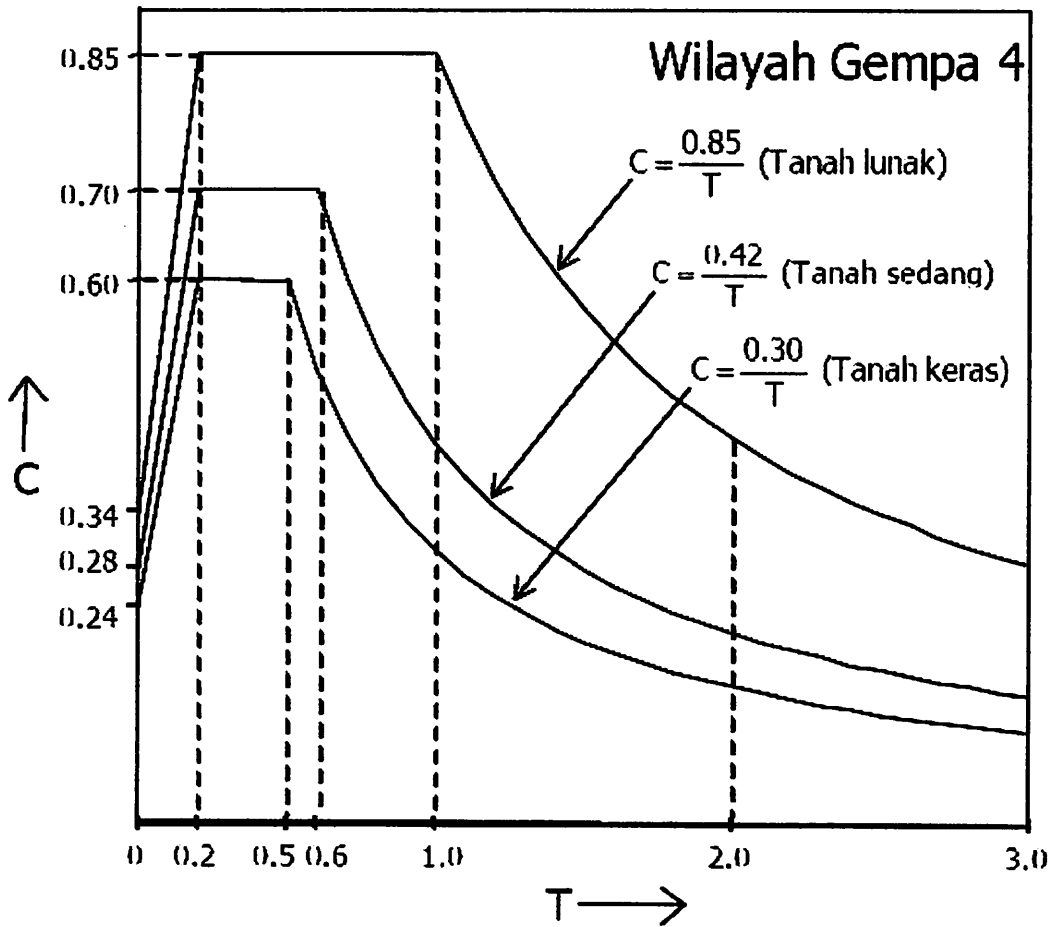
nantinya terjadi gempa bumi, jadi cukup beralasan bila menggunakan suatu *spektrum respons rencana* (*design spektrum respons*) yang merupakan gabungan spektrum beberapa gempa bumi yang dinyatakan oleh suatu bentuk spektrum respon “rata-rata” untuk perencanaan. Spektrum rencana ini dapat dilihat pada gambar 2.2 yang dinormalisasikan untuk percepatan maksimum tanah sebesar 1,0g. Gambar ini memperlihatkan gerakan tanah maksimum rencana dan suatu seri plot dari spektrum respons untuk berbagai harga rasio redaman pada sistem.



Sumber : *Dinamika Struktur, Teori & Perhitungan Edisi Kedua Mario Paz hal.165*

Gambar 2.2. Spektrum Dasar Rencana Yang Dinormalisasikan Untuk 1,9g (Gempa El Centro)

Gambar 2.2 ini merupakan gambar gabungan dari percepatan, kecepatan dan perpindahan yang menggunakan skala logaritma, gambar ini dibuat oleh Newmark dan Hall. Faktor redaman yang tersedia juga bermacam-macam dari 0% sampai 10%. Untuk mencari nilai T atau waktu getar alami, kita gunakan rumus  $T = 1/F$ .



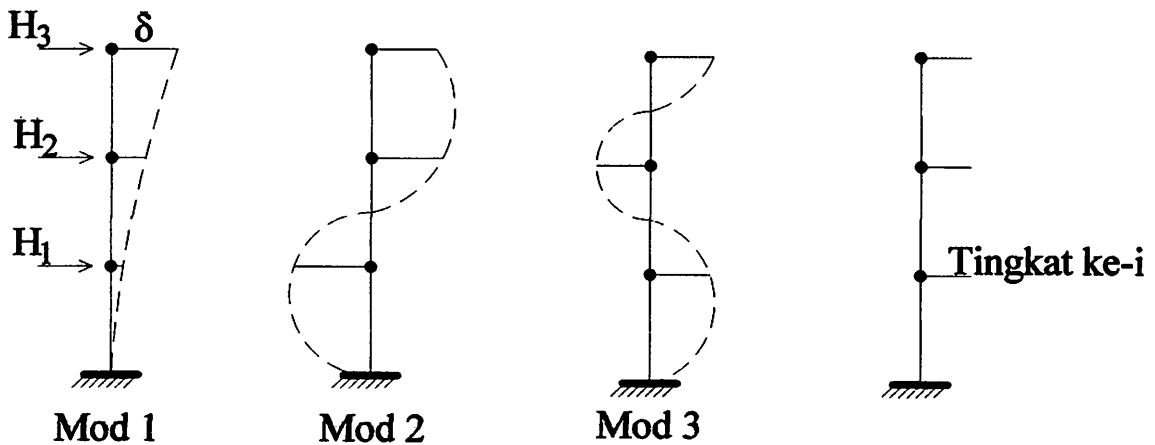
Sumber : SNI-1726-2002

Gambar 2.3. Spektrum respons Gempa Rencana (Gempa SNI) Wilayah Gempa 4

Pada gambar 2.3 di atas, C adalah faktor respons gempa yang dinyatakan dalam percepatan gravitasi dan T adalah waktu getar alami struktur gedung dinyatakan dalam detik. Jenis tanah yang tersedia pada gambar ada 3 yaitu tanah lunak, tanah sedang dan tanah keras.

Perbedaan antara gempa El Centro dan gempa SNI ialah karena akselerogram gempa El Centro mengandung frekuensi yang lebar, tercatat pada jarak sedang dari pusat gempa dengan magnitude yang sedang pula dan berselang waktu lama.

Mode shape ialah respons struktur akibat getaran dengan frekuensi tertentu.



Gambar 2.4. Mode Shape

## 2.4. Sistem Rangka Pemikul Momen

Yang dimaksud dengan Sistem Rangka Pemikul Momen menurut buku “Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa” oleh Prof. Ir. Rachmat Purwono, M.Sc adalah suatu sistem rangka ruang dimana komponen-komponen struktur dan joint-jointnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. Ada 3 jenis Sistem Rangka Pemikul Momen yaitu SRPMB, SRPMM, dan SRPMK yang dapat diterapkan dalam perencanaan suatu struktur gedung yang ditinjau dari Wilayah Gempa (WG) dan Resiko Gempa (RG) struktur tersebut, pembagiannya adalah sebagai berikut :

### 2.4.1. WG 1 dan 2 atau RG Rendah

Suatu struktur yang berada di WG 1 dan 2 dapat direncanakan dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB) dan harus memenuhi persyaratan desain *SNI-03-2847-2002* pasal 3 s/d 20, yaitu persyaratan umum desain konstruksi beton bertulang dan tidak ada syarat khusus pendetailan.



#### **2.4.2. WG 3 dan 4 atau RG Menengah**

Untuk memikul gaya-gaya akibat gempa di daerah dengan resiko gempa menengah, yaitu WG 3 dan WG 4 menurut *SNI-03-2847-2002* pasal 23.2.1.3, harus digunakan :

- Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).
- Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
- Sistem Dinding Struktur Biasa (SDSB) atau sistem dinding struktur khusus (SDSK).

#### **2.4.3. WG 5 dan 6 atau RG Tinggi**

Daerah resiko gempa tinggi, yaitu WG 5 dan 6, sesuai *SNI-03-2847-2002* pasal 23.2.1.4 untuk memikul gaya akibat gempa harus menggunakan :

- Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
- Sistem Dinding Struktur Khusus (SDSK) dan diafragma serta rangka batang sesuai pasal 23.2 sampai dengan 23.8.

Gedung “Dekanat Universitas Brawijaya Malang” berada di kota Malang yang menurut *SNI-03-1726-2002* gambar 2.1 berada di wilayah gempa 3 dan 4 tapi dalam penyusunan skripsi ini, perencanaan struktur gedung “Dekanat Universitas Brawijaya Malang” digunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), hal ini dimaksudkan karena gempa El Centro merupakan gempa kuat sehingga harus analisis dengan sistem yang tepat dan sebanding.

#### **2.5. Pembebanan Struktur**

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 atau pendekatan. Adapun beberapa jenis beban yang bekerja pada suatu struktur antara lain adalah sebagai berikut :

### **2.5.1. Beban Mati**

Beban mati adalah berat dari semua beban gedung yang bersifat tetap termasuk segala unsur tambahan penyelesaian-penyelesaian, mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu.

### **2.5.2. Beban Hidup**

Beban hidup adalah 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 mempunyai bagian yang tidak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut.

### **2.5.3. Beban Gempa**

Beban gempa adalah semua beban yang ditimbulkan dari gerakan-gerakan lapisan bumi ke arah horisontal dan vertikal, dimana gerakan vertikalnya lebih kecil dari gerakan horisontalnya.

Analisis gempa dinamis adalah untuk menentukan pembagian gaya geser tingkat akibat gerakan tanah oleh gempa. Menurut Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung (*SNI-03-1726-2002*), analisis dinamis harus dilakukan untuk gedung-gedung berikut :

- a) Tinggi struktur gedung diukur dari taraf penjepitan lateral tidak lebih dari 10 tingkat atau 40 m.
- b) Denah struktur gedung adalah persegi panjang tanpa tonjolan dan walaupun mempunyai tonjolan, panjang tonjolan tersebut tidak lebih dari 25% dari ukuran terbesar denah struktur gedung dalam arah tonjolan tersebut.
- c) Denah struktur gedung tidak menunjukkan coakan sudut dan walaupun mempunyai coakan sudut, panjang sisi coakan tersebut tidak lebih dari 15% dari ukuran terbesar denah struktur gedung dalam arah sisi coakan tersebut.

- d) Sistem struktur gedung terbentuk oleh subsistem-subsistem penahan beban lateral yang arahnya saling tegak lurus dan sejajar dengan sumbu-sumbu utama orthogonal denah struktur gedung secara keseluruhan.
- e) Sistem struktur gedung tidak menunjukkan loncatan bidang muka dan walaupun mempunyai loncatan bidang muka, ukuran dari denah struktur bagian gedung yang menjulang dalam masing-masing arah, tidak kurang dari 75% dari ukuran terbesar denah struktur bagian gedung sebelah bawahnya. Dalam hal ini, struktur rumah atap yang tingginya tidak lebih dari 2 tingkat tidak perlu dianggap menyebabkan adanya loncatan bidang muka.
- f) Sistem struktur gedung memiliki kekakuan lateral yang beraturan, tanpa adanya tingkat lunak. Yang dimaksud dengan tingkat lunak adalah suatu tingkat, di mana kekakuan lateralnya adalah kurang dari 70% kekakuan lateral tingkat di atasnya atau kurang dari 80% kekakuan lateral rata-rata 3 tingkat di atasnya. Dalam hal ini, yang dimaksud dengan kekakuan lateral suatu tingkat adalah gaya geser yang bila bekerja di tingkat itu menyebabkan satu satuan simpangan antar-tingkat.
- g) Sistem struktur gedung memiliki berat lantai tingkat yang beraturan, artinya setiap lantai tingkat memiliki berat yang tidak lebih dari 150% dari berat lantai tingkat di atasnya atau di bawahnya. Berat atap atau rumah atap tidak perlu memenuhi ketentuan ini.
- h) Sistem struktur gedung memiliki unsur-unsur vertikal dari sistem penahan beban lateral yang menerus, tanpa perpindahan titik beratnya, kecuali bila perpindahan tersebut tidak lebih dari setengah ukuran unsur dalam arah perpindahan tersebut.
- i) Sistem struktur gedung memiliki lantai tingkat yang menerus, tanpa lubang atau bukaan yang luasnya lebih dari 50% luas seluruh lantai tingkat. Walaupun ada lantai tingkat dengan lubang atau bukaan seperti itu, jumlahnya tidak boleh melebihi 20% dari jumlah lantai tingkat seluruhnya.

Pengaruh gempa bekerja pada kedua arah utama gedung secara bersamaan, maka unsur-unsur primer direncanakan terhadap pengaruh 100% dari gempa rencana dalam satu arah utama yang dikombinasikan dengan pengaruh 30% dari gempa dalam arah tegak lurus padanya. Pengaruh gempa arah-x dikerjakan pada unsur dalam arah itu dikombinasikan dengan pengaruh gempa arah-y dikerjakan dengan arah tegak lurus pada arah-x.

Gravitasi  $\pm 100\%$  gempa arah-x       $\pm 30\%$  gempa arah-y

Gravitasi  $\pm 30\%$  gempa arah-x       $\pm 100\%$  gempa arah-y

### **2.5.3.1. Spektrum Respons (Response Spectra)**

Spektrum respons adalah sebuah plot dari respons maksimum (perpindahan, kecepatan ataupun percepatan) dari sebuah sistem berderajat kebebasan tunggal yang didefinisikan oleh frekuensi naturalnya (atau periodanya), akibat suatu pengaruh tertentu.

Besarnya perpindahan, kecepatan ataupun percepatan tergantung pada :

- Waktu getar struktur (tabel).
- Harga redaman ( $\xi$ ).
- Base acceleration (percepatan tanah).

Pembentukan plot ini memerlukan solusi sistem berderajat kebebasan tunggal untuk harga-harga frekuensi natural dan rasio redaman pada daerah yang ditinjau. Frekuensi natural (Natural Frequency) ialah jumlah siklus per detik di mana sebuah sistem berderajat kebebasan tunggal bergetar bebas atau sebuah sistem berderajat kebebasan banyak bergetar pada salah satu dari pola-pola normalnya. Sedangkan rasio redaman (Damped Ratio) ialah ratio dari koefisien redaman liat dengan redaman kritis. Setiap solusi menghasilkan hanya satu titik (harga maksimum) dari spektrum respons. Sekali lengkungan ini terbentuk, akan dapat dipakai untuk pembebanan yang ditinjau dan analisis untuk perencanaan struktur dipengaruhi beban dinamis, disederhanakan hanya menjadi perhitungan frekuensi natural sistem dan penggunaan spektrum respons.

Analisis dinamis struktur dengan model sistem derajat kebebasan banyak atau kebebasan- $n$  dapat ditransformasikan menjadi persoalan pemecahan  $n$  buah sistem berderajat kebebasan tunggal. Akibatnya transformasi ini memperluas bangunan spektrum respons berderajat kebebasan tunggal untuk mencari solusi sistem berderajat kebebasan berapapun.

## **2.6. Kekakuan Struktur**

Dalam perencanaan struktur gedung terhadap pengaruh Gempa Rencana, pengaruh peretakan Beton pada unsur-unsur struktur dari beton bertulang, beton pratekan dan baja

komposit harus diperhitungkan terhadap kekakuannya. Untuk itu, menurut *SNI 03-1726-2002* momen inersia penampang unsur struktur dapat ditentukan sebesar momen inersia penampang dikalikan dengan suatu persentase efektifitas penampang sebagai berikut :

- Untuk Kolom dan balok rangka beton bertulang : 75%
- Untuk dinding geser beton bertulang kantilever : 60%
- Untuk dinding geser beton bertulang berangkai :
  - Komponen dinding yang mengalami tarikan aksial : 50%
  - Komponen dinding yang mengalami tekanan aksial : 80%
  - Komponen balok perangkai dengan tulangan diagonal : 40%
  - Komponen balok perangkai dengan tulangan memanjang : 20%

## **2.7. Pengaruh Arah Gempa**

### **▪ Pengaruh Arah Pembebanan Gempa**

Untuk memperhitungkan 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 Horisontal**

Pengaruh gempa bekerja dalam ke dua arah utama dari gedung secara bersamaan. Perputaran ini menetapkan bahwa struktur-struktur daktail di rencanakan 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 di sadari dalam perencanaan sudah struktur dan bila diinginkan dapat di terapkan dalam perencanaan sesungguhnya, terutama untuk struktur-struktur gedung yang sangat penting. Sehubungan dengan hal tersebut, pasal ini mensyaratkan agar unsur-unsur primer di rencanakan terhadap pengaruh 100% dari gempa rencana dalam suatu arah utama yang di kombinasikan 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 di

tinjau dalam perencanaan unsur-unsur struktur (artinya : pengaruh gempa arah -X dikerjakan pada unsur dalam arah itu di kombinasikan 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 di pakai untuk perencanaan. Pada umumnya, peninjauan pengaruh gempa dalam dua arah yang saling tegak lurus ini hanya di perlukan untuk kolom-kolom atau unsur-unsur vertikal dari sistim 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. Oleh karena itu, dianggap bahwa sampai tersedianya hasil penelitian lebih lanjut mengenai respons dari struktur gedung terhadap gerakan vertikal, hanya beberapa bagian yang kritis dari struktur gedung.

#### ▪ Pengaruh 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.

## **2.8. Perencanaan Struktur Gedung Tidak Beraturan**

### **2.8.1. Analisis Respons Dinamik**

Daktilitas struktur gedung tidak beraturan yang representative 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 orthogonal dengan gaya geser dasar yang dipikul oleh struktur gedung dalam masing-masing arah tersebut sebagai besaran pembobotnya yang terdapat di *SNI 03-1726-2002 halaman 28* persamaan berikut :

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

di mana :

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

Metoda ini hanya boleh di pakai, 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 ragam yang pertama. Apabila respons dinamik struktur gedung dinyatakan dalam gaya geser dasar nominal  $V$ , maka persyaratan tersebut dapat di nyatakan menurut *SNI 03-1726-2002 halaman 30* pada persamaan berikut :

$$V \geq 0,8V_1$$

di mana  $V_1$  adalah gaya geser dasar nominal sebagai respons ragam yang pertama terhadap pengaruh Gempa Rencana menurut *SNI 03-1726-2002 halaman 30* pada persamaan berikut :

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

Dengan  $C_1$  adalah nilai Faktor Respons Gempa yang didapat dari spektrum Respons Gempa Rencana (Lihat gambar 2.3) untuk waktu getar alami pertama  $T_1$ ,  $I$  adalah faktor keutamaan (Lihat tabel 2.1) dan  $R$  (Lihat tabel 2.3) adalah faktor reduksi gempa representative dari struktur gedung yang bersangkutan, sedangkan  $W_t$  adalah berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai.

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

Kategori gedung	Faktor Keutamaan		
	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	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 : SNI 03-1726-2002 halaman 21

### 2.8.2. 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 :

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

Sumber : SNI 03-1726-2002 halaman 29

Di mana :

$V_1$  = 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 Tc = 0,5 det.		Tanah Sedang Tc = 0,6 det.		Tanah Lunak Tc = 1,0 det.	
	Am	Ar	Am	Ar	Am	Ar
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	<b>0,60</b>	<b>0,30</b>	<b>0,70</b>	<b>0,42</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>
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

Sumber : SNI 03-1726-2002 halaman 21

### 2.8.3. Faktor Reduksi Gempa (R)

Faktor Reduksi Gempa adalah rasio antara 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 di ambil menurut tabel 2.3 :

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

Sistem dan subsistem struktur gedung	Uraian sistem pemikul beban gempa	$\mu_m$	R <sub>m</sub> Pers. (6)	f Pers. (39)
3. Sistem rangka pemikul momen (Sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur).	<b>1. Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)</b>			
	a.Baja	5,2	8,5	2,8
	b.Beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	<b>2. Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)</b>	3,3	5,5	2,8
	<b>3. Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)</b>			
	a.Baja	2,7	4,5	2,8
	b.Beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	<b>4. Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRBPMK)</b>	4,0	6,5	2,8

Sumber Tabel 3. SNI 03-1726-2002 halaman 16.

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

Keterangan Tabel :

- $\mu_m$  adalah daktilitas struktur gedung, rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh Gempa Rencana pada saat mencapai kondisi diambang keruntuhan dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama.
- R<sub>m</sub> adalah faktor reduksi gempa maksimum yang dapat di kerahkan oleh suatu jenis atau subsistim struktur gedung.

- F adalah kuat lebih total yang terkandung didalam struktur gedung secara keseluruhan, rasio antara beban maksimum akibat pengaruh gempa rencana yang dapat diserap oleh struktur gedung pada saat mencapai kondisi diambang keruntuhan dan beban gempa nominal.

#### 2.8.4. Pembatasan Penyimpangan Lateral

Pada *SNI 03-1726-2002* pasal 8.1 dan pasal 8.2 simpangan antara akibat pengaruh gempa nominal di bedakan dua macam :

- Kinerja Batas Layang (KBL) struktur gedung yang besarnya di batasi :

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

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

- Kinerja Batas Ultimit (KBU) struktur gedung akibat gempa rencana untuk struktur gedung beraturan di batasi sebesar  $\leq 0,7 R \times$  (KBL) atau  $\leq 0,02 h_i$ . Pembatasan ini bertujuan membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur yang dapat menimbulkan korban jiwa manusia dan untuk mencegah benturan berbahaya antar gedung.

Faktor daktilitas suatu struktur gedung merupakan dasar bagi penentuan beban gempa yang bekerja pada struktur gedung. Karena itu, tercapainya tingkat daktilitas yang di harapkan harus terjamin dengan baik. Hal ini dapat tercapai dengan menetapkan suatu persyaratan yang disebut “Kolom Kuat Balok Lemah”.

#### 2.9. Persyaratan Pendetailan

Konsep desain kapasitas hanya akan berhasil menjamin struktur berperilaku aman saat terjadi gempa kuat apabila disertai dengan pendetailan yang baik pada elemen-elemen struktur dan join-joinnya. Daerah-daerah sendi plastis perlu didetail secara khusus agar mampu berdeformasi inelastik cukup besar sesuai dengan daktilitas yang ditentukan. Namun daerah-daerah di luar sendi plastis harus tetap dalam kondisi elastis, tergantung dari intensitas gempa

yang terjadi. Pada daerah-daerah di luar sendi plastis tidak perlu dilakukan pendetailan khusus. (Gideon Kusuma, 1993).

### 2.9.1. Komponen Lentur

Komponen-komponen lentur harus memenuhi persyaratan pada SNI 03-2847-2002 pasal 23.3(1(1)) sampai dengan pasal 23.3(1(4)) agar penampangnya terbukti berkinerja baik. Tiap komponen harus cukup daktail dan cukup efisien mentransfer momen ke kolom. Kolom-kolom yang terkena momen dan hanya terkena beban aksial terfaktor kurang dari  $\frac{Agfc'}{10}$  boleh didesain sebagai komponen lentur. Syarat momen nominal minimal disembarang penampang komponen lentur dinyatakan dalam momen nominal pada muka kolom. Syarat ini menjamin kekuatan dan daktilitas bila terjadi lateral displacement besar. (Rachmat Purwono, 2005).

❖ Persyaratan umum komponen lentur SRPMK yaitu :

Komponen lentur SPRM harus memenuhi kondisi berikut :

1. Beban aksial tekan  $< Ag.fc'/10$
2. Bentang bersih  $\geq 4d$ .
3.  $B_w / h > 0.3$
4.  $B_w \geq 250$  mm. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(1))

❖ Persyaratan penulangan komponen lentur SRPMK yaitu :

1. Tulangan minimal harus sedikitnya  $\frac{b_w d}{4 f_y} \sqrt{f_c'}$  dan  $\frac{1,4 b_w d}{f_y}$  pada tiap potongan atas dan bawah, kecuali ketentuan Ps. 12.5 (3) dipenuhi. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(2(1))).
2. Ratio tulangan  $\rho < 0.025$  (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(2(1))).
3. Kekuatan momen positif di muka kolom  $\geq \frac{1}{2}$  kuat momen negative di muka kolom. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(2(2))).
4. Sekurang – kurangnya harus ada dua batang tulangan atas dan dua batang tulangan bawah yang dipasang secara menerus. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(2(1))).
5. Ditiap potongan sepanjang komponen tidak boleh ada kuat momen negatif maupun positif yang kurang dari  $\frac{1}{4}$  kuat momen maximum yang terpasang dikedua muka kolom. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(2(2))).

❖ Persyaratan pengekanan (Confinement) komponen lentur SRPMK yaitu :

1. Hoops diperlukan sepanjang  $2d$  dari muka kolom pada dua ujung komponen lentur, dengan meletakkan hoop pertama sejarak  $50\text{mm}$  dari muka kolom. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(3(1)) & 23.3(3(2))).
2. Hoops juga diperlukan sepanjang  $2 \times d$  di dua sisi potongan yang momen leleh mungkin timbul berkenaan dengan lateral displacement inelastic dari rangka. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(3(1))).
3. Dimana hoops diisyaratkan, jarak  $s$  harus tidak melebihi :
  - $d/4$
  - $8 \times \phi$  tulangan memanjang terkecil,
  - $24 \times \phi$  tulangan hoops, atau
  - $300 \text{ mm}$ . (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(3(2))).
4. Dimana hoops diisyaratkan tulangan memanjang di perimeter harus dilengkapi penahan lateral sesuai pasal 9.10(5(3)). (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(3(3))).
5. Dimana hoops tidak diisyaratkan, begel dengan hoops gempa di dua ujung harus dipasang dengan  $s < d/2$  sepanjang komponen. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(3(4))).
6. Tulangan transversal harus pula dipasang untuk menahan gaya geser ( $V_e$ ). (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.3(4)).

### 2.9.2. Komponen Terkena Beban Lentur Aksial

Persyaratan berikut berlaku untuk kolom dari suatu rangka dan komponen lentur lainnya yang terkena beban aksial terfaktor  $P_u > A_g f_c' / 10$ . (Rachmat Purwono, 2005)

❖ Persyaratan umum komponen terkena beban lentur dan aksial SRPMK yaitu :

Komponen rangka dalam klasifikasi ini harus memenuhi persyaratan berikut:

1. Beban aksial tekan berfaktor  $> \frac{A_g \cdot f_c'}{10}$
2. Dimensi terkecil penampang  $\geq 300 \text{ mm}$ .
3. Ratio dimensi terkecil penampang terhadap dimensi tegak lurus nya  $\geq 0,4$ . (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(1)).

❖ Persyaratan penulangan lentur komponen terkena beban lentur dan aksial SRPMK yaitu :

1. Kuat lentur kolom harus memenuhi berikut ini :

$$\sum Me \geq \left(\frac{6}{5}\right) \sum Mg$$

Dimana  $\sum Me$  = Jumlah momen dimuka HBK sesuai dengan desain kuat lentur nominal kolom-kolom.

$\sum Mg$  = Jumlah momen dimuka HBK sesuai dengan desain kuat lentur nominal balok-balok. Pada konstruksi balok T, tulangan pada lebar efektif balok sesuai pasal 10.10 harus ikut menentukan kuat lentur ini. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(2)).

2. Ratio tulangan ( $\rho_g$ ) tidak boleh kurang dari 0,01 dan tak boleh lebih dari 0,06. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(3(1))).

❖ Persyaratan tulangan transversal (TT) komponen terkena beban lentur dan aksial SRPMK yaitu :

1. Persyaratan TT diuraikan diitem dibawah ini perlu dipasang sepanjang  $l_0$  dari muka HBK dikedua ujung kolom dimana lentur leleh kemungkinan dapat terjadi. Panjang  $l_0$  harus tak boleh lebih kecil dari :

- Tinggi penampang komponen,
- 1/6 panjang bentang bersih,
- 500 mm. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(4(4))).

2. Ratio tulangan spiral harus tak boleh kurang dari

$$\rho_s = 0,12 \frac{f_c'}{f_{yh}} \geq 0,45 \left( \frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f_c'}{f_{yh}} \quad (\text{Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(4(1))}).$$

3. Total luas penampang tulangan hoop persegi panjang untuk pengekang harus tidak boleh kurang dari nilai 2 persamaan ini :

$$1) A_{sh} = 0,3 \left( s \cdot h_c \cdot f_c' / f_{yh} \right) \left[ \frac{A_g}{A_c} - 1 \right]$$

$$2) A_{sh} = 0,09 \left( s \cdot h_c \cdot \frac{f_c'}{f_{yh}} \right), \quad (\text{Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(4(1))}).$$

4.  $s$  untuk tulangan transversal pengekan harus tak boleh lebih dari  $h/4$ ,  $6 \times \phi$  tulangan longitudinal,  $s_x, \leq 150, < 100$ . (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(4(2))).
5. Pengikat silang atau sengkang rangkap dari hoops tumpu tidak boleh punya  $s$  lebih dari 300 mm diarah tegak lurus tulangan memanjang komponen struktur. Tulangan vertical tidak boleh berjarak bersih lebih dari 150 mm dari tulangan yang didukung secara lateral. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(4(3)) dan 9.10(5(3))).
6. Bila TT untuk pengekan tak lagi diisyaratkan maka sisa panjang kolom harus terpasang spiral atau tulangan hoop dengan jarak  $s$  tak melebihi  $6 \times$  diameter tulangan memanjang atau 150 mm. (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(4(6))).
7. TT harus didesain untuk menahan kuat geser ( $V_e$ ). (Sumber SNI 03-2847-2002, Pasal 23.4(5)).

### 2.9.3. Hubungan Balok Kolom (HBK).

Integritas menyeluruh SRPM sangat tergantung pada perilaku HBK. Degradasi pada HBK akan menghasilkan deformasi lateral besar yang dapat menyebabkan kerusakan berlebihan bahkan keruntuhan.

❖ Persyaratan penulangan memanjang balok pada hubungan balok kolom yaitu :

1. Penulangan memanjang balok yang dihentikan dalam kolom harus diteruskan masuk dalam inti kolom terkekang dan dijangkar sebagai batang tarik sesuai Pasal 23.5 (4) dan sebagai batang tekan sesuai pasal 14.
2. Bila tulangan memanjang balok menerus melewati HBK, maka dimensi kolom dalam arah parallel terhadap tulangan longitudinal balok harus tidak boleh lebih kecil dari 20 kali diameter terbesar tulangan memanjang.

❖ Persyaratan kuat geser nominal pada hubungan balok kolom yaitu :

1. Dalam menghitung gaya geser di HBK, gaya dalam tulangan memanjang balok di muka HBK, harus dianggap mempunyai tegangan tarik sebesar  $1,25f_y$ .

Persyaratan tulangan transversal pada hubungan balok kolom yaitu :

1. Tulangan transversal yang berlaku di daerah  $\ell_0$  harus diteruskan dalam HBK. Boleh diadakan reduksi 50% tulangan transversal bila keempat sisi HBK terkekang oleh lebar balok  $\geq \frac{3}{4}$  lebar kolom, juga  $s$  boleh diambil 150 mm.

2. Untuk beton normal, kuat geser nominal dari HBK harus tidak boleh diambil lebih besar dari gaya dibawah ini :

- Untuk HBK yang terkekang pada keempat sisinya .....  $1,7\sqrt{f_c'}A_j$
- Untuk HBK yang terkekang pada ketiga sisinya  
atau dua sisi yang berlawanan.....  $1,25\sqrt{f_c'}A_j$
- Untuk HBK lainnya .....  $1,0\sqrt{f_c'}A_j$

Komponen balok yang menyatu di HBK dianggap member pengekangan efektif bila  $\frac{3}{4}$  dari muka HBK tertutup oleh komponen tersebut. Pada HBK dengan  $b_w$  balok > lebar kolom, tulangan transversal sesuai Pasal 23.4 (4) harus dipasang dalam HBK.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PERENCANAAN**

#### **3.1. Data perencanaan**

##### **3.1.1. Data Umum Bangunan**

Data umum gedung dekanat Universitas Brawijaya Malang adalah sebagai berikut :

Nama gedung	: Gedung Denakat Universitas Brawijaya Malang.
Lokasi	: Jalan Veteran Malang – Jawa Timur.
Fungsi	: Gedung perkantoran dan gedung serba guna.

##### **3.1.2. Data teknis bangunan**

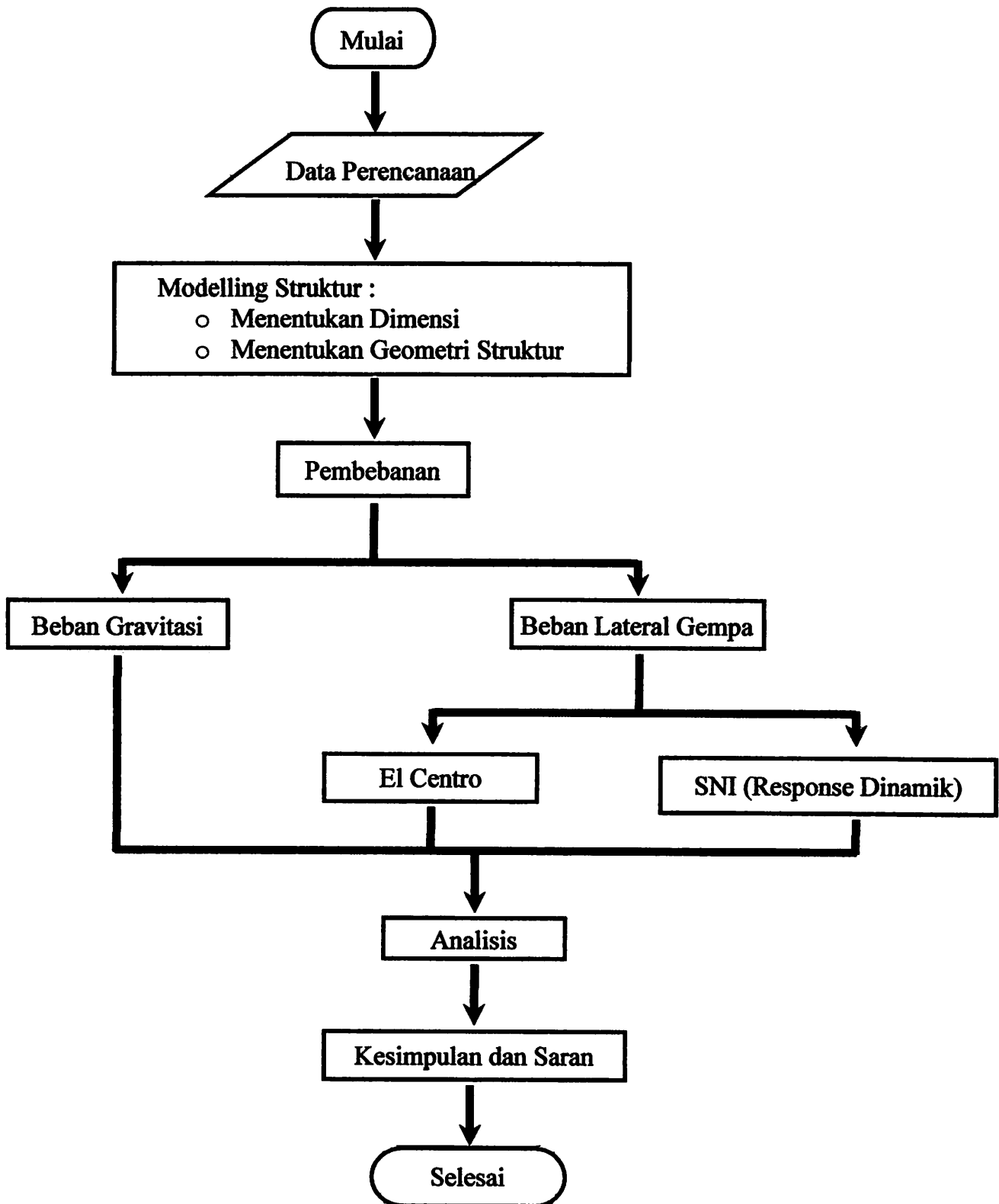
Struktur gedung	: Lantai 1 sampai lantai 8 menggunakan struktur beton bertulang, sedangkan atap menggunakan struktur baja.
Zone	: Zone 4 (Wilayah Gempa Menengah).
Jenis Tanah	: Keras.
Jumlah Lantai	: 8 Lantai.
Tinggi Bangunan	: 46,68 meter.
Panjang bangunan	: 39,02 meter.
Lebar bangunan	: 27,56 meter.

##### **3.1.3. Mutu bahan yang digunakan**

Tulangan yang dipakai direncanakan menggunakan tulangan deform yaitu tulangan yang memiliki bentuk permukaan tidak halus (bergerigi, berulir dan lain-lain) yang diharapkan mampu memiliki daya lekat yang baik terhadap beton bila dibandingkan dengan tulangan polos. Adapun mutu bahan konstruksi beton bertulang yang digunakan pada Gedung Dekanat Universitas Brawijaya Malang adalah sebagai berikut :

- Mutu beton : 30 Mpa.
- Mutu tulangan polos : 240 Mpa.
- Mutu tulang Ulir : 390 Mpa.

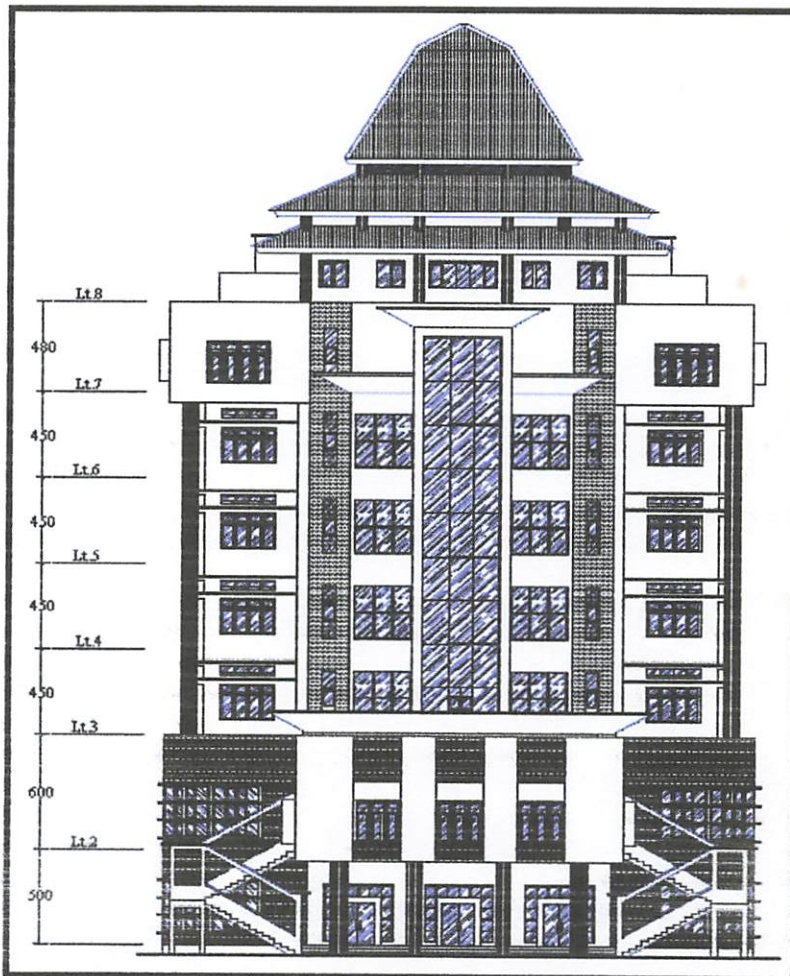
### 3.2. Bagan Alir Pekerjaan



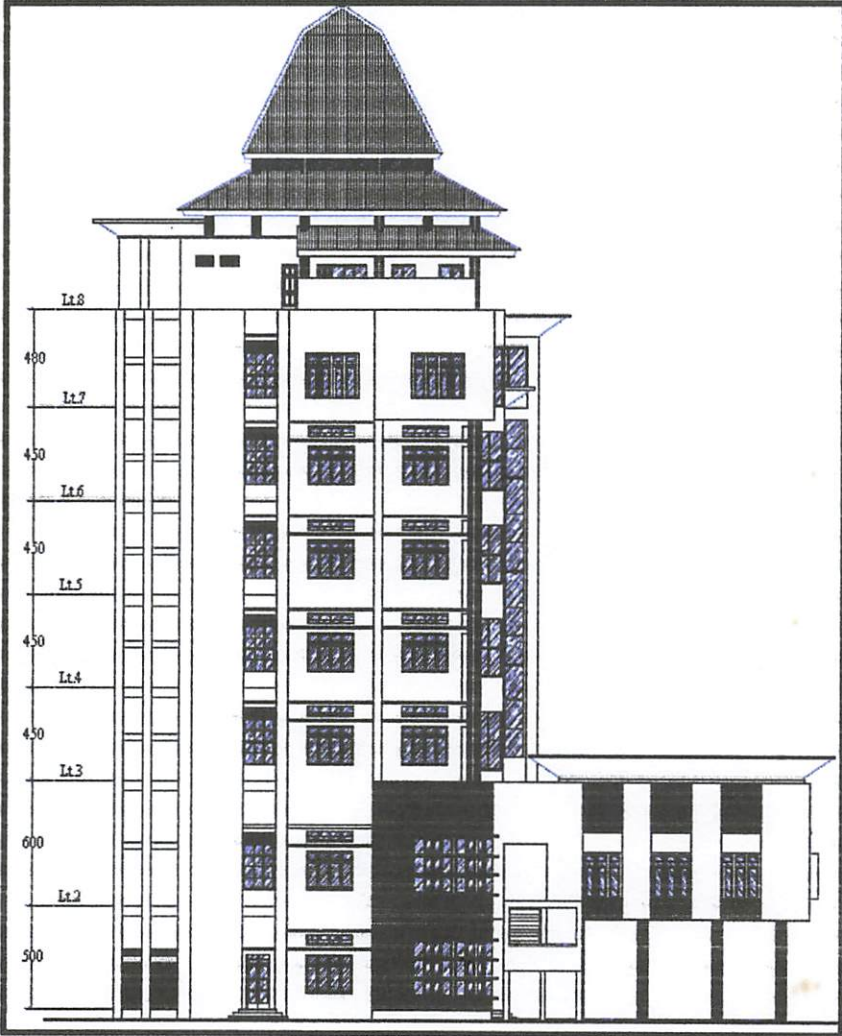
## BAB IV

### HASIL PERHITUNGAN

#### 4.1. Data Struktur



Gambar 4.1. Tampak Depan



Gambar 4.2. Tampak Samping Kiri

#### 4.1.1. Data Bangunan

- Nama Gedung : Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
- Lokasi Gedung : Jalan Veteran Malang.
- Fungsi Bangunan : Gedung perkantoran dan gedung serba guna.
- Jumlah Lantai : 8 lantai.
- Bentang Melintang :  $\pm 27.56$  meter.
- Bentang Memanjang :  $\pm 39.02$  meter.
- Zona Gempa : Zona 4 (Wilayah Gempa Sedang).
- Jenis Tanah : Keras.
- Struktur : Beton Bertulang.
- Analisa Struktur : Menggunakan Analisa Spektrum Respons dengan bantuan Staad Pro 3 dimensi.

#### 4.1.2. Data Pembebanan

##### 4.1.2.1. Data Beban Mati

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

- Berat spesi per cm tebal =  $21 \text{ kg/m}^2$ .
- Berat keramik per cm tebal =  $22 \text{ kg/m}^2$ .
- Berat plafond + rangka penggantung =  $(11 + 7) = 18 \text{ kg/m}^2$ .
- Berat pasangan bata merah  $\frac{1}{2}$  batu =  $250 \text{ kg/m}^2$ .
- Berat isi beton =  $2400 \text{ kg/m}^3$ .
- Berat jenis air hujan =  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

#### 4.1.2.2. Data Beban Hidup

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

- Beban hidup lobby (serbaguna) lantai 1 = 400 kg/m<sup>2</sup>.
- Beban hidup ruang serbaguna lantai 2 = 400 kg/m<sup>2</sup>.
- Beban hidup ruang kantor lantai 4 - 7 = 250 kg/m<sup>2</sup>.
- Beban hidup ruang pertemuan (rapat) lantai 8 = 400 kg/m<sup>2</sup>.
- Beban hidup atap / beban guna = 100 kg/m<sup>2</sup>.

#### 4.1.3. Data Material

Dalam perencanaan gedung kedokteran ini digunakan mutu bahan sebagai berikut :

- Kuat tekan beton ( $f_c'$ ) = 30 MPa.
- Modulus elastisitas baja ( $E_{baja}$ ) = 200000 MPa.
- Tegangan leleh tulangan Ulir ( $f_y$ ) = 390 MPa.
- Tegangan leleh tulangan Polos ( $f_y$ ) = 240 MPa.

### 4.2. Perencanaan Dimensi

#### 4.2.1. Dimensi Balok

Menentukan dimensi balok dengan rumus pendekatan :

$$h = \frac{1}{12} \text{ sampai } \frac{1}{15} L \text{ dan } b = \frac{1}{2} \text{ sampai } \frac{2}{3} h$$

- ✓ Bentang  $L = 5.4 \text{ m} = 540 \text{ cm}$ .
  - $h_{\max} = 1/12 L = 1/12 \times 540 = 45 \text{ cm}$ .
  - $h_{\min} = 1/15 L = 1/15 \times 540 = 36 \text{ cm}$ .

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

- $b_{\max} = 2/3 h = 2/3 \times 50 = 33.333 \text{ cm}$ .
- $b_{\min} = 1/2 h = 1/2 \times 50 = 25 \text{ cm}$ .

Diambil  $b = 30 \text{ cm}$ .

Maka dimensi balok untuk bentang 5.4 m direncanakan **30/50**.

✓ Bentang  $L = 4.2 \text{ m} = 420 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\max} = 1/12 L = 1/12 \times 420 = 35 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\min} = 1/15 L = 1/15 \times 420 = 28 \text{ cm}$ .

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

▫  $b_{\max} = 2/3 h = 2/3 \times 50 = 33.333 \text{ cm}$ .

▫  $b_{\min} = 1/2 h = 1/2 \times 50 = 25 \text{ cm}$ .

Diambil  $b = 30 \text{ cm}$ .

Maka dimensi balok untuk bentang 4.2 m direncanakan **30/50**.

✓ Bentang  $L = 3.6 \text{ m} = 360 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\max} = 1/12 L = 1/12 \times 360 = 30 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\min} = 1/15 L = 1/15 \times 360 = 24 \text{ cm}$ .

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

▫  $b_{\max} = 2/3 h = 2/3 \times 50 = 33.333 \text{ cm}$ .

▫  $b_{\min} = 1/2 h = 1/2 \times 50 = 25 \text{ cm}$ .

Diambil  $b = 30 \text{ cm}$ .

Maka dimensi balok untuk bentang 3.6 m direncanakan **30/50**.

✓ Bentang  $L = 3.15 \text{ m} = 315 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\max} = 1/12 L = 1/12 \times 315 = 26.250 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\min} = 1/15 L = 1/15 \times 315 = 21 \text{ cm}$ .

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

▫  $b_{\max} = 2/3 h = 2/3 \times 50 = 33.333 \text{ cm}$ .

▫  $b_{\min} = 1/2 h = 1/2 \times 50 = 25 \text{ cm}$ .

Diambil  $b = 30 \text{ cm}$ .

Maka dimensi balok untuk bentang 3.15 m direncanakan **30/50**.

✓ Bentang  $L = 1.9 \text{ m} = 190 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\max} = 1/12 L = 1/12 \times 190 = 15.833 \text{ cm}$ .

▫  $h_{\min} = 1/15 L = 1/15 \times 190 = 12.667 \text{ cm}$ .

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

▫  $b_{\max} = 2/3 h = 2/3 \times 50 = 33.333 \text{ cm}$ .

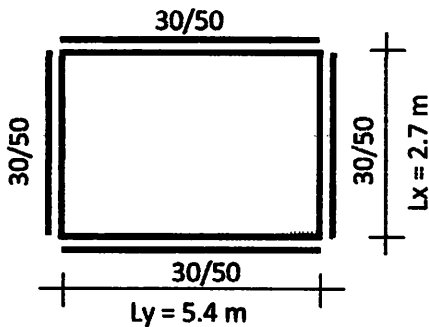
▫  $b_{\min} = 1/2 h = 1/2 \times 50 = 25 \text{ cm}$ .

Diambil  $b = 30$  cm.

Maka dimensi balok untuk bentang 1.8 m direncanakan 30/50.

Untuk perhitungan dimensi balok berikutnya dapat dilihat pada lampiran.

#### 4.2.2. Dimensi Pelat



Data perencanaan :

Mutu beton $f_c'$	: 30 MPa.
Mutu baja $f_y$	: 240 MPa.
Bentang Terpanjang ( $L_y$ )	: 5.4 m.
Bentang Terpendek ( $L_x$ )	: 2.7 m.
Balok Induk X	: 30/50.
Balok Induk Y	: 30/50.
Direncanakan tebal plat	: 120 mm.

$$L_n = L_y - b$$

$$= 540 - 2 \times \frac{1}{2} \times 30$$

$$= 510 \text{ cm.}$$

$$S_n = L_x - b$$

$$= 270 - 2 \times \frac{1}{2} \times 30$$

$$= 240 \text{ cm.}$$

$$\beta = \frac{L_n}{S_n} = \frac{510}{240} = 2.125 \geq 2$$

$$\bullet K_{balokx} = \frac{\frac{1}{2} \times b \times h^3}{L_y} = \frac{\frac{1}{2} \times 30 \times 50^3}{540} = 578.704$$

$$K_{platx} = \frac{\frac{1}{2} \times b \times h^3}{L_y} = \frac{\frac{1}{2} \times 270 \times 12^3}{540} = 72$$

$$\alpha_{balokx} = \frac{K_{balokx}}{K_{platx}} = \frac{578.704}{72} = 8.038$$

$$\bullet K_{baloky} = \frac{\frac{1}{2} \times b \times h^3}{L_y} = \frac{\frac{1}{2} \times 30 \times 50^3}{270} = 1157.407$$

$$K_{platy} = \frac{\frac{1}{2} \times b \times h^3}{L_y} = \frac{\frac{1}{2} \times 540 \times 12^3}{270} = 288$$



$$abalky = \frac{Kbalky}{Kplaty} = \frac{1157.407}{288} = 4.019$$

$$\alpha_m = \frac{\alpha balkx + abalky}{2} = \frac{8.038 + 4.019}{2} = 6.028$$

Menurut *SNI03-2847-2002* pasal 11.5.3.3(b), untuk  $\alpha_m > 2.0$

$$\text{Tebal plat minimum, } h_{\min} = \frac{Ln \left( 0.8 + \frac{fy}{1500} \right)}{36 + 9\beta} = \frac{5100 \left( 0.8 + \frac{240}{1500} \right)}{36 + 9 \times 2.125} = 88.816 \text{ mm}$$

dan tidak boleh kurang dari 90 mm.

Jadi diambil tebal plat yang digunakan ialah 120 mm.

Untuk perhitungan dimensi plat berikutnya dapat dilihat pada lampiran.

#### 4.2.3. Dimensi Kolom

Menurut *SNI03-2847-2002* pasal 23.4.1.1 bahwa untuk komponen struktur SRPMK ukuran penampang terkecil, diukur pada garis lurus yang melalui pusat geometris penampang, tidak kurang dari 300 mm. Dan pasal 23.4.1.2 bahwa perbandingan antara ukuran terkecil penampang terhadap ukuran dalam arah tegak lurus nya tidak kurang dari 0.4.

Maka kolom yang digunakan yaitu :

- K1 =  $\phi$  800 > 300 mm.
- K2 =  $\phi$  700 > 300 mm.
- K3 =  $\phi$  500 > 300 mm.
- K4 =  $\frac{b}{h} = \frac{50}{70} = 0.714 > 0.4$
- K5 =  $\frac{b}{h} = \frac{30}{50} = 0.6 > 0.4$

### 4.3. Perencanaan Plat Lantai

#### 4.3.1. Plat Lantai 2

##### 4.3.1.1. Pembebanan

**Beban mati (qd) :**

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat pasir	= 0.03 x 1800	= 54	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat keramik per cm	= 0.6 x 24	= 14.4	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + pcnggantong	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		<b>qd =</b>	<b>437.4 kg/m<sup>2</sup></b>

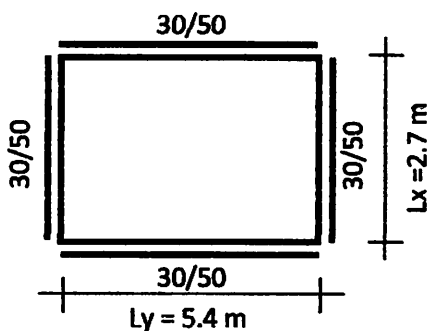
**Beban hidup (ql) :**

Fungsi bangunan untuk serbaguna = 400 kg/m<sup>2</sup>.

**Beban terfaktor (qu) :**

$$\begin{aligned}qu &= 1.2qd + 1.6ql \\ &= 1.2 \times 437.4 + 1.6 \times 400 \\ &= 1164.88 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$

##### 4.3.1.2. Perhitungan Momen



$$\frac{Ly}{Lx} = \frac{540}{270} = 2$$

$$Clx = 58 \quad Ctx = 82$$

$$Cly = 15 \quad Cty = 53$$

$$M = 0.001 \times qu \times Lx^2 \times C$$

$$Mlx = 0.001 \times 1164.88 \times 2.7^2 \times 58 = 492.535 \text{ kgm.}$$

$$Mly = 0.001 \times 1164.88 \times 2.72 \times 15 = 127.380 \text{ kgm.}$$

$$Mtx = -0.001 \times 1164.88 \times 2.72 \times 82 = -696.342 \text{ kgm.}$$

$$Mty = -0.001 \times 1164.88 \times 2.7^2 \times 58 = -450.075 \text{ kgm.}$$

### 4.3.1.3. Perhitungan Tulangan Lentur

#### ▪ Tumpuan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm.}$$

$$h = 120 \text{ mm.}$$

$$F_c' = 30 \text{ MPa. } (\beta = 0.85).$$

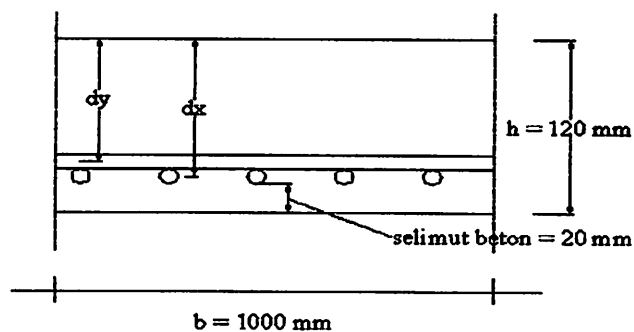
$$F_y = 240 \text{ Mpa.}$$

$$Mtx = 696.342 \text{ kgm.}$$

$$Mtx = Mu = 696.342 \times 10^4 \text{ Nmm.}$$

$$\text{Selimut beton} = 20 \text{ mm.}$$

Direncanakan memakai tulangan  $\phi 10$ .



$$\begin{aligned} dx &= h - \text{tebal selimut beton} - \frac{1}{2} \phi \\ &= 120 - 20 - \frac{1}{2} \times 10 \\ &= 95 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dy &= h - \text{tebal selimut beton} - \phi - \frac{1}{2} \phi \\ &= 120 - 20 - 10 - \frac{1}{2} \times 10 \\ &= 85 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Diambil  $\phi 10$  mm jarak 140 mm.

$$As = \left(\frac{1}{4} \times 3.14 \times 10^2 \times 1000\right) / 140 = 560.714 \text{ mm}^2.$$

$$1. \quad As_{\min} = \frac{b.d}{4.f_y} \sqrt{f_c'} = \frac{1000 \times 95}{4 \times 240} \sqrt{30} = 542.017 \text{ mm}^2.$$

$$2. \quad As_{\min} = \frac{1.4}{f_y} b_w d = \frac{1.4}{240} 1000 \times 95 = 554.167 \text{ mm}^2.$$

$As > As_{\min}$  .....Ok

$$a = \frac{As.f_y}{0.85.f_c' \times b} = \frac{560.714 \times 240}{0.85 \times 30 \times 1000} = 5.277 \text{ mm.}$$

$$\phi M_n = \phi A_s \cdot f_y (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 560.714 (95 - \frac{1}{2} \times 5.277)$$

$$= 9.943 \times 10^6 \text{ Nmm} > M_{\text{pelat}} = 6.963 \times 10^6 \text{ Nmm} \dots \text{Ok}$$

Jadi dipakai tulangan tumpuan arah X  $\phi$  10 – 140 mm.

$$A_{s_{\text{bagi}}} = 50\% \times A_s \text{ perlu}$$

$$= 50\% \times 554.167 = 277.083 \text{ mm}^2.$$

Dipakai tulangan bagi  $\phi$  8.

$$A_s = \frac{1}{4} \times \pi \times \phi^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 = 50.265 \text{ mm}^2.$$

$$s = \frac{A_s \times b}{A_{s_{\text{bagi}}}} = \frac{50.265 \times 1000}{277.083} = 181.317 \text{ mm. dipakai } s = 180 \text{ mm.}$$

$$\text{Kontrol : } A_s \text{ ada} = \frac{A_s \times b}{s} = \frac{50.265 \times 1000}{180} = 279.25 \text{ mm}^2 > A_{s_{\text{bagi}}} = 277.083 \text{ mm}^2 \text{ (OK).}$$

Dipakai tulangan bagi  $\phi$  8 – 180 mm.

#### ▪ Tumpuan Arah Y

$$b = 1000 \text{ mm.}$$

$$h = 120 \text{ mm.}$$

$$f_c' = 30 \text{ MPa } (\beta = 0.85)$$

$$f_y = 240 \text{ MPa}$$

$$M_{ty} = 450.075 \text{ kgm.}$$

$$M_{ty} = M_u = 450.075 \times 10^4 \text{ Nmm}$$

$$\text{Selimut beton} = 20 \text{ mm.}$$

Diambil  $\phi$  10 mm jarak 140 mm.

$$A_s = (\frac{1}{4} \times 3.14 \times 10^2 \times 1000) / 140 = 560.714 \text{ mm}^2.$$

$$1. A_{s_{\text{min}}} = \frac{b \cdot d}{4 f_y} \sqrt{f_c'} = \frac{1000 \times 95}{4 \times 240} \sqrt{30} = 542.017 \text{ mm}^2.$$

$$2. A_{s_{\text{min}}} = \frac{1.4}{f_y} b_w d = \frac{1.4}{240} 1000 \times 95 = 554.167 \text{ mm}^2.$$

$A_s > A_{s_{\text{min}}} \dots \text{Ok}$

$$a = \frac{As \cdot fy}{0,85 \cdot fc' \cdot xb} = \frac{560.714 \times 240}{0,85 \times 30 \times 1000} = 5.277 \text{ mm.}$$

$$\begin{aligned} \phi Mn &= \phi As \cdot fy (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 560.714 (95 - \frac{1}{2} \times 5.277) \\ &= 9.943 \times 10^6 \text{ Nmm} > Mpelat = 4.501 \times 10^6 \text{ Nmm} \dots \text{Ok} \end{aligned}$$

Jadi dipakai tulangan tumpuan arah Y  $\phi$  10 – 140 mm.

$$\begin{aligned} As_{bagi} &= 50\% \times As \text{ perlu} \\ &= 50\% \times 554.167 = 277.083 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Dipakai tulangan bagi  $\phi$  8.

$$As = \frac{1}{4} \times \pi \times \phi^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times 8^2 = 50.265 \text{ mm}^2.$$

$$s = \frac{Asxb}{As_{bagi}} = \frac{50.265 \times 1000}{277.083} = 181.317 \text{ mm. dipakai } s = 180 \text{ mm.}$$

$$\text{Kontrol : } As \text{ ada} = \frac{Asxb}{s} = \frac{50.265 \times 1000}{180} = 279.25 \text{ mm}^2 > As_{bagi} = 277.083 \text{ mm}^2 \text{ (OK).}$$

Dipakai tulangan bagi  $\phi$  8 – 180 mm.

#### ▪ Lapangan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm.}$$

$$h = 120 \text{ mm.}$$

$$fc' = 30 \text{ MPa } (\beta = 0.85)$$

$$fy = 240 \text{ MPa}$$

$$Mlx = 492.535 \text{ kgm.}$$

$$Mlx = Mu = 492.535 \times 10^4 \text{ Nmm}$$

$$\text{Selimut beton} = 20 \text{ mm.}$$

Diambil  $\phi$  10 mm jarak 140 mm.

$$As = (\frac{1}{4} \times 3.14 \times 10^2 \times 1000) / 140 = 560.714 \text{ mm}^2.$$

$$1. \quad As_{min} = \frac{b \cdot d}{4 \cdot fy} \sqrt{fc'} = \frac{1000 \times 95}{4 \times 240} \sqrt{30} = 542.017 \text{ mm}^2.$$

$$2. A_{s_{\min}} = \frac{1.4}{f_y} b_w d = \frac{1.4}{240} 1000 \times 95 = 554.167 \text{ mm}^2.$$

$A_s > A_{s_{\min}}$  .....Ok

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c' \cdot x b} = \frac{560.714 \times 240}{0.85 \times 30 \times 1000} = 5.277 \text{ mm.}$$

$$\phi M_n = \phi A_s \cdot f_y (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 560.714 (95 - \frac{1}{2} \times 5.277)$$

$$= 9.943 \times 10^6 \text{ Nmm} > M_{\text{pelat}} = 4.925 \times 10^6 \text{ Nmm} \dots \dots \dots \text{Ok}$$

Jadi dipakai tulangan lapangan arah X  $\phi$  10 – 140 mm.

▪ **Lapangan Arah Y**

$b = 1000 \text{ mm.}$

$h = 120 \text{ mm.}$

$f_c' = 30 \text{ MPa } (\beta = 0.85)$

$f_y = 240 \text{ MPa}$

$M_{ly} = 127.380 \text{ kgm.}$

$M_{ly} = M_u = 127.380 \times 10^4 \text{ Nmm}$

Selimut beton = 20 mm.

Diambil  $\phi$  10 mm jarak 140 mm.

$$A_s = (\frac{1}{4} \times 3.14 \times 10^2 \times 1000) / 140 = 560.714 \text{ mm}^2.$$

$$1. A_{s_{\min}} = \frac{b \cdot d}{4 f_y} \sqrt{f_c'} = \frac{1000 \times 95}{4 \times 240} \sqrt{30} = 542.017 \text{ mm}^2.$$

$$2. A_{s_{\min}} = \frac{1.4}{f_y} b_w d = \frac{1.4}{240} 1000 \times 95 = 554.167 \text{ mm}^2.$$

$A_s > A_{s_{\min}}$  .....Ok

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c' \cdot x b} = \frac{560.714 \times 240}{0.85 \times 30 \times 1000} = 5.277 \text{ mm.}$$

$$\phi M_n = \phi A_s \cdot f_y (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 560.714 (85 - \frac{1}{2} \times 5.277)$$

$$= 8.867 \times 10^6 \text{ Nmm} > M_{p\text{lat}} = 1.274 \times 10^6 \text{ Nmm} \dots \text{Ok}$$

Jadi dipakai tulangan lapangan arah Y  $\phi$  10 – 140 mm.

Perhitungan tulangan plat selanjutnya dapat dilihat pada lampiran.

### 4.3.2. Plat Lantai 3

#### 4.3.2.1. Plat Lantai 3 Sebagai Roof Garden

##### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat air	= 0.05 x 1000	= 50	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat Waterproofing	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat Geotextile	= 0.4 x 0.16 x 1200	= 76.8	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat tanah	= 0.4 x 0.15 x 1700	= 102	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat keramik	= 0.6 x 0.6 x 24	= 8.64	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat Pasir	= 0.6 x 0.03 x 1800	= 32.4	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat Tanaman	= 1 x 5	= 5	kg/m <sup>2</sup> +
		<u>        </u>	
	qd	=	695.64 kg/m <sup>2</sup>

##### Beban hidup (ql) :

$$\text{Beban hidup manusia} = 100 \text{ kg/m}^2.$$

##### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned} q_u &= 1.2q_d + 1.6q_l \\ &= 1.2 \times 695.64 + 1.6 \times 100 \\ &= 994.768 \text{ kg/m}^2. \end{aligned}$$

### 4.3.2.2. Plat Lantai 3 Sebagai Kantor

#### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat pasir	= 0.03 x 1800	= 54	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat keramik per cm	= 0.6 x 24	= 14.4	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		qd =	437.4 kg/m <sup>2</sup>

#### Beban hidup (ql) :

Fungsi bangunan untuk kantor = 250 kg/m<sup>2</sup>.

#### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned}qu &= 1.2qd + 1.6ql \\ &= 1.2 \times 437.4 + 1.6 \times 250 \\ &= 924.88 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$

### 4.3.3. Plat Lantai 4

#### 4.3.3.1. Plat Lantai 4 - 7 Sebagai Kantor

#### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat pasir	= 0.03 x 1800	= 54	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat keramik per cm	= 0.6 x 24	= 14.4	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		qd =	437.4 kg/m <sup>2</sup>

#### Beban hidup (ql) :

Fungsi bangunan untuk kantor = 250 kg/m<sup>2</sup>.

#### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned}qu &= 1.2qd + 1.6ql \\ &= 1.2 \times 437.4 + 1.6 \times 250 \\ &= 924.88 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$



#### 4.3.4. Plat Lantai 7

##### 4.3.4.1. Plat Lantai 7 Sebagai Ruang Rapat

###### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat pasir	= 0.03 x 1800	= 54	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat keramik per cm	= 0.6 x 24	= 14.4	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		qd =	437.4 kg/m <sup>2</sup>

###### Beban hidup (ql) :

Fungsi bangunan untuk ruang rapat = 400 kg/m<sup>2</sup>.

###### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned}q_u &= 1.2q_d + 1.6q_l \\ &= 1.2 \times 437.4 + 1.6 \times 400 \\ &= 1164.88 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$

#### 4.3.5. Plat Lantai 8

##### 4.3.5.1. Plat Lantai 8 Sebagai Ruang Rapat

###### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat pasir	= 0.03 x 1800	= 54	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat keramik per cm	= 0.6 x 24	= 14.4	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		qd =	437.4 kg/m <sup>2</sup>

###### Beban hidup (ql) :

Fungsi bangunan untuk ruang rapat = 400 kg/m<sup>2</sup>.

###### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned}q_u &= 1.2q_d + 1.6q_l \\ &= 1.2 \times 437.4 + 1.6 \times 400 \\ &= 1164.88 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$

#### 4.3.5.2. Plat Lantai 8 Sebagai Atap

##### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat air hujan	= 0.05 x 1000	= 50	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		qd =	419 kg/m <sup>2</sup>

##### Beban hidup (ql) :

Fungsi bangunan untuk atap = 100 kg/m<sup>2</sup>.

##### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned}q_u &= 1.2q_d + 1.6q_l \\ &= 1.2 \times 419 + 1.6 \times 100 \\ &= 662.8 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$

#### 4.3.5.3. Plat Lantai 8 Sebagai Tandon Air

##### Beban mati (qd) :

▪ Beban sendiri plat	= 0.12 x 2400	= 288	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat spesi per cm	= 3 x 21	= 63	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat tandon air	= 0.7 x 1350	= 945	kg/m <sup>2</sup>
▪ Berat plafon + penggantung	= (11 + 7)	= 18	kg/m <sup>2</sup> +
		qd =	1314 kg/m <sup>2</sup>

##### Beban hidup (ql) :

Beban orang pada ruang tandon = 100 kg/m<sup>2</sup>.

##### Beban terfaktor (qu) :

$$\begin{aligned}q_u &= 1.2q_d + 1.6q_l \\ &= 1.2 \times 1314 + 1.6 \times 100 \\ &= 1736.8 \text{ kg/m}^2.\end{aligned}$$

#### 4.4. Perencanaan Beban Gravitasi

##### 4.4.1. Beban Mati Pada Lantai

##### 4.4.1.1. Lantai 2

Tabel 4.1. Berat Plafon + Penggantung Lantai 2

Berat Plafon + Penggantung : Luas x ( 11 + 7)

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	11 + 7	= 4746.600
2.	27.10	x	6.73	x	11 + 7	= 3282.894
3.	25.80	x	7.65	x	11 + 7	= 3552.660
4.	5.40	x	3.15	x	11 + 7	= 306.180
5.	16.50	x	3.15	x	11 + 7	= 935.550
6.	3.90	x	1.50	x	11 + 7	= 105.300
7.	3.90	x	1.90	x	11 + 7	= 133.380

Tabel 4.2. Berat Spesi per cm tebal Lantai 2

Berat Spesi per cm tebal : Luas x 3 x 21

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	3 x 21	= 16613.100
2.	27.10	x	6.73	x	3 x 21	= 11490.129
3.	25.80	x	7.65	x	3 x 21	= 12434.310
4.	5.40	x	3.15	x	3 x 21	= 1071.630
5.	16.50	x	3.15	x	3 x 21	= 3274.425
6.	3.90	x	1.50	x	3 x 21	= 368.550
7.	3.90	x	1.90	x	3 x 21	= 466.830

Tabel 4.3. Berat Pasir Lantai 2

Berat Pasir : Luas x 0.03 x 21

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	0.03 x 1800	= 14239.800
2.	27.10	x	6.73	x	0.03 x 1800	= 9848.682
3.	25.80	x	7.65	x	0.03 x 1800	= 10657.980
4.	5.40	x	3.15	x	0.03 x 1800	= 918.540
5.	16.50	x	3.15	x	0.03 x 1800	= 2806.650
6.	3.90	x	1.50	x	0.03 x 1800	= 315.900
7.	3.90	x	1.90	x	0.03 x 1800	= 400.140

Tabel 4.4. Berat Keramik Lantai 2

Berat Keramik : Luas x 0.6 x 24

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	0.6	x 24 = 3797.280
2.	27.10	x	6.73	x	0.6	x 24 = 2626.315
3.	25.80	x	7.65	x	0.6	x 24 = 2842.128
4.	5.40	x	3.15	x	0.6	x 24 = 244.944
5.	16.50	x	3.15	x	0.6	x 24 = 748.440
6.	3.90	x	1.50	x	0.6	x 24 = 84.240
7.	3.90	x	1.90	x	0.6	x 24 = 106.704

#### 4.4.1.2. Lantai 3

Tabel 4.5. Berat Plafon + Penggantung Lantai 3

Berat Plafon + Penggantung : Luas x ( 11 + 7)

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	11 + 7	= 4746.600
2.	27.10	x	6.73	x	11 + 7	= 3282.894
3.	25.80	x	7.65	x	11 + 7	= 3552.660
4.	5.40	x	3.15	x	11 + 7	= 306.180
5.	16.50	x	3.15	x	11 + 7	= 935.550
6.	3.90	x	1.50	x	11 + 7	= 105.300
7.	3.90	x	1.90	x	11 + 7	= 133.380

Tabel 4.6. Berat Spesi per cm tebal Lantai 3

Berat Spesi per cm tebal : Luas x 3 x 21

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	3	x 21 = 16613.100
2.	27.10	x	6.73	x	3	x 21 = 11490.129
3.	25.80	x	7.65	x	3	x 21 = 12434.310
4.	5.40	x	3.15	x	3	x 21 = 1071.630
5.	16.50	x	3.15	x	3	x 21 = 3274.425
6.	3.90	x	1.50	x	3	x 21 = 368.550
7.	3.90	x	1.90	x	3	x 21 = 466.830

Tabel 4.7. Berat Pasir Lantai 3

Berat Pasir : Luas x 0.03 x 21

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	0.03	x 1800 = 14239.800
2.	27.10	x	6.73	x	0.03	x 1800 = 9848.682
3.	25.80	x	7.65	x	0.03	x 1800 = 10657.980
4.	5.40	x	3.15	x	0.03	x 1800 = 918.540
5.	16.50	x	3.15	x	0.03	x 1800 = 2806.650
6.	3.90	x	1.50	x	0.03	x 1800 = 315.900
7.	3.90	x	1.90	x	0.03	x 1800 = 400.140

*\*)Untuk Luasan 15x17.58 beratnya direduksi 0.5 menjadi 7119.9 kg/m<sup>2</sup>*

Tabel 4.8. Berat Keramik Lantai 3

Berat Keramik : Luas x 0.6 x 24

No	Berat (kg)					
1.	15.00	x	17.58	x	0.6	x 24 = 3797.280
2.	27.10	x	6.73	x	0.6	x 24 = 2626.315
3.	25.80	x	7.65	x	0.6	x 24 = 2842.128
4.	5.40	x	3.15	x	0.6	x 24 = 244.944
5.	16.50	x	3.15	x	0.6	x 24 = 748.440
6.	3.90	x	1.50	x	0.6	x 24 = 84.240
7.	3.90	x	1.90	x	0.6	x 24 = 106.704

*\*)Untuk Luasan 15x17.58 beratnya direduksi 0.5 menjadi 1898.64 kg/m<sup>2</sup>*

Tabel 4.9. Berat Lisplank Lantai 3

No	Uraian		
	<b>BERAT LISPLANK LANTAI 3 (Kg)</b>		
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400		
1.	Line B	= 0.15 x 0.40 x 15.63 x 2400	= 2250.720
2.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 15.63 x 2400	= 1125.360
3.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 15.63 x 2400	= 7288.582
4.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 15.63 x 2400	= 215.694
5.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 15.63 x 2400	= 425.761
6.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	= 41.405
7.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	= 296.705
8.	Line E	= 0.15 x 0.40 x 15.63 x 2400	= 2250.720
9.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 15.63 x 2400	= 1125.360
10.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 15.63 x 2400	= 7288.582
11.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 15.63 x 2400	= 215.694

12.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 15.63 \times 2400$	= 425.761
13.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
14.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
15.	Line 0	$= 0.15 \times 0.40 \times 15.00 \times 2400$	= 2160.000
16.		$= (1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 15.00 \times 2400$	= 1080.000
17.		$= (1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 15.00 \times 2400$	= 6994.800
18.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 15.00 \times 2400$	= 207.000
19.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 15.00 \times 2400$	= 408.600
20.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
21.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
22.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
23.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705

#### 4.4.1.3. Lantai 4 - 6

Tabel 4.10. Berat Plafon + Penggantung Lantai 4 -6

Berat Plafon + Penggantung : Luas x ( 11 + 7)

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	1.95	x	11 + 7	= 147.420
2.	11.40	x	1.33	x	11 + 7	= 272.916
3.	25.80	x	13.05	x	11 + 7	= 6060.420
4.	5.40	x	3.15	x	11 + 7	= 306.180
5.	16.50	x	3.15	x	11 + 7	= 935.550
6.	3.90	x	1.50	x	11 + 7	= 105.300
7.	3.90	x	1.90	x	11 + 7	= 133.380

Tabel 4.11. Berat Spesi per cm tebal Lantai 4 -6

Berat Spesi per cm tebal : Luas x 3 x 21

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	1.95	x	3 x 21	= 515.970
2.	11.40	x	1.33	x	3 x 21	= 955.206
3.	25.80	x	13.05	x	3 x 21	= 21211.470
4.	5.40	x	3.15	x	3 x 21	= 1071.630
5.	16.50	x	3.15	x	3 x 21	= 3274.425
6.	3.90	x	1.50	x	3 x 21	= 368.550
7.	3.90	x	1.90	x	3 x 21	= 466.830

Tabel 4.12. Berat Pasir Lantai 4 -6

Berat Pasir : Luas x 0.03 x 21

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	1.95	x	0.03	x 1800 = 442.260
2.	11.40	x	1.33	x	0.03	x 1800 = 818.748
3.	25.80	x	13.05	x	0.03	x 1800 = 18181.260
4.	5.40	x	3.15	x	0.03	x 1800 = 918.540
5.	16.50	x	3.15	x	0.03	x 1800 = 2806.650
6.	3.90	x	1.50	x	0.03	x 1800 = 315.900
7.	3.90	x	1.90	x	0.03	x 1800 = 400.140

Tabel 4.13. Berat Keramik Lantai 4 -6

Berat Keramik : Luas x 0.6 x 24

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	1.95	x	0.6	x 24 = 117.936
2.	11.40	x	1.33	x	0.6	x 24 = 218.333
3.	25.80	x	13.05	x	0.6	x 24 = 4848.336
4.	5.40	x	3.15	x	0.6	x 24 = 244.944
5.	16.50	x	3.15	x	0.6	x 24 = 748.440
6.	3.90	x	1.50	x	0.6	x 24 = 84.240
7.	3.90	x	1.90	x	0.6	x 24 = 106.704

4.4.1.4. Lantai 7

Tabel 4.14. Berat Plafon + Penggantung Lantai 7

Berat Plafon + Penggantung : Luas x ( 11 + 7)

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	3.28	x	11 + 7	= 247.968
2.	25.80	x	13.05	x	11 + 7	= 6060.420
3.	5.40	x	3.15	x	11 + 7	= 306.180
4.	16.50	x	3.15	x	11 + 7	= 935.550
5.	3.90	x	1.50	x	11 + 7	= 105.300
6.	3.90	x	1.90	x	11 + 7	= 133.380

Tabel 4.15. Berat Spesi per cm tebal Lantai 7

Berat Spesi per cm tebal : Luas x 3 x 21

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	3.28	x	3 x 21	= 867.888
2.	25.80	x	13.05	x	3 x 21	= 21211.470
3.	5.40	x	3.15	x	3 x 21	= 1071.630

4.	16.50	x	3.15	x	3	x	21	=	3274.425
5.	3.90	x	1.50	x	3	x	21	=	368.550
6.	3.90	x	1.90	x	3	x	21	=	466.830

Tabel 4.16. Berat Pasir Lantai 7

Berat Pasir : Luas x 0.03 x 21

No	Berat (kg)								
1.	4.20	x	3.28	x	0.03	x	1800	=	743.904
2.	25.80	x	13.05	x	0.03	x	1800	=	18181.260
3.	5.40	x	3.15	x	0.03	x	1800	=	918.540
4.	16.50	x	3.15	x	0.03	x	1800	=	2806.650
5.	3.90	x	1.50	x	0.03	x	1800	=	315.900
6.	3.90	x	1.90	x	0.03	x	1800	=	400.140

Tabel 4.17. Berat Keramik Lantai 7

Berat Keramik : Luas x 0.6 x 24

No	Berat (kg)								
1.	4.20	x	3.28	x	0.6	x	24	=	198.374
2.	25.80	x	13.05	x	0.6	x	24	=	4848.336
3.	5.40	x	3.15	x	0.6	x	24	=	244.944
4.	16.50	x	3.15	x	0.6	x	24	=	748.440
5.	3.90	x	1.50	x	0.6	x	24	=	84.240
6.	3.90	x	1.90	x	0.6	x	24	=	106.704

#### 4.4.1.5. Lantai 8

Tabel 4.18. Berat Plafon + Penggantung Lantai 8

Berat Plafon + Penggantung : Luas x ( 11 + 7)

No	Berat (kg)								
1.	4.20	x	3.28	x	11	+	7	=	247.968
2.	6.05	x	6.40	x	11	+	7	=	696.960
3.	5.40	x	10.80	x	11	+	7	=	1049.760
4.	15.00	x	13.05	x	11	+	7	=	3523.500
5.	6.05	x	6.40	x	11	+	7	=	696.960
6.	5.40	x	10.80	x	11	+	7	=	1049.760
7.	11.10	x	3.15	x	11	+	7	=	629.370
8.	3.90	x	1.50	x	11	+	7	=	105.300
9.	3.90	x	1.90	x	11	+	7	=	133.380



Tabel 4.19. Berat Spesi per cm tebal Lantai 8

Berat Spesi per cm tebal : Luas x 3 x 21

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	3.28	x	3	x 21 = 867.888
2.	6.05	x	6.40	x	3	x 21 = 2439.360
3.	5.40	x	10.80	x	3	x 21 = 3674.160
4.	15.00	x	13.05	x	3	x 21 = 12332.250
5.	6.05	x	6.40	x	3	x 21 = 2439.360
6.	5.40	x	10.80	x	3	x 21 = 3674.160
7.	11.10	x	3.15	x	3	x 21 = 2202.795
8.	3.90	x	1.50	x	3	x 21 = 368.550
9.	3.90	x	1.90	x	3	x 21 = 466.830

Tabel 4.20. Berat Pasir Lantai 8

Berat Pasir : Luas x 0.03 x 21

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	3.28	x	0.03	x 1800 = 743.904
2.	6.05	x	6.40	x	0.03	x 1800 = 2090.880
3.	5.40	x	10.80	x	0.03	x 1800 = 3149.280
4.	15.00	x	13.05	x	0.03	x 1800 = 10570.500
5.	6.05	x	6.40	x	0.03	x 1800 = 2090.880
6.	5.40	x	10.80	x	0.03	x 1800 = 3149.280
7.	11.10	x	3.15	x	0.03	x 1800 = 1888.110
8.	3.90	x	1.50	x	0.03	x 1800 = 315.900
9.	3.90	x	1.90	x	0.03	x 1800 = 400.140

Tabel 4.21. Keramik Lantai 8

Berat Keramik : Luas x 0.6 x 24

No	Berat (kg)					
1.	4.20	x	3.28	x	0.6	x 24 = 198.374
2.	6.05	x	6.40	x	0.6	x 24 = 557.568
3.	5.40	x	10.80	x	0.6	x 24 = 839.808
4.	15.00	x	13.05	x	0.6	x 24 = 2818.800
5.	6.05	x	6.40	x	0.6	x 24 = 557.568
6.	5.40	x	10.80	x	0.6	x 24 = 839.808
7.	11.10	x	3.15	x	0.6	x 24 = 503.496
8.	3.90	x	1.50	x	0.6	x 24 = 84.240
9.	3.90	x	1.90	x	0.6	x 24 = 106.704

Tabel 4.22. Berat Lisplank Lantai 7

No	Uraian		
	<b>BERAT LISPLANK LANTAI 8 (Kg)</b>		
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400		
1.	Line A <sup>0</sup>	= 0.15 x 0.40 x 6.40 x 2400	= 921.600
2.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 6.40 x 2400	= 460.800
3.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 6.40 x 2400	= 2984.448
4.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 6.40 x 2400	= 88.320
5.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 6.40 x 2400	= 174.336
6.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	= 41.405
7.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	= 296.705
8.	Line A	= 0.15 x 0.40 x 10.80 x 2400	= 1555.200
9.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 10.80 x 2400	= 777.600
10.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 10.80 x 2400	= 5036.256
11.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 10.80 x 2400	= 149.040
12.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 10.80 x 2400	= 294.192
13.	Line B	= 0.15 x 0.40 x 1.00 x 2400	= 144.000
14.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 1.00 x 2400	= 72.000
15.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 1.00 x 2400	= 466.320
16.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 1.00 x 2400	= 13.800
17.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 1.00 x 2400	= 27.240
18.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	= 41.405
19.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	= 296.705
20.	Line C	= 0.15 x 0.40 x 3.28 x 2400	= 472.320
21.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 3.28 x 2400	= 236.160
22.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 3.28 x 2400	= 1529.530
23.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 3.28 x 2400	= 45.264
24.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 3.28 x 2400	= 89.347
25.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	= 41.405
26.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	= 296.705
27.	Line D	= 0.15 x 0.40 x 3.28 x 2400	= 472.320
28.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 3.28 x 2400	= 236.160
29.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 3.28 x 2400	= 1529.530
30.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 3.28 x 2400	= 45.264
31.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 3.28 x 2400	= 89.347
32.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	= 41.405
33.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	= 296.705
34.	Line E	= 0.15 x 0.40 x 1.00 x 2400	= 144.000
35.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 1.00 x 2400	= 72.000
36.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 1.00 x 2400	= 466.320

37.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 1.00 \times 2400$	= 13.800
38.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 1.00 \times 2400$	= 27.240
39.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
40.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
41.	Line F	$= 0.15 \times 0.40 \times 10.80 \times 2400$	= 1555.200
42.		$= (1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 10.80 \times 2400$	= 777.600
43.		$= (1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 10.80 \times 2400$	= 5036.256
44.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 10.80 \times 2400$	= 149.040
45.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 10.80 \times 2400$	= 294.192
46.	Line F'	$= 0.15 \times 0.40 \times 6.40 \times 2400$	= 921.600
47.		$= (1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 6.40 \times 2400$	= 460.800
48.		$= (1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 6.40 \times 2400$	= 2984.448
49.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 6.40 \times 2400$	= 88.320
50.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 6.40 \times 2400$	= 174.336
51.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
52.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
53.	Line 5	$= 0.15 \times 0.40 \times 4.20 \times 2400$	= 604.800
54.		$= (1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 4.20 \times 2400$	= 302.400
55.		$= (1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 4.20 \times 2400$	= 1958.544
56.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 4.20 \times 2400$	= 57.960
57.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 4.20 \times 2400$	= 114.408
58.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
59.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
60.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
61.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
62.	1). 5' - 6	$= 0.15 \times 0.40 \times 6.05 \times 2400$	= 871.200
63.		$= (1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 6.05 \times 2400$	= 435.600
64.		$= (1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 6.05 \times 2400$	= 2821.236
65.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 6.05 \times 2400$	= 83.490
66.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 6.05 \times 2400$	= 164.802
67.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
68.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
69.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
70.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	= 296.705
71.	2). 5' - 6	$= 0.15 \times 0.40 \times 15.00 \times 2400$	= 871.200
72.		$= (1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 15.00 \times 2400$	= 435.600
73.		$= (1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 15.00 \times 2400$	= 2821.236
74.		$= 1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 15.00 \times 2400$	= 83.490
75.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 15.00 \times 2400$	= 164.802
76.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405
77.		$= (1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	= 41.405

78.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	$= 296.705$
79.		$= 1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	$= 296.705$

#### 4.4.2. Beban Hidup Lantai

Beban Hidup pada lantai 2 sebagai ruang serbaguna atau ruang pagelaran :  $400 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 3 sebagai taman :  $100 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 3 sebagai ruang kantor :  $250 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 4 - 7 sebagai ruang kantor :  $250 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 7 sebagai ruang rapat :  $400 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 8 sebagai ruang rapat :  $400 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 8 sebagai atap :  $100 \text{ kg/m}^2$ .

Beban Hidup pada lantai 8 sebagai ruang tandon :  $100 \text{ kg/m}^2$ .

#### 4.5. Perhitungan Pusat Massa

##### Perhitungan Pusat Massa Lantai 2.

Garis patokan arah melintang (X) adalah line A°, sedangkan untuk arah memanjang (Y) garis patokannya adalah line 0.

##### a) Kolom

Berat sendiri = luas x ( $\frac{1}{2}$  x tinggi lantai bawah +  $\frac{1}{2}$  x tinggi lantai atas) x 2400

Jarak = jarak kolom ke garis patokan A°

##### ✓ Line A

▫ Berat sendiri	= $\frac{1}{4} \times 3.14 \times 0.7^2 \times 5.75 \times 2400$	= 5313	kg.
▫ Jarak (X)		= 18.91	m.
▫ Jarak (Y)		= 0.65	m.
▫ Berat x jarak (X)	= 5082 x 18.91	= 100468.830	kgm.
▫ Berat x jarak (Y)	= 5082 x 0.65	= 3453.450	kgm.

##### ✓ Line A

▫ Berat sendiri	= $0.5 \times 0.7 \times 5.5 \times 2400$	= 4620	kg.
▫ Jarak (X)		= 24.31	m.
▫ Jarak (Y)		= 0.65	m.
▫ Berat x jarak (X)	= 4620 x 24.31	= 112312.2	kgm.
▫ Berat x jarak (Y)	= 4620 x 0.65	= 3003	kgm.

##### ✓ Line B

▫ Berat sendiri	= $0.5 \times 0.7 \times 5.5 \times 2400$	= 4620	kg.
▫ Jarak (X)		= 35.11	m.
▫ Jarak (Y)		= 6.05	m.
▫ Berat x jarak (X)	= 4620 x 35.11	= 162208.20	kgm.
▫ Berat x jarak (Y)	= 4620 x 6.05	= 27951	kgm.

b) Balok

Berat sendiri = luas x panjang x 2400

Garis patokan arah melintang (X) adalah line Ao, sedangkan untuk arah memanjang (Y) garis patokannya adalah line 0.

✓ Line A°

▫ Berat sendiri	= 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	= 969.12	kg.
▫ Jarak (X)		= 20.95	m.
▫ Jarak (Y)		= 0	m.
▫ Berat x jarak (X)	= 969.12 x 20.95	= 20303.064	kgm.
▫ Berat x jarak (Y)	= 969.12 x 0	= 0	kgm.

✓ Line A

▫ Berat sendiri	= 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	= 6310.8	kg.
▫ Jarak (X)		= 26.35	m.
▫ Jarak (Y)		= 0.65	m.
▫ Berat x jarak (X)	= 6310.8 x 26.35	= 166289.58	kgm.
▫ Berat x jarak (Y)	= 6310.8 x 0.65	= 4102.02	kgm.

✓ Line A'

▫ Berat sendiri	= 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	= 453.6	kg.
▫ Jarak (X)		= 33.54	m.
▫ Jarak (Y)		= 3.68	m.
▫ Berat x jarak (X)	= 453.6 x 33.54	= 15213.744	kgm.
▫ Berat x jarak (Y)	= 453.6 x 3.68	= 1669.248	kgm.

c) Plat Lantai

Berat sendiri = berat total lantai = luas x tebal x 2400

Garis patokan arah melintang (X) adalah line Ao, sedangkan untuk arah memanjang (Y) garis patokannya adalah line 0.

✓ Plat lantai portal 0 – 5'

▫ Berat sendiri	= luas lantai 15 x 17.58	= 75945.60	kg.
-----------------	--------------------------	------------	-----

- Jarak (X) = 8.79 m.
- Jarak (Y) = 13.55 m.
- Berat x jarak (X) =  $75945.60 \times 8.79$  = 667561.824 kgm.
- Berat x jarak (Y) =  $75945.60 \times 13.55$  = 1029062.880 kgm.

✓ Plat lantai portal 5' – 7'

- Berat sendiri = luas lantai  $27.1 \times 6.73$  = 52526.304 kg.
- Jarak (X) = 20.95 m.
- Jarak (Y) = 13.55 m.
- Berat x jarak (X) =  $52526.304 \times 20.95$  = 1100426.069 kgm.
- Berat x jarak (Y) =  $52526.304 \times 13.55$  = 711731.419 kgm.

✓ Plat lantai portal 7 – 8'

- Berat sendiri = luas lantai  $25.8 \times 7.65$  = 56842.56 kg.
- Jarak (X) = 28.14 m.
- Jarak (Y) = 13.55 m.
- Berat x jarak (X) =  $56842.56 \times 28.14$  = 1599549.638 kgm.
- Berat x jarak (Y) =  $56842.56 \times 13.55$  = 770216.688 kgm.

d) Tangga

Berat Sendiri = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)

Garis patokan arah melintang (X) adalah line Ao, sedangkan untuk arah memanjang (Y) garis patokannya adalah line 0.

✓ Tangga

- Berat Sendiri =  $4.334 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400$  +  $(12 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.2 \times 2400)$  +  $(4.334 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400)$  +  $(4.334 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$   
= 4303.613 kg.
- Jarak (X) = 35.24 m.

- Jarak (Y) = 19.10 m.
- Berat x jarak (X) = 56842.56 x 28.14 = 151659.315 kgm.
- Berat x jarak (Y) = 56842.56 x 13.55 = 82199.004 kgm.

e) Dinding

Berat sendiri = panjang x tinggi x 250

Garis patokan arah melintang (X) adalah line Ao, sedangkan untuk arah memanjang (Y) garis patokannya adalah line 0.

✓ Line A°

- Berat sendiri = 6.73 x 5.5 x 250 = 9253.70 kg.
- Jarak (X) = 20.95 m.
- Jarak (Y) = 0 m.
- Berat x jarak (X) = 9253.70 x 20.95 = 193866.063 kgm.
- Berat x jarak (Y) = 9253.70 x 0 = 0 kgm.

✓ Line A

- Berat sendiri = 10.8 x 5.5 x 250 = 14850 kg.
- Jarak (X) = 29.71 m.
- Jarak (Y) = 0.65 m.
- Berat x jarak (X) = 14850 x 29.71 = 441193.5 kgm.
- Berat x jarak (Y) = 14850 x 0.65 = 9652.5 kgm.

✓ Line A'

- Berat sendiri = 3.15 x 5.5 x 250 = 4331.25 kg.
- Jarak (X) = 33.54 m.
- Jarak (Y) = 3.68 m.
- Berat x jarak (X) = 4331.25 x 33.54 = 145270.125 kgm.
- Berat x jarak (Y) = 4331.25 x 3.68 = 15939 kgm.

Σ Berat Sendiri	=	988740.800 kg
Σ Berat Sendiri x jarak (X)	=	21594960.351 kg
Σ Berat Sendiri x jarak (Y)	=	13479575.242 kg



$$\begin{aligned}
 \text{Pusat massa arah melintang (X)} &= \frac{\sum Beratsendiri \times jarak}{\sum Beratsendiri} \\
 &= \frac{21594960.351}{988740.800} = 21.841 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pusat massa arah melintang (Y)} &= \frac{\sum Beratsendiri \times jarak}{\sum Beratsendiri} \\
 &= \frac{13479575.242}{988740.800} = 13.633 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Pusat massa pada arah memanjang selanjutnya dapat dilihat pada lampiran.

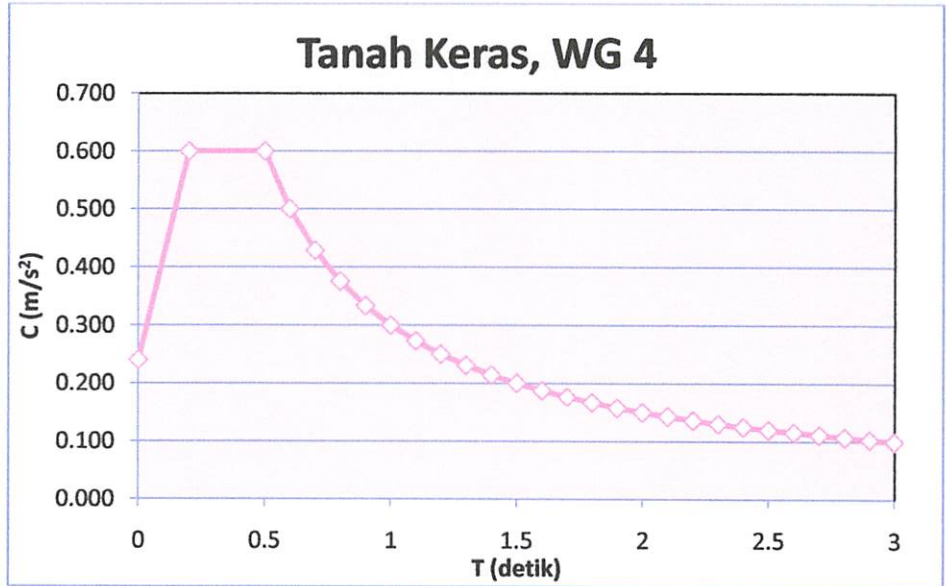
## 4.6. Perencanaan Beban Gempa

### 4.6.1. Spektrum Gempa SNI (SNI-1726-2002)

Spektrum yang digunakan, diambil dari spektrum SNI-1726-2002 untuk tanah keras pada wilayah gempa (WG) 4. Berikut tabel yang spektrum gempa SNI dengan periode 3 detik.

Tabel 4.23. Spektrum SNI

T (detik)	C (m/det <sup>2</sup> )
0	0.240
0.2	0.600
0.5	0.600
0.6	0.500
0.7	0.429
0.8	0.375
0.9	0.333
1.0	0.300
1.1	0.273
1.2	0.250
1.3	0.231
1.4	0.214
1.5	0.200
1.6	0.188
1.7	0.176
1.8	0.167
1.9	0.158
2.0	0.150
2.1	0.143
2.2	0.136
2.3	0.130
2.4	0.125
2.5	0.120
2.6	0.115
2.7	0.111
2.8	0.107
2.9	0.103
3.0	0.100



Gambar 4.3. Spektrum SNI

Menurut SNI 03-1726-2002 Pasal 7.2.1: nilai Ordinatnya harus dikalikan dengan faktor koreksi I/R (Nilai I = 1, dan R = 8.5).

#### 4.6.2. Spektrum Gempa El Centro

Spektrum gempa El Centro yang digunakan, diambil dari spektrum gempa El Centro untuk perencanaan elastis yang dinormalisasikan dengan ratio redaman 10%, berdasarkan tabel nilai-nilai rasio redaman  $\xi$  untuk berbagai jenis dan kondisi.

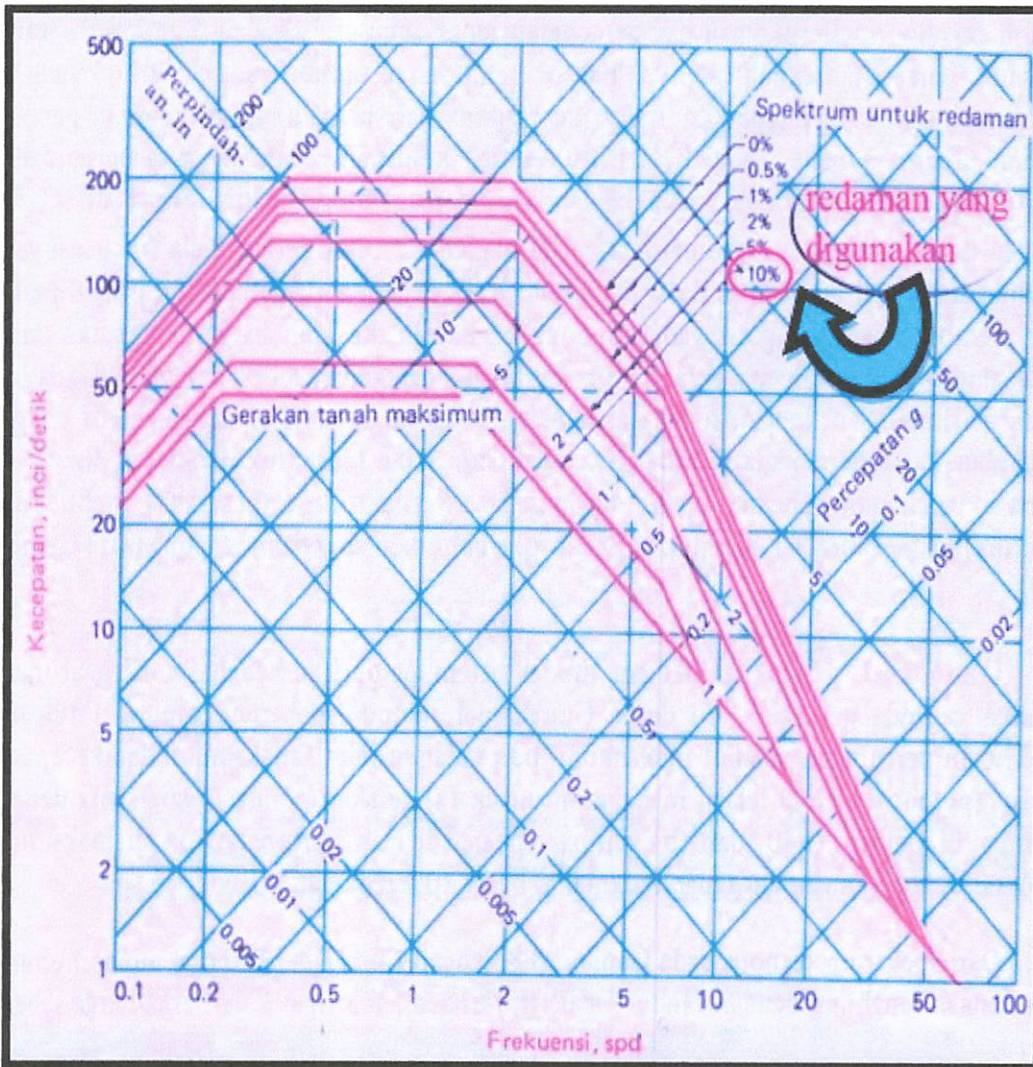
Tabel 4.24. Nilai-Nilai Rasio Redaman  $\xi$  Untuk Berbagai Jenis Dan Kondisi

No	Level tegangan (stress level)	Jenis dan kondisi struktur	Rasio redaman (damping ratio)	Ket.
1.	Tegangan elastik atau tegangan kurang 1/2 tegangan leleh	■ Struktur baja las, beton prestress, beton biasa retak rambut	2 - 3 %	
		■ Beton biasa retak minor	3 - 5 %	
		■ Struktur baja sambungan baut, keling, struktur kayu dengan sambungan baut/paku	5 - 7 %	
2.	Tegangan sedikit di bawah leleh atau pada saat leleh	■ Struktur baja las, beton prestress tanpa loss of prestress secara total	5 - 7 %	
		■ Beton prestress dengan tegangan lanjut	7 - 10 %	
		★ Beton biasa	7 - 10 %	
		■ Struktur baja dengan samb. baut, keling, atau struktur kayu dengan sambungan baut	10 - 15 %	
		■ Struktur kayu dengan samb. Paku	15 - 20 %	

Sumber : Newmark N.M, Hall W.J (1982)

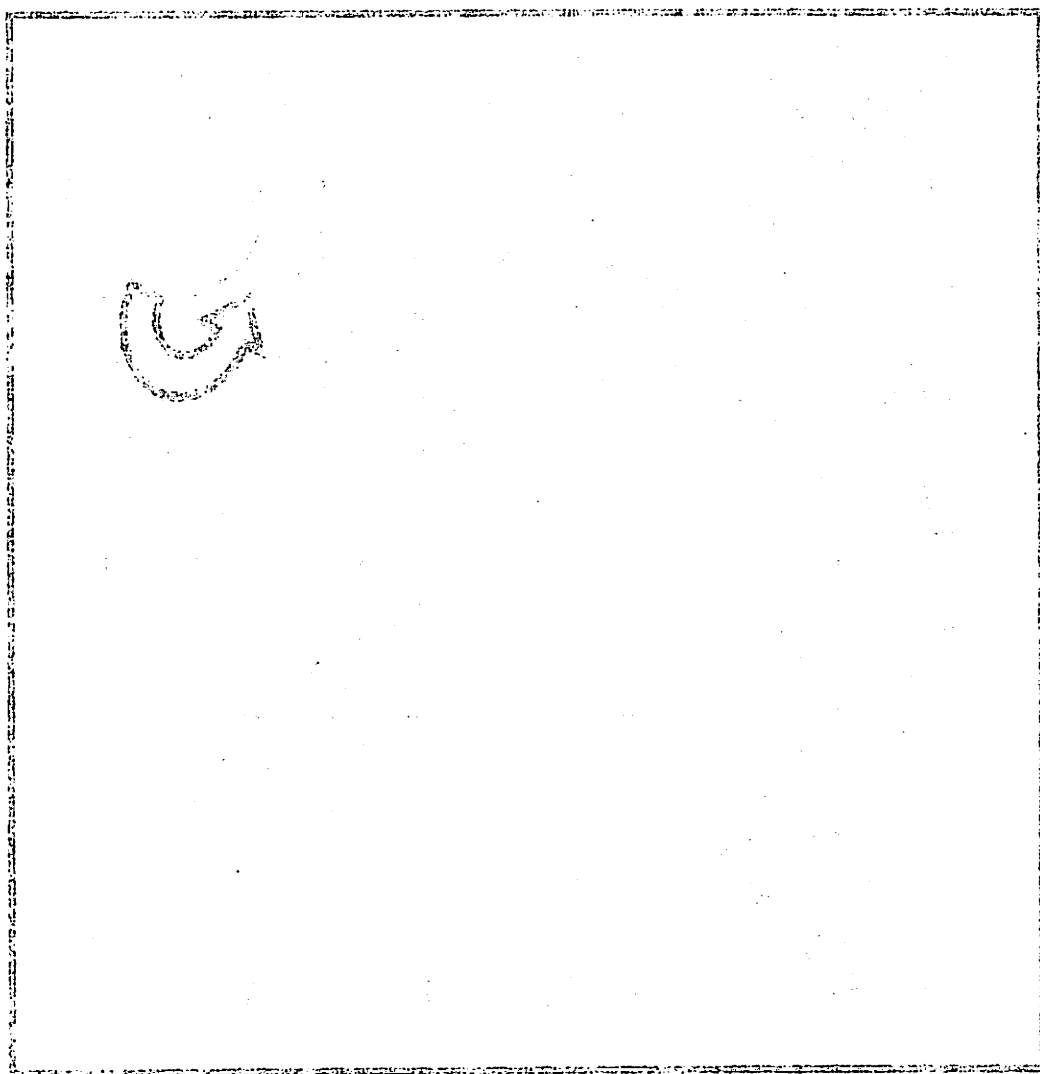
Dari tabel diatas, untuk beton biasa rasio redaman (damping ratio) 7 – 10% maka digunakan rasio redaman sebesar 10%. Setelah didapat rasio redaman, maka selanjutnya dicari nilai percepatan pada gambar spektrum gempa El Centro yang dinormalisasikan.

Untuk sumbu percepatan dapat dilihat pada gambar spektrum yang bersumbu miring. Nilai periodenya diperoleh dengan rumus  $T = 1/F$  dimana  $F =$  frekuensi. Nilai periode yang dicari dimasukkan berdasarkan nilai frekuensi yang didapat dengan rumus diatas. Tarik garis dari nilai frekuensi hingga memotong garis spektrum redaman 10% lalu tarik garis tegak lurus dari perpotong tersebut ke sumbu percepatan. Nilai perpotongan itu dikali 9.81  $m/dt^2$  untuk mendapatkan nilai percepatan.



Gambar 4.4. Penggunaan Grafik Spektrum Dasar Yang Dinormalisasikan Untuk 1.9g.

Untuk sumber perapatan dapat dilihat pada gambar spektrum yang mempunyai nilai periodenya diperoleh dengan rumus  $T = 1/f$  dimana  $f =$  frekuensi. Nilai periode yang dicari dimasukkan berdasarkan nilai frekuensi yang didapat dengan rumus diatas. Untuk garis lain nilai frekuensi hingga memotong garis spektrum redaman 10% lalu tarik garis tegak lurus dari perpotong tersebut ke sumber perapatan. Nilai perapatan ini dicari 0,81 mdd. Untuk mendapatkan nilai perapatan.

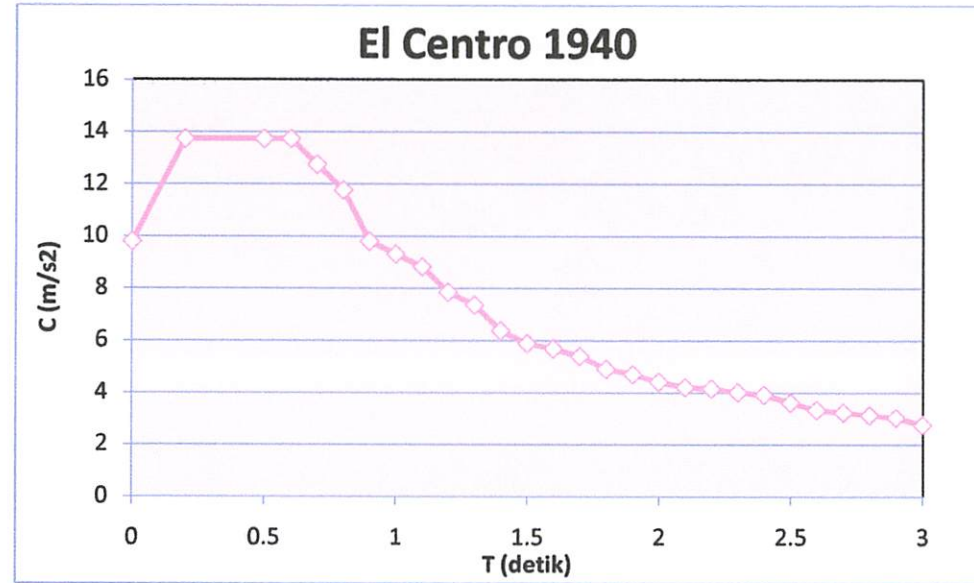


Gambar 4.4. Penggunaan Grafik Spektrum Dasar Yang Dimodifikasi dan Grafik 1.0g

Berikut tabel yang spektrum gempa El Centro dengan periode 3 detik :

Tabel 4.25. Spektrum El Centro

T (detik)	C (m/det <sup>2</sup> )	T (detik)	C (m/det <sup>2</sup> )
0	9.810	1.7	5.396
0.2	13.734	1.8	4.905
0.5	13.734	1.9	4.709
0.6	13.734	2.0	4.415
0.7	12.753	2.1	4.218
0.8	11.772	2.2	4.169
0.9	9.810	2.3	4.022
1.0	9.320	2.4	3.924
1.1	8.829	2.5	3.630
1.2	7.848	2.6	3.335
1.3	7.358	2.7	3.237
1.4	6.377	2.8	3.139
1.5	5.886	2.9	3.041
1.6	5.690	3.0	2.747



Gambar 4.5. Spektrum Gempa El Centro

Menurut SNI 03-1726-2002 Pasal 7.2.1: nilai Ordinatnya harus dikalikan dengan faktor koreksi I/R (Nilai I = 1, dan R = 8.5).

#### 4.7. Perbandingan Hasil Analisis

##### 4.7.1. Presentase Penyerapan Gaya Horizontal

Tabel 4.26. Presentase Penyerapan Gaya Horizontal Arah Utara-Barat Spektrum SNI

\*\*\*SPEKTRUM SNI\*\*\* *ARAH UTARA-BARAT*

Mode	Partisipasi Massa (%)						Base Shear (Kg)			Base Shear (%)		
	X	Y	Z	Summ-X	Summ-Y	Summ-Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.00	0.00	76.83	0.005	0.000	76.834	6.89	0.00	34504.08	0.0035	---	58.6642
2	77.82	0.00	0.01	77.821	0.000	76.841	131663.90	0.00	3.41	66.3709	---	0.0058
3	0.02	0.00	1.97	77.845	0.000	78.808	72.40	0.00	1737.49	0.0365	---	2.9541
4	0.00	0.00	12.11	77.848	0.000	90.922	13.19	0.00	16547.90	0.0066	---	28.1349
5	13.53	0.00	0.00	91.374	0.000	90.922	66578.84	0.00	0.05	33.5619	---	0.0001
6	0.01	0.00	3.24	91.381	0.000	94.161	40.81	0.00	6023.30	0.0206	---	10.2409

Tabel 4.27. Presentase Penyerapan Gaya Horizontal Arah Selatan-Timur Spektrum SNI

\*\*\*SPEKTRUM SNI\*\*\* *ARAH SELATAN-TIMUR*

Mode	Partisipasi Massa (%)						Base Shear (Kg)			Base Shear (%)		
	X	Y	Z	Summ-X	Summ-Y	Summ-Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.00	0.00	76.83	0.005	0.000	76.834	2.07	0.00	115013.58	0.0035	---	58.6642
2	77.82	0.00	0.01	77.821	0.000	76.841	39499.17	0.00	11.36	66.3709	---	0.0058
3	0.02	0.00	1.97	77.845	0.000	78.808	21.72	0.00	5791.62	0.0365	---	2.9541
4	0.00	0.00	12.11	77.848	0.000	90.922	3.96	0.00	55159.67	0.0067	---	28.1349
5	13.53	0.00	0.00	91.374	0.000	90.922	19973.65	0.00	0.17	33.5619	---	0.0001
6	0.01	0.00	3.24	91.381	0.000	94.161	12.24	0.00	20077.66	0.0206	---	10.2409

Tabel 4.28. Presentase Penyerapan Gaya Horizontal Arah Utara-Barat Spektrum El Centro

\*\*\*SPEKTRUM EL CENTRO\*\*\*

*ARAH UTARA-BARAT*

Mode	Partisipasi Massa (%)						Base Shear (Kg)			Base Shear (%)		
	X	Y	Z	Summ-X	Summ-Y	Summ-Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.00	0.00	76.83	0.005	0.000	76.834	203.05	0.00	1021960.76	0.0035	---	60.1153
2	77.82	0.00	0.01	77.821	0.000	76.841	3884646.65	0.00	100.64	67.4418	---	0.0059
3	0.02	0.00	1.97	77.845	0.000	78.808	2298.34	0.00	55153.71	0.0399	---	3.2443
4	0.00	0.00	12.11	77.848	0.000	90.922	386.42	0.00	484910.13	0.0067	---	28.5241
5	13.53	0.00	0.00	91.374	0.000	90.922	1871535.94	0.00	1.44	32.4919	---	0.0001
6	0.01	0.00	3.24	91.381	0.000	94.161	934.03	0.00	137873.32	0.0162	---	8.1102

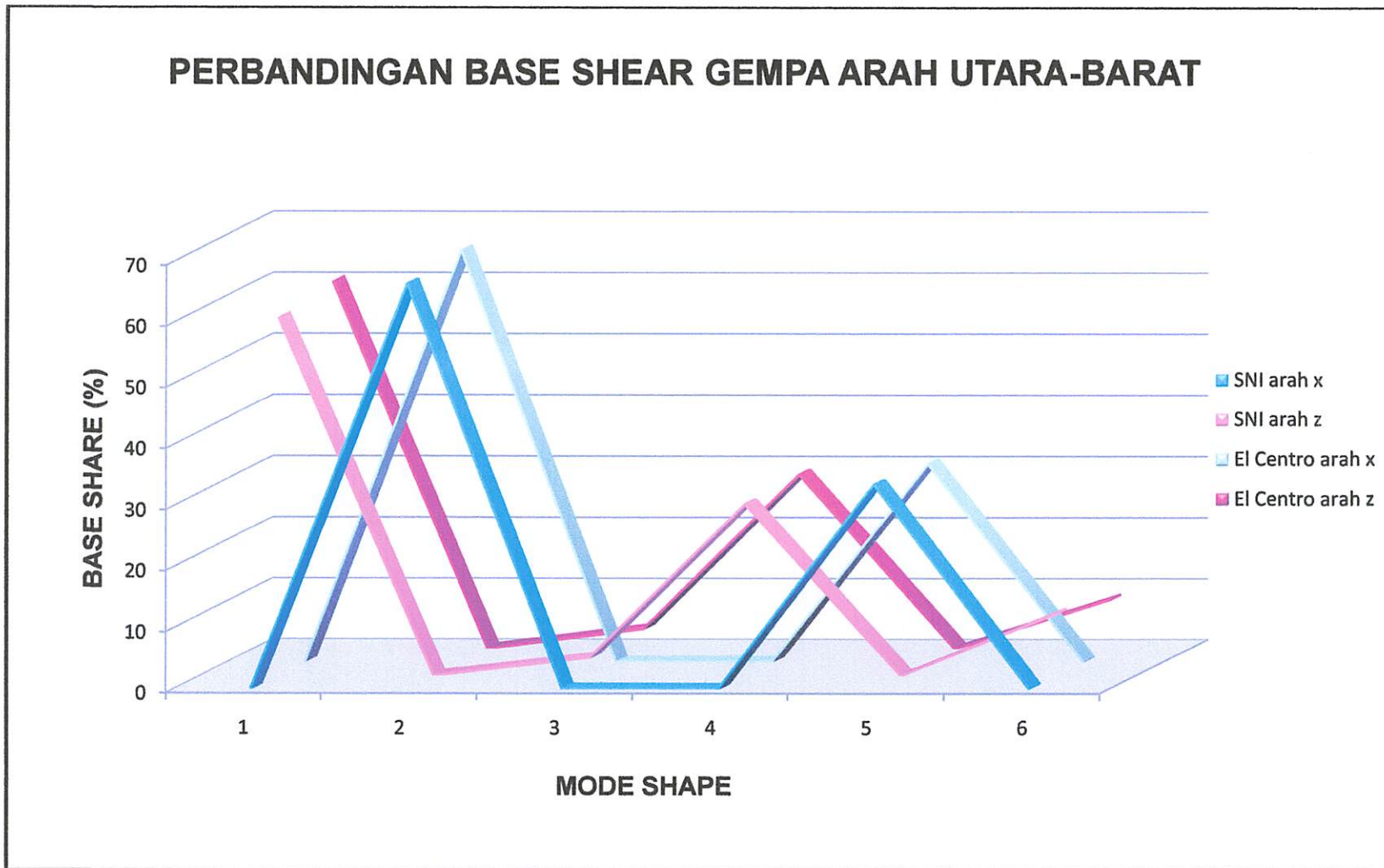
Tabel 4.29. Presentase Penyerapan Gaya Horizontal Arah Selatan-Timur Spektrum El Centro

\*\*\*SPEKTRUM EL CENTRO\*\*\*

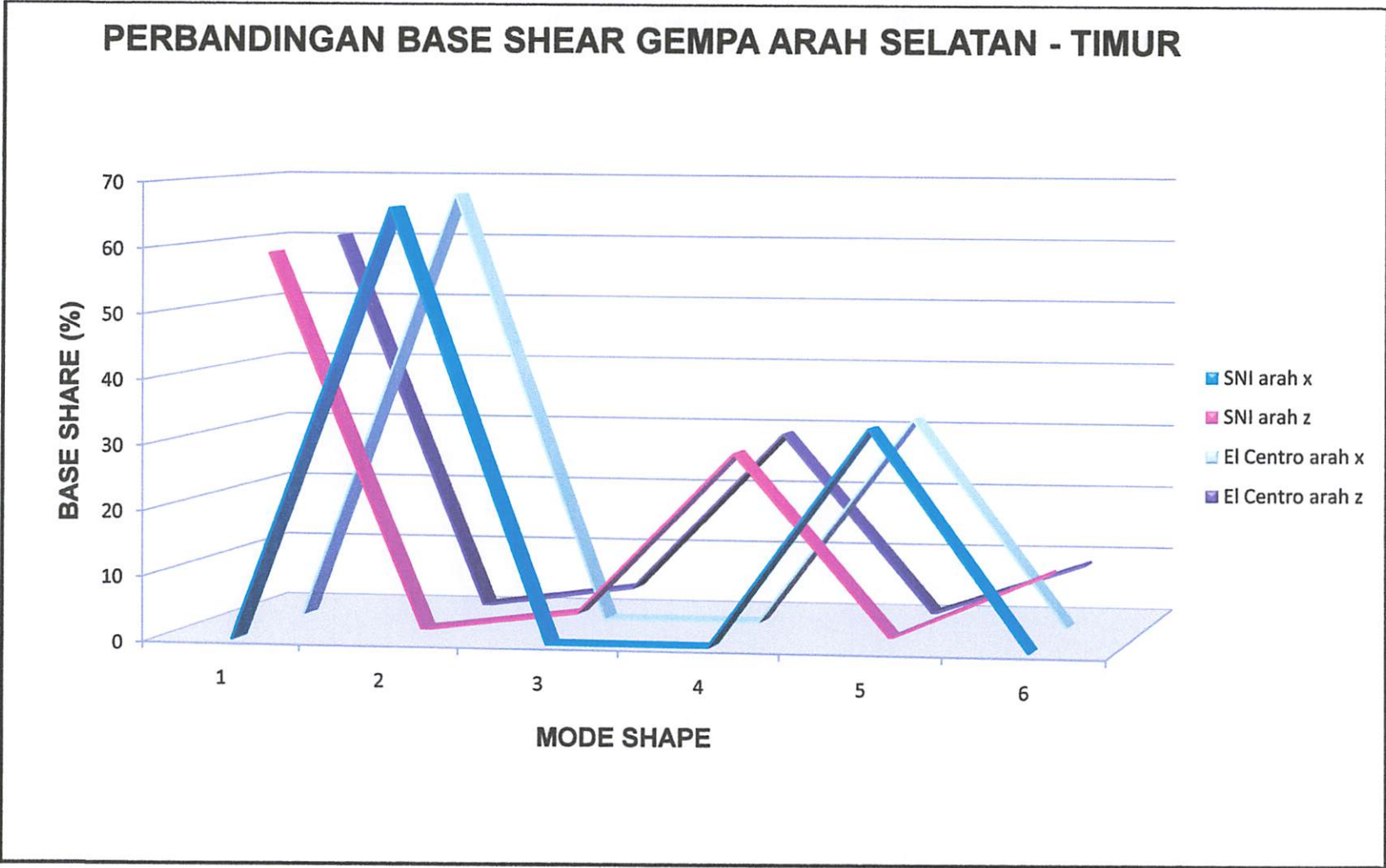
*ARAH SELATAN-TIMUR*

Mode	Partisipasi Massa (%)						Base Shear (Kg)			Base Shear (%)		
	X	Y	Z	Summ-X	Summ-Y	Summ-Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.00	0.00	76.83	0.005	0.000	76.834	60.91	0.00	3396516.64	0.0035	---	60.1153
2	77.82	0.00	0.01	77.821	0.000	76.841	1166742.83	0.00	335.47	67.4418	---	0.0059
3	0.02	0.00	1.97	77.845	0.000	78.808	689.50	0.00	183845.70	0.0399	---	3.2539
4	0.00	0.00	12.11	77.848	0.000	90.922	115.93	0.00	1611613.08	0.0067	---	28.5241
5	13.53	0.00	0.00	91.374	0.000	90.922	562110.62	0.00	4.81	32.4919	---	0.0001
6	0.01	0.00	3.24	91.381	0.000	94.161	280.21	0.00	459577.70	0.0162	---	8.1341





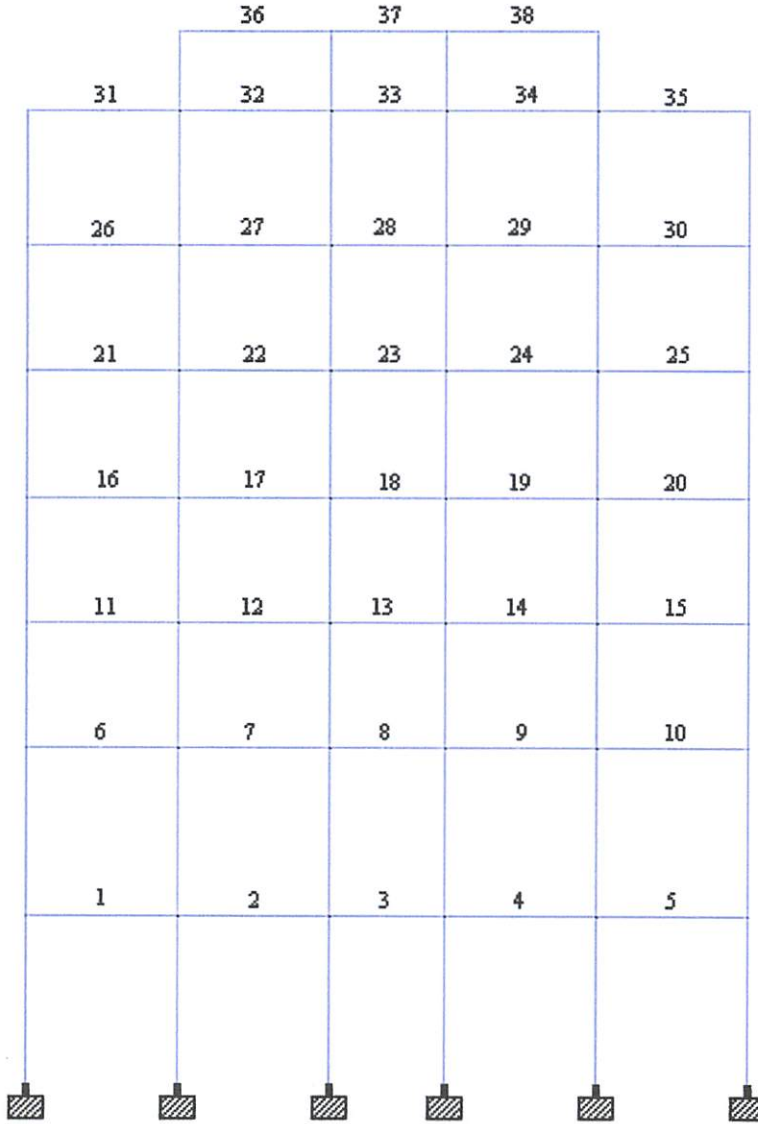
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Base Shear Gempa Arah Utara-Barat



Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Base Shear Gempa Arah Selatan-Timur

### 4.7.2. Deformasi Horizontal (Eigen Value) Dan Vertikal

Dalam menampilkan nilai deformasi horizontal dan vertikal hanya diambil pada portal line 6.



Gambar 4.8. Portal Line 6

Tabel 4.30. Deformasi Horisontal &amp; Vertikal Spektrum SNI

Lantai ke-	Deformasi Horisontal (Arah X)						Deformasi Horisontal (Arah Z)					
	Posisi (Line)						Posisi (Line)					
	6A	6B	6C	6D	6E	6F	6A	6B	6C	6D	6E	6F
atap		-24.015	-24.060	-24.119	-24.232			-20.495	-20.492	-20.501	-20.495	
8	-22.611	-22.606	-22.574	-22.604	-22.717	-22.814	-19.931	-19.937	-19.938	-19.951	-19.962	-19.967
7	-20.778	-20.689	-20.660	-20.642	-20.629	-20.686	-18.413	-18.406	-18.401	-18.397	-18.400	-18.395
6	-18.454	-18.339	-18.260	-18.223	-18.209	-18.232	-16.367	-16.368	-16.370	-16.370	-16.372	-16.372
5	-15.573	-15.444	-15.354	-15.306	-15.275	-15.289	-13.815	-13.815	-13.815	-13.816	-13.818	-13.817
4	-12.306	-12.170	-12.063	-12.012	-11.987	-12.000	10.943	10.942	10.940	10.939	10.939	10.937
3	-8.646	-8.502	-8.432	-8.398	-8.383	-8.435	7.896	7.893	7.896	7.895	7.900	7.905
2	-3.397	-3.368	-3.345	-3.327	-3.306	-3.293	3.243	3.247	3.249	3.249	3.250	3.250

Lantai ke-	Deformasi Vertikal (Arah Y)					
	Posisi (Line)					
	6A	6B	6C	6D	6E	6F
atap		-7.374	-6.571	-6.674	-7.441	
8	-4.340	-7.298	-6.464	-6.569	-7.373	-4.365
7	-4.185	-6.970	-6.139	-6.254	-7.059	-4.210
6	-3.925	-6.509	-5.682	-5.799	-6.587	-3.947
5	-3.551	-5.855	-5.080	-5.174	-5.918	-3.572
4	-3.062	-5.019	-4.301	-4.377	-5.066	-3.081
3	-2.460	-3.983	-3.343	-3.396	-4.019	-2.476
2	-1.364	-2.195	-1.794	-1.820	-2.214	-1.373

Tabel 4.31. Deformasi Horisontal &amp; Vertikal Spektrum El Centro

Lantai ke-	Deformasi Horisontal (Arah X) (mm)						Deformasi Horisontal (Arah Z) (mm)					
	Posisi (Line)						Posisi (Line)					
	6A	6B	6C	6D	6E	6F	6A	6B	6C	6D	6E	6F
atap		-661.342	-652.169	-645.855	-638.772			-599.571	-599.616	-599.630	-599.584	
8	-655.272	-644.646	-635.013	-628.509	-621.403	-615.412	-586.573	-586.609	-586.538	-586.585	-586.741	-586.728
7	-603.375	-593.206	-584.364	-578.201	-571.209	-565.765	-541.943	-541.927	-541.874	-541.880	-541.967	-541.981
6	-533.553	-524.474	-516.553	-511.178	-505.300	-500.750	-481.985	-481.995	-481.980	-481.988	-482.038	-482.041
5	-447.070	-439.541	-433.092	-428.830	-424.358	-421.136	-407.295	-407.317	-407.302	-407.311	-407.363	-407.356
4	-347.514	-341.819	-337.250	-334.375	-331.581	-330.051	321.232	321.215	321.207	321.216	321.265	321.295
3	-241.992	-237.206	-234.493	-233.039	-232.019	-232.869	230.930	230.822	230.801	230.808	230.858	230.983
2	-95.751	-94.768	-93.927	-93.385	-92.815	-92.471	94.415	94.450	94.467	94.447	94.401	94.350

Lantai ke-	Deformasi Vertikal (Arah Y) (mm)					
	Posisi (Line)					
	6A	6B	6C	6D	6E	6F
atap		-15.091	-9.906	-10.030	-15.272	
8	-13.177	-15.123	-9.965	-10.090	-15.272	-13.158
7	-12.855	-14.849	-9.903	-10.033	-14.949	-12.833
6	-12.240	-14.157	-9.500	-9.633	-14.202	-12.213
5	-11.253	-12.873	-8.732	-8.846	-12.880	-11.221
4	-9.849	-10.938	-7.512	-7.614	-10.929	-9.813
3	-7.992	-8.297	-5.912	-5.911	-8.303	-7.958
2	-4.508	-4.315	-3.264	-3.168	-4.326	-4.485

### 4.7.3. Momen, Gaya Lintang Dan Gaya Normal Pada Portal

Dalam menampilkan nilai momen, gaya lintang dan gaya normal hanya diambil pada portal line 6.

o **SPEKTRUM SNI**

Tabel 4.32. Momen (M) Spektrum SNI

Lantai	Batang	Joint	Momen (Kgm)	
			Mu (+)	Mu (-)
Atap	36	584	Mu (+)	4250
			Mu (-)	
		585	Mu (+)	7720
			Mu (-)	
	37	585	Mu (+)	2900
			Mu (-)	
		586	Mu (+)	1760
			Mu (-)	
	38	586	Mu (+)	8350
			Mu (-)	926
		587	Mu (+)	3110
			Mu (-)	
8	31	501	Mu (+)	14900
			Mu (-)	
		502	Mu (+)	4950
			Mu (-)	
	32	502	Mu (+)	7220
			Mu (-)	
		503	Mu (+)	9820
			Mu (-)	
	33	503	Mu (+)	6510
			Mu (-)	
		504	Mu (+)	5150
			Mu (-)	
	34	504	Mu (+)	10400
			Mu (-)	
		505	Mu (+)	6770
			Mu (-)	
35	505	Mu (+)	5320	
		Mu (-)		

		506	Mu (+)	14700
			Mu (-)	4250

Lantai	Batang	Joint	Momen (Kgm)	
			Mu (+)	Mu (-)
7	26	470	Mu (+)	
			Mu (-)	14700
		469	Mu (+)	1820
			Mu (-)	5640
	27	469	Mu (+)	
			Mu (-)	8180
		468	Mu (+)	
			Mu (-)	11600
	28	468	Mu (+)	3200
			Mu (-)	5790
		467	Mu (+)	2630
			Mu (-)	9770
	29	467	Mu (+)	
			Mu (-)	11800
		466	Mu (+)	
			Mu (-)	8930
	30	466	Mu (+)	1730
			Mu (-)	5790
465		Mu (+)		
		Mu (-)	14800	
6	21	407	Mu (+)	
			Mu (-)	14800
		406	Mu (+)	2180
			Mu (-)	7580
	22	406	Mu (+)	
			Mu (-)	13200
		405	Mu (+)	
			Mu (-)	13100
	23	405	Mu (+)	4880
			Mu (-)	10800
		404	Mu (+)	5400
			Mu (-)	10100
24	404	Mu (+)		
		Mu (-)	15300	
		403	Mu (+)	

			Mu (-)	14500
	25	403	Mu (+)	2040
			Mu (-)	7780
			402	Mu (+)
	Mu (-)	14800		

Lantai	Batang	Joint	Momen	
			(Kgm)	
5	16	342	Mu (+)	15200
			Mu (-)	2550
		341	Mu (+)	8660
			Mu (-)	
	17	341	Mu (+)	15300
			Mu (-)	
		340	Mu (+)	15800
			Mu (-)	5800
	18	340	Mu (+)	12200
			Mu (-)	6570
		339	Mu (+)	11200
			Mu (-)	
	19	339	Mu (+)	15900
			Mu (-)	
		338	Mu (+)	15400
			Mu (-)	2540
	20	338	Mu (+)	8680
			Mu (-)	
		337	Mu (+)	15100
			Mu (-)	
4	11	281	Mu (+)	15000
			Mu (-)	2540
		280	Mu (+)	9700
			Mu (-)	
	12	280	Mu (+)	16000
			Mu (-)	
		279	Mu (+)	16100
			Mu (-)	6470
	13	279	Mu (+)	12500
			Mu (-)	6800
		278	Mu (+)	12000
			Mu (-)	
		278	Mu (+)	16800



	14	277	Mu (-)	
			Mu (+)	17000
			Mu (-)	
	15	277	Mu (+)	9910
			Mu (-)	
		276	Mu (+)	14800
		Mu (-)	15200	

Lantai	Batang	Joint	Momen (Kgm)	
			Mu (+)	Mu (-)
3	6	171	Mu (+)	
			Mu (-)	18900
		170	Mu (+)	
			Mu (-)	12800
	7	170	Mu (+)	
			Mu (-)	15700
		166	Mu (+)	
			Mu (-)	17100
	8	166	Mu (+)	5810
			Mu (-)	12100
		167	Mu (+)	6120
			Mu (-)	11700
	9	167	Mu (+)	
			Mu (-)	17000
		168	Mu (+)	
			Mu (-)	16500
	10	168	Mu (+)	16500
			Mu (-)	14600
169		Mu (+)		
		Mu (-)	21000	
2	1	6	Mu (+)	
			Mu (-)	17100
		95	Mu (+)	
			Mu (-)	13700
	2	95	Mu (+)	2740
			Mu (-)	11400
		93	Mu (+)	
			Mu (-)	13800
	3	93	Mu (+)	5820
			Mu (-)	11800
		91	Mu (+)	5910

			Mu (-)	11700
	4	91	Mu (+)	3060
			Mu (-)	13600
	5	98	Mu (+)	
			Mu (-)	11800
	5	98	Mu (+)	
			Mu (-)	14700
	5	100	Mu (+)	
			Mu (-)	18500

Tabel 4.33. Gaya Lintang (D) Spektrum SNI

Lantai	Batang	Joint	Gaya Lintang
			(Kg)
Atap	36	584	4080
		585	6040
	37	585	2430
		586	1860
	38	586	6380
		587	3430
8	31	501	10600
		502	6870
	32	502	7080
		503	7900
	33	503	6100
		504	5420
	34	504	8110
		505	6880
	35	505	7010
		506	10500
7	26	470	10200
		469	6640
	27	469	7530
		468	8450
	28	468	7740
		467	6810
	29	467	9760
		466	8040
	30	466	6750
		465	10200
6	21	407	10200

	22	406	7410
		406	12600
	23	405	8880
		405	7380
	24	404	7060
		404	11800
	25	403	13700
		403	7430
5	16	402	10100
		342	10300
	17	341	7760
		341	14000
	18	340	12000
		340	8220
	19	339	7690
		339	12100
	20	338	14000
		338	7780
4	11	337	10200
		281	10200
	12	280	8230
		280	14400
	13	279	12200
		279	8330
	14	278	8100
		278	12700
	15	277	15500
		277	8200
3	6	276	10100
		171	12500
	7	170	10300
		170	14900
	8	166	11600
		166	8360
	9	167	8170
		167	11600
	10	168	15200
		168	11600
2	1	169	14000
		6	11900
		95	10900

2	95	8770
	93	9690
3	93	8510
	91	8470
4	91	9630
	98	9170
5	98	11700
	100	12800

Tabel 4.34. Gaya Normal (N) Spektrum SNI

Lantai	Batang	Gaya Normal
		(Kg)
Atap	36	-1250
	37	-1490
	38	2460
8	31	2340
	32	-1680
	33	-1880
	34	2080
	35	-797.386
7	26	-1350
	27	1540
	28	-1700
	29	-1150
	30	1190
6	21	372.415
	22	-518.81
	23	-529.861
	24	-310.087
	25	-421.491
5	16	-379.848
	17	350.222
	18	-395.798
	19	347.296
	20	420.338
4	11	-315.275
	12	-578.84
	13	-701.673
	14	567.741
	15	-507.33

3	6	-910.662
	7	-1260
	8	-857.822
	9	1370
	10	886.174
2	1	-603.716
	2	-482.706
	3	435.578
	4	-631.404
	5	670.979

o *Spektrum Gempa El Centro*

Tabel 4.35. Momen (M) Spektrum Gempa El Centro

Lantai	Batang	Joint	Momen (Kgm)	
			Mu (+)	Mu (-)
Atap	36	584	Mu (+)	51000
			Mu (-)	55000
		585	Mu (+)	47600
			Mu (-)	57800
	37	585	Mu (+)	14600
			Mu (-)	18500
		586	Mu (+)	15300
			Mu (-)	17300
	38	586	Mu (+)	46700
			Mu (-)	57800
		587	Mu (+)	51200
			Mu (-)	53400
8	31	501	Mu (+)	77900
			Mu (-)	97900
		502	Mu (+)	75800
			Mu (-)	80000
	32	502	Mu (+)	60200
			Mu (-)	68400
		503	Mu (+)	65800
			Mu (-)	77900
	33	503	Mu (+)	61100
			Mu (-)	68200
		504	Mu (+)	62100
			Mu (-)	66900

	34	504	Mu (+)	65200
			Mu (-)	78300
		505	Mu (+)	60200
			Mu (-)	67700
	35	505	Mu (+)	75500
			Mu (-)	80400
		506	Mu (+)	78300
			Mu (-)	98100

Lantai	Batang	Joint	Momen	
			(Kgm)	
7	26	470	Mu (+)	107000
			Mu (-)	125000
		469	Mu (+)	100000
			Mu (-)	104000
	27	469	Mu (+)	105000
			Mu (-)	112000
		468	Mu (+)	105000
			Mu (-)	118000
	28	468	Mu (+)	155000
			Mu (-)	161000
		467	Mu (+)	154000
			Mu (-)	161000
	29	467	Mu (+)	105000
			Mu (-)	119000
		466	Mu (+)	104000
			Mu (-)	113000
30	466	Mu (+)	102000	
		Mu (-)	105000	
	465	Mu (+)	107000	
		Mu (-)	125000	
6	21	407	Mu (+)	139000
			Mu (-)	156000
		406	Mu (+)	128000
			Mu (-)	134000
	22	406	Mu (+)	139000
			Mu (-)	153000
		405	Mu (+)	138000
			Mu (-)	152000
	23	405	Mu (+)	207000
			Mu (-)	213000

		404	Mu (+)	208000
			Mu (-)	212000
	24	404	Mu (+)	136000
			Mu (-)	154000
		403	Mu (+)	138000
			Mu (-)	154000
	25	403	Mu (+)	128000
			Mu (-)	134000
402		Mu (+)	139000	
		Mu (-)	156000	

Lantai	Batang	Joint	Momen	
			(Kgm)	
5	16	342	Mu (+)	161000
			Mu (-)	177000
		341	Mu (+)	147000
			Mu (-)	153000
	17	341	Mu (+)	155000
			Mu (-)	172000
		340	Mu (+)	155000
			Mu (-)	173000
	18	340	Mu (+)	240000
			Mu (-)	247000
		339	Mu (+)	241000
			Mu (-)	246000
	19	339	Mu (+)	155000
			Mu (-)	173000
		338	Mu (+)	155000
			Mu (-)	172000
20	338	Mu (+)	147000	
		Mu (-)	153000	
	337	Mu (+)	161000	
		Mu (-)	177000	
4	11	281	Mu (+)	172000
			Mu (-)	187000
		280	Mu (+)	158000
			Mu (-)	166000
	12	280	Mu (+)	164000
			Mu (-)	181000
		279	Mu (+)	163000
			Mu (-)	180000

	13	279	Mu (+)	255000
			Mu (-)	261000
		278	Mu (+)	255000
			Mu (-)	260000
	14	278	Mu (+)	162000
			Mu (-)	180000
		277	Mu (+)	163000
			Mu (-)	182000
	15	277	Mu (+)	158000
			Mu (-)	166000
		276	Mu (+)	172000
			Mu (-)	187000

Lantai	Batang	Joint	Momen	
			(Kgm)	
3	6	171	Mu (+)	223000
			Mu (-)	241000
		170	Mu (+)	186000
			Mu (-)	196000
	7	170	Mu (+)	193000
			Mu (-)	208000
		166	Mu (+)	209000
			Mu (-)	225000
	8	166	Mu (+)	240000
			Mu (-)	246000
		167	Mu (+)	240000
			Mu (-)	246000
	9	167	Mu (+)	209000
			Mu (-)	225000
		168	Mu (+)	193000
			Mu (-)	209000
	10	168	Mu (+)	184000
			Mu (-)	198000
		169	Mu (+)	223000
			Mu (-)	245000
2	1	6	Mu (+)	226000
			Mu (-)	241000
		95	Mu (+)	180000
			Mu (-)	192000
	2	95	Mu (+)	164000
			Mu (-)	173000



		93	Mu (+)	196000
			Mu (-)	206000
	3	93	Mu (+)	229000
			Mu (-)	235000
		91	Mu (+)	229000
			Mu (-)	235000
	4	91	Mu (+)	196000
			Mu (-)	206000
		98	Mu (+)	164000
			Mu (-)	174000
	5	98	Mu (+)	178000
			Mu (-)	191000
		100	Mu (+)	227000
			Mu (-)	244000

Tabel 4.36. Gaya Lintang (D) Spektrum Gempa El Centro

Lantai	Batang	Joint	Gaya Lintang
			(Kg)
Atap	36	584	29700
		585	32000
	37	585	10300
		586	9750
	38	586	32000
		587	28800
8	31	501	42700
		502	40100
	32	502	32500
		503	34000
	33	503	37500
		504	36800
	34	504	34200
		505	32200
	35	505	40200
		506	42800
7	26	470	52200
		469	48300
	27	469	49700
		468	50900
	28	468	83200
		467	82200

	29	467	52200
		466	50200
	30	465	48500
		465	52200
	21	407	63800
		406	60600
		406	76000
	22	405	71400
		405	115000
6	23	404	114000
		404	74300
	24	403	77000
		403	60700
	25	402	63800
		342	71800
	16	341	68700
		341	84700
	17	340	83200
5		340	132000
	18	339	132000
		339	83200
	19	338	84700
		338	68700
	20	337	71800
		281	76000
	11	280	73500
		280	88300
	12	279	87000
		279	140000
	13	278	139000
4		278	87500
	14	277	89400
		277	73500
	15	276	75900
		171	96300
	6	170	94100
3		170	110000
	7	166	101000
		166	132000
	8	167	132000
		167	101000
	9	167	101000

		168	110000
	10	168	95700
		169	99400
2	1	6	96000
		95	92400
	2	95	80100
		93	92800
	3	93	126000
		91	126000
	4	91	92700
		98	81600
	5	98	92400
		100	98200

Tabel 4.37. Gaya Normal (N) Spektrum Gempa El Centro

Lantai	Batang	Gaya Normal
		(Kg)
Atap	36	-33900
	37	10800
	38	33400
8	31	14400
	32	-20600
	33	-8240
	34	30300
	35	-13900
7	26	-5570
	27	20100
	28	-19100
	29	-22000
	30	5280
6	21	6480
	22	-7510
	23	8660
	24	-8150
	25	-6290
5	16	-7570
	17	-8450
	18	-10600
	19	9180
	20	7500
4	11	-7810
	12	-12100
	13	15200
	14	12200
	15	-7980
3	6	-17100
	7	-21100
	8	-19000
	9	22400
	10	17200
2	1	-7270
	2	-5970
	3	11100
	4	6080
	5	7950

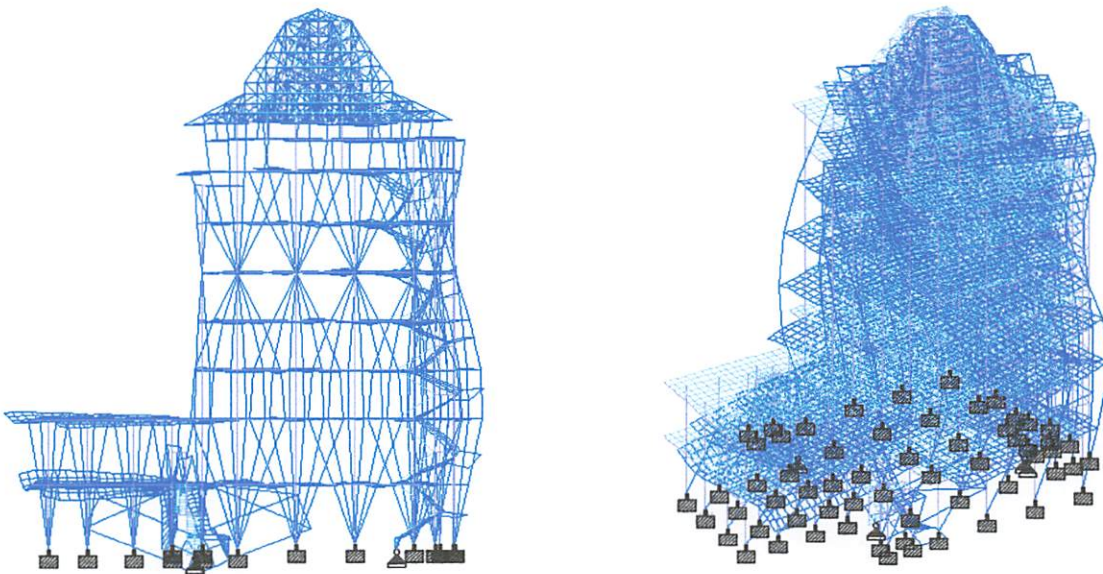
#### 4.7.4. Natural Frekuensi (Frekuensi Alami)

Tabel 4.38. Natural Frekuensi

Mode	Natural Frekuensi (Hz)	
	Spektrum SNI	Spektrum El Centro
1	0.482	0.482
2	0.545	0.545
3	0.947	0.947
4	1.463	1.463
5	1.579	1.579
6	2.204	2.204

#### 4.7.5. Torsional Mode Shape (Mode Shape Puntir)

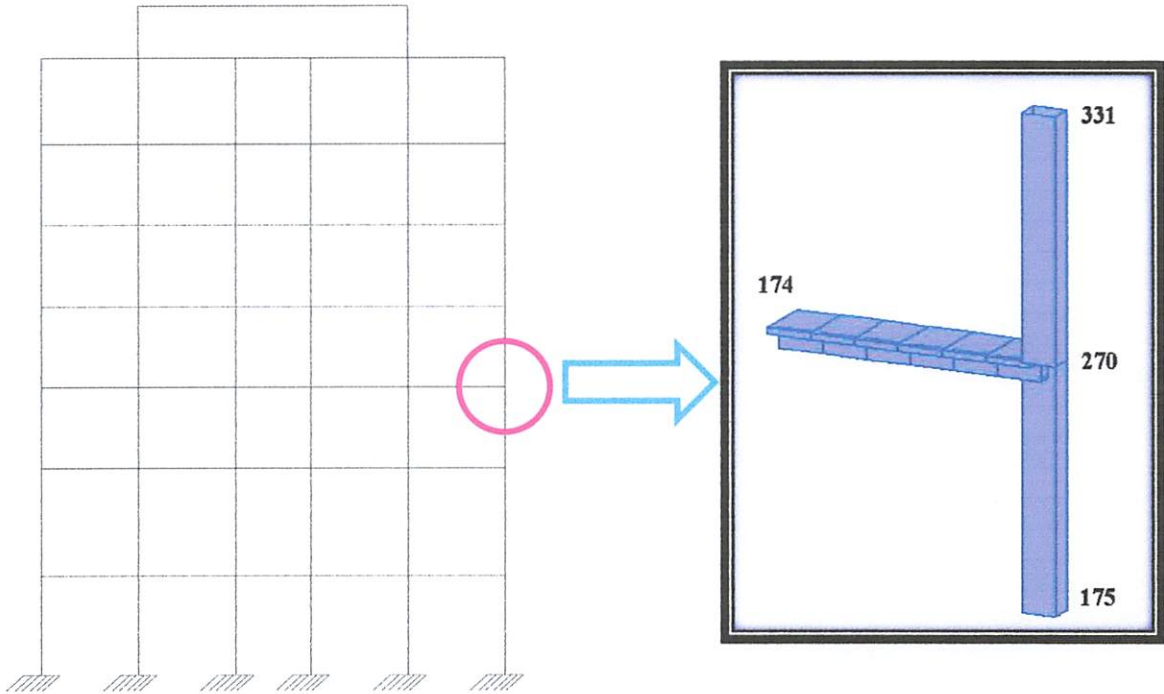
Mode shape puntir yang terjadi akibat Spektrum SNI dan Spektrum El Centro terjadi pada mode shape no 6.



**MODE 6**

Gambar 4.9. Mode Shape Puntir

Dalam menampilkan nilai joint displacement akibat beban maupun pada masing-masing puntir mode shape hanya diambil pada joint 270 portal line 7.



Gambar 4.10. Portal Line 7

Tabel 4.40. Joint Displacement Spektrum SNI

Joint	Load	X-Trans (cm)	Y-Trans (cm)	Z-Trans (cm)	X-Rotan (rad)	Y-Rotan (rad)	Z-Rotan (rad)
270	1	-0.0637	-0.2811	0.0068	-0.0001	0.0000	0.0000
	5	-0.0891	-0.3936	0.0096	-0.0002	0.0000	0.0000
	6	-0.0847	-0.3990	0.0130	-0.0002	0.0000	0.0000
	7	1.0364	-0.3674	0.4000	0.0000	0.0001	0.0005
	8	-1.1996	-0.3844	-0.3776	-0.0004	-0.0001	-0.0005
	9	0.5049	-0.3483	1.2802	0.0005	0.0004	0.0002
	10	-0.6681	-0.4035	-1.2578	-0.0008	-0.0004	-0.0002
	11	1.0607	-0.2445	0.3950	0.0001	0.0001	0.0005
	12	-1.1753	-0.2615	-0.3827	-0.0003	-0.0001	-0.0005
	13	0.5292	-0.2254	1.2751	0.0005	0.0004	0.0002
	14	-0.6438	-0.2806	-1.2628	-0.0008	-0.0004	-0.0002

Tabel 4.41. Joint Displacement Spektrum El Centro

Joint	Load	X-Trans (cm)	Y-Trans (cm)	Z-Trans (cm)	X-Rotan (rad)	Y-Rotan (rad)	Z-Rotan (rad)
270	1	-0.0637	-0.2811	0.0068	-0.0001	0.0000	0.0000
	5	-0.0891	-0.3936	0.0096	-0.0002	0.0000	0.0000
	6	-0.0847	-0.3990	0.0130	-0.0002	0.0000	0.0000
	7	32.8466	-0.1255	11.4719	0.0057	0.0038	0.0154
	8	33.0098	-0.6262	11.4495	-0.0061	-0.0038	-0.0154
	9	17.2196	0.4383	37.4117	0.0189	0.0114	0.0062
	10	17.3828	-1.1901	37.3893	-0.0193	0.0114	-0.0062
	11	32.8709	-0.0026	11.4669	0.0058	0.0038	0.0154
	12	32.9855	-0.5034	11.4545	-0.0060	-0.0038	-0.0154
	13	17.2439	0.5612	37.4067	0.0190	0.0114	0.0062
14	17.3585	-1.0672	37.3943	-0.0192	-0.0114	-0.0062	

Tabel 4.42. Mode Shape Spektrum SNI

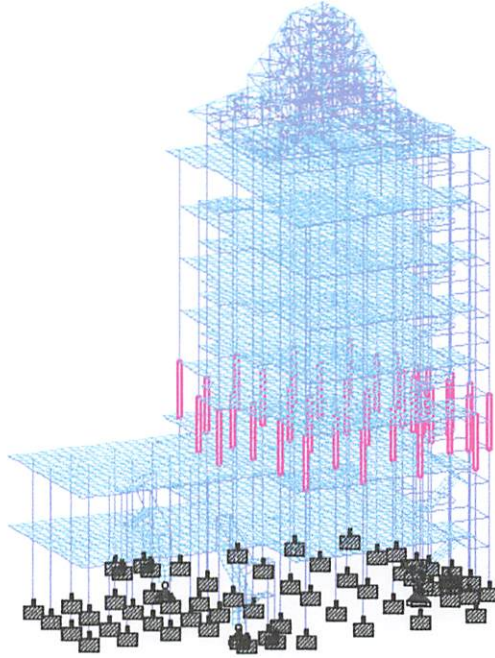
Joint	Mode	X-Trans (cm)	Y-Trans (cm)	Z-Trans (cm)	X-Rotan (rad)	Y-Rotan (rad)	Z-Rotan (rad)
270	6	0.39792	0.00012	0.00459	-6.835E-04	7.649E-04	4.013E-04

Tabel 4.43. Mode Shape Spektrum El Centro

Joint	Mode	X-Trans (cm)	Y-Trans (cm)	Z-Trans (cm)	X-Rotan (rad)	Y-Rotan (rad)	Z-Rotan (rad)
270	6	0.39792	0.00012	0.00459	-6.835E-04	7.649E-04	4.013E-04

#### 4.7.6. Momen Torsi Dan Gaya Normal Pada Kolom

Dalam menampilkan nilai momen torsi dan gaya normal pada kolom hanya diambil pada kolom lantai 3 pada line 5 – 12.



Gambar 4.11. Kolom Lantai 3 Line 5 – 12

Momen torsi (MX) terbesar pada kolom lantai 3 line 5 – 12 untuk Spektrum SNI terdapat pada kolom no.215 dengan nilai 500 kgm. Sedangkan untuk gaya normal (FX) terbesar terdapat pada kolom no.207, dengan nilai 309000 Kg.

Berikut nilai Mx pada setiap kolom.

Tabel 4.44. Nilai Momen Torsi (MX) dan Gaya Normal (FX) Spektrum SNI

Batang	Gaya Normal	Torsi/Puntir
	Fx (Kg)	Mx (kgm)
191	155000	356
192	228000	334
193	79700	57.3587
194	63600	58.0954
195	167000	330
196	66600	57.7274
197	153000	340
198	67300	59.8061



199	51800	46.8521
200	57900	49.3659
201	179000	339
202	128000	358
203	186000	342
204	299000	497
205	279000	489
206	284000	488
207	309000	491
208	190000	352
209	179000	337
210	295000	495
211	262000	495
212	260000	491
213	298000	488
214	180000	340
215	136000	500
216	212000	340
217	218000	492
218	213000	486
219	210000	335
220	135000	471
221	133000	338
222	131000	351
223	57200	41.9645
224	61700	42.6883
225	53100	48.003
226	62000	46.5265
1434	60000	58.5649
<b>MAX</b>	<b>309000</b>	<b>500</b>

Momen torsi (MX) terbesar pada kolom untuk Spektrum El Centro terdapat pada kolom no.211 dan 212, pada lantai 2 line dengan nilai 13900 kgm. Sedangkan untuk gaya normal (FX) terbesar terdapat pada kolom no.221 dengan nilai 779000 Kg.

Berikut nilai besar Mx pada setiap kolom.

Tabel 4.45. Nilai Momen Torsi (MX) dan Gaya Normal (FX) Spektrum El Centro

Batang	Gaya Normal	Torsi/Puntir
	Fx (Kg)	Mx (kgm)
191	435000	9990
192	334000	9550
193	338000	1670
194	213000	1660
195	355000	9430
196	122000	1620
197	289000	9420
198	157000	1630
199	385000	1310
200	431000	1240
201	393000	9770
202	423000	10000
203	550000	9670
204	406000	13900
205	337000	13700
206	368000	13700
207	351000	13800
208	527000	9650
209	534000	9470
210	308000	13800
<b>211</b>	<b>292000</b>	<b>13900</b>
<b>212</b>	<b>293000</b>	<b>13900</b>
213	306000	13800
214	534000	9490
215	420000	13400
216	528000	9460
217	382000	13800
218	377000	13800
219	532000	9450
220	420000	13400
<b>221</b>	<b>779000</b>	<b>9680</b>
222	758000	9680
223	298000	1210
224	315000	1210
225	139000	1160
226	212000	1120
1434	450000	1650
<b>MAX</b>	<b>779000</b>	<b>13900</b>

#### 4.7.7. Kinerja Batas Layan dan Kinerja Batas Ultimit

Dalam menampilkan nilai drift antar tingkat hanya diambil pada portal line 7. Menurut SNI03-2847-2002 pasal 8.1.2, untuk memenuhi syarat kinerja batas layan, jika drift  $\Delta_s$  pada tingkat ke-2 tidak boleh lebih besar dari :

$$\frac{0.03}{R} x h_i = \frac{0.03}{8.5} x 5000 = 17.647 \text{ mm.}$$

Selanjutnya menurut SNI03-2847-2002 pasal 8.2.1, membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur yang akan membawa korban jiwa manusia dengan membatasi nilai drift  $\Delta_m$  pada tingkat ke-2 tidak boleh lebih besar dari :

$$0.02 \times \text{tinggi tingkat ke-2} = 0.02 \times 5000 = 100 \text{ mm.}$$

#### ✚ Kinerja Batas Layan Dan Kinerja Batas Ultimit Spektrum SNI

##### ▪ ARAH X

Tabel 4.46 Analisis  $\Delta_s$ , akibat beban gempa arah U-B

Lantai ke-	hx	$\Delta_s$ (mm)	Drift $\Delta_s$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta_s$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	24.245	1.536	10.235	Aman
8	33.8	22.709	2.076	16.941	Aman
7	29.0	20.633	2.429	15.882	Aman
6	24.5	18.204	2.929	15.882	Aman
5	20.0	15.275	3.292	15.882	Aman
4	15.5	11.983	3.586	15.882	Aman
3	11.0	8.397	5.102	21.176	Aman
2	5.0	3.295	3.295	17.647	Aman

**Tabel 4.47. Analisa  $\Delta m$  akibat gempa arah U-B**

Lantai ke-	hx	Drift $\Delta s$ antar tingkat	Drift $\Delta m$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta m$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	1.536	9.139	58	Aman
8	33.8	2.076	12.352	96	Aman
7	29.0	2.429	14.453	90	Aman
6	24.5	2.929	17.428	90	Aman
5	20.0	3.292	19.587	90	Aman
4	15.5	3.586	21.337	90	Aman
3	11.0	5.102	30.357	120	Aman
2	5.0	3.295	19.605	100	Aman

▪ **ARAH Z**

**Tabel 4.48. Analisis  $\Delta s$ , akibat beban gempa arah S-T**

Lantai ke-	hx	$\Delta s$ (mm)	Drift $\Delta s$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta s$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	22.448	0.343	10.235	Aman
8	33.8	22.105	1.554	16.941	Aman
7	29.0	20.551	2.096	15.882	Aman
6	24.5	18.455	2.599	15.882	Aman
5	20.0	15.856	3.056	15.882	Aman

4	15.5	12.8	3.391	15.882	Aman
3	11.0	9.409	5.599	21.176	Aman
2	5.0	3.81	3.810	17.647	Aman

**Tabel 4.49. Analisa  $\Delta m$  akibat gempa arah S-T**

Lantai ke-	hx m	Drift $\Delta s$ antar tingkat mm	Drift $\Delta m$ antar tingkat mm	Syarat drift $\Delta m$ mm	Hasil
atap	36.7	0.343	2.041	58	Aman
8	33.8	1.554	9.246	96	Aman
7	29.0	2.096	12.471	90	Aman
6	24.5	2.599	15.464	90	Aman
5	20.0	3.056	18.183	90	Aman
4	15.5	3.391	20.176	90	Aman
3	11.0	5.599	33.314	120	Aman
2	5.0	3.81	22.670	100	Aman

✚ **Kinerja Batas Layan Dan Kinerja Batas Ultimit Spektrum Gempa El Centro**

▪ **ARAH X**

**Tabel 4.50. Analisis  $\Delta s$ , akibat beban gempa arah U-B**

Lantai ke-	hx	$\Delta s$ (mm)	Drift $\Delta s$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta s$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	638.83	17.416	10.235	Tidak Aman
8	33.8	621.414	50.204	16.941	Tidak Aman
7	29.0	571.21	65.913	15.882	Tidak Aman
6	24.5	505.297	80.961	15.882	Tidak Aman
5	20.0	424.336	92.672	15.882	Tidak Aman
4	15.5	331.664	99.113	15.882	Tidak Aman
3	11.0	232.551	139.991	21.176	Tidak Aman
2	5.0	92.56	92.560	17.647	Tidak Aman

**Tabel 4.51. Analisa  $\Delta m$  akibat gempa arah U-B**

Lantai ke-	hx	Drift $\Delta s$ antar tingkat	Drift $\Delta m$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta m$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	17.416	103.625	58	Tidak Aman
8	33.8	50.204	298.714	96	Tidak Aman
7	29.0	65.913	392.182	90	Tidak Aman
6	24.5	80.961	481.718	90	Tidak Aman

5	20.0	92.672	551.398	90	Tidak Aman
4	15.5	99.113	589.722	90	Tidak Aman
3	11.0	139.991	832.946	120	Tidak Aman
2	5.0	92.560	550.732	100	Tidak Aman

▪ **ARAH Z**

**Tabel 4.52. Analisis  $\Delta s$ , akibat beban gempa arah S-T**

Lantai ke-	hx	$\Delta s$ (mm)	Drift $\Delta s$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta s$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	657.542	13.100	10.235	Tidak Aman
8	33.8	644.442	44.727	16.941	Tidak Aman
7	29.0	599.715	60.251	15.882	Tidak Aman
6	24.5	539.464	75.948	15.882	Tidak Aman
5	20.0	463.516	89.404	15.882	Tidak Aman
4	15.5	374.112	99.028	15.882	Tidak Aman
3	11.0	275.084	163.828	21.176	Tidak Aman
2	5.0	111.256	111.256	17.647	Tidak Aman

Tabel 4.53. Analisa  $\Delta m$  akibat gempa arah S-T

Lantai ke-	hx	Drift $\Delta s$ antar tingkat	Drift $\Delta m$ antar tingkat	Syarat drift $\Delta m$	Hasil
	m	mm	mm	mm	
atap	36.7	13.100	77.945	58	Tidak Aman
8	33.8	44.727	266.126	96	Tidak Aman
7	29.0	60.251	358.493	90	Tidak Aman
6	24.5	75.948	451.891	90	Tidak Aman
5	20.0	89.404	531.954	90	Tidak Aman
4	15.5	99.028	589.217	90	Tidak Aman
3	11.0	163.828	974.777	120	Tidak Aman
2	5.0	111.256	661.973	100	Tidak Aman



#### 4.7.8. Penulangan Balok

##### 4.7.8.1. Perhitungan Penulangan Lentur Balok

###### ✚ *Penulangan Lentur Balok Spektrum SNI*

Penulangan pada balok no. 11 dengan panjang 5.4 m.

Data Perencanaan :

b	: 300 mm ;	selimut beton	: 40 mm.
h	: 500 mm ;	d tul. utama	: 25 mm.
fc'	: 30 MPa ;	φ tul. sengkang	: 10 mm.
fy	: 390 MPa.		

###### 1. Penulangan tumpuan joint atas tumpuan kiri

$$M_u = 15000 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned}d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 25 \\ &= 437.5 \text{ mm.}\end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{15000}{0.8} = 18750 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned}A_{sperlu} &= \frac{0.85 x f_c' x b x d}{f_y} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_n}{0.85 x f_c' x b x d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 x 30 x 300 x 437.5}{390} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 x 18750 \cdot 10^4}{0.85 x 30 x 300 x 437.5^2}} \right) = 1180.031 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Untuk penulangan balok dipakai D 25.

$$A_s \text{ terpasang} = 3 \text{ D } 25 = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 1473.214 \text{ mm}^2.$$

$$a = \frac{A_s x f_y}{0.85 x f_c' x b} = \frac{1473.214 x 390}{0.85 x 30 x 300} = 75.105 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\phi M_n &= \phi A_s \times f_y \times (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 1473.214 \times 390 \times (437.5 - 75.105 / 2) \\ &= 18383.300 \text{ Kgm} > M_u = 15000 \text{ Kgm (OK).}\end{aligned}$$

Jadi tulangan tumpuan kiri :

$$\text{Dipakai tulangan tarik 3D25} = 1473.214 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Dipakai tulangan tekan 2D25} = 982.143 \text{ mm}^2. \text{ (Syarat min 50\% tulangan tarik)}$$

## 2. Penulangan tumpuan joint atas tumpuan kanan

$$M_u = 9700 \text{ Kgm}$$

$$d = h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama}$$

$$= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 25$$

$$= 437.5 \text{ mm.}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{9700}{0.8} = 12125 \text{ Kgm.}$$

$$A_{sperlu} = \frac{0.85 x f_c' x b x d}{f_y} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_n}{0.85 x f_c' x b x d^2}} \right)$$

$$= \frac{0.85 \times 30 \times 300 \times 437.5}{390} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 12125 \cdot 10^4}{0.85 \times 30 \times 300 \times 437.5^2}} \right) = 742.767 \text{ mm}^2$$

Untuk penulangan balok dipakai D25.

$$A_s \text{ terpasang} = 2 \text{ D } 25 = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 982.143 \text{ mm}^2.$$

$$a = \frac{A_s x f_y}{0.85 x f_c' x b} = \frac{982.143 \times 390}{0.85 \times 30 \times 300} = 50.070 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi A_s \times f_y \times (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 982.143 \times 390 \times (437.5 - 50.070 / 2) \\ &= 12639.106 \text{ Kgm} > M_u = 9700 \text{ Kgm (OK).} \end{aligned}$$

Jadi tulangan tumpuan kanan :

$$\text{Dipakai tulangan tarik 2D25} = 982.143 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Dipakai tulangan tekan 2D25} = 982.143 \text{ mm}^2. \text{ (Syarat min 50\% tulangan tarik).}$$

## 3. Penulangan lapangan untuk momen positif

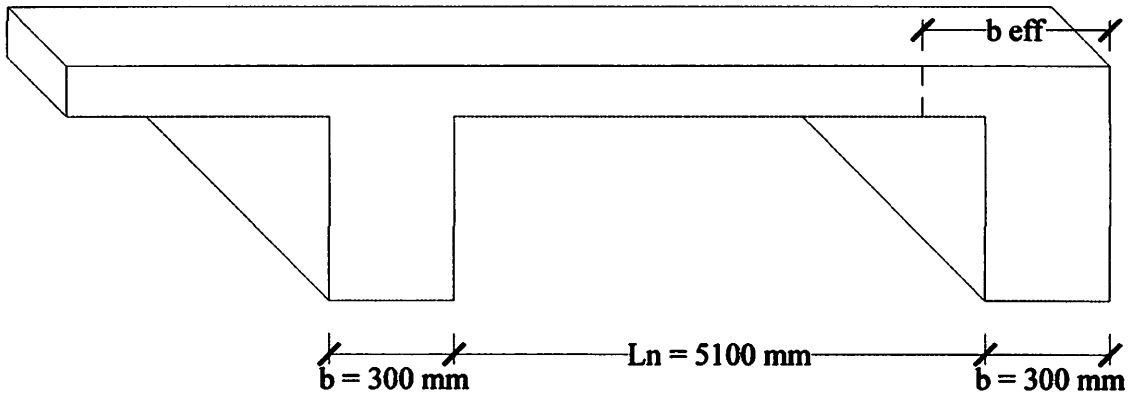
$$M_u = 4740 \text{ Kgm}$$

$$d = h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama}$$

$$= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 25$$

$$= 437.5 \text{ mm.}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$



Menentukan lebar flens efektif ( $b_{\text{eff}}$ ) :

- $b_{\text{eff}} = 1/12 \times L$   
 $= 1/12 \times 5400 = 450 \text{ mm.}$
- $b_{\text{eff}} = b_w + 6 \times h_f$   
 $= 300 + 6 \times 120 = 1020 \text{ mm.}$
- $b_{\text{eff}} = 1/2 \times L_n$   
 $= 1/2 \times (5400 - 1/2 \times 300 - 1/2 \times 300)$   
 $= 2550 \text{ mm.}$

Digunakan  $b_{\text{eff}}$  terkecil yaitu 450 mm.

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{4740}{0.8} = 5925 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{perlu}} &= \frac{0.85 \times f_c' \times b \times d}{f_y} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_n}{0.85 \times f_c' \times b \times d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 30 \times 450 \times 437.5}{390} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 5925 \cdot 10^4}{0.85 \times 30 \times 450 \times 437.5^2}} \right) = 352.067 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Untuk penulangan balok dipakai D25.

$$A_s \text{ terpasang} = 2 \text{ D } 25 = 2 \times 1/4 \times \pi \times 25^2 = 982.143 \text{ mm}^2.$$

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f_c' \times b} = \frac{982.143 \times 390}{0.85 \times 30 \times 450} = 33.380 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi A_s \times f_y \times (d - 1/2 a) = 0.8 \times 982.143 \times 390 \times (437.5 - 33.380 / 2) \\ &= 12894.820 \text{ Kgm} > M_u = 4740 \text{ Kgm (OK).} \end{aligned}$$

#### 4. Penulangan lapangan untuk momen negatif

$$M_u = 3270 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 25 \\ &= 437.5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{3270}{0.8} = 4087.5 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned} A_{s\text{perlu}} &= \frac{0.85x f_c' x b x d}{f_y} x \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_n}{0.85x f_c' x b x d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85x 30 x 450 x 437.5}{390} x \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2x 4087.5 \cdot 10^4}{0.85x 30 x 450 x 437.5^2}} \right) = 241.832 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Untuk penulangan balok dipakai D25.

$$A_s \text{ terpasang} = 2 \text{ D } 25 = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 25^2 = 982.143 \text{ mm}^2.$$

$$a = \frac{A_s x f_y}{0.85 x f_c' x b} = \frac{982.143 x 390}{0.85 x 30 x 450} = 33.380 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi A_s \times f_y \times (d - \frac{1}{2} a) = 0.8 \times 982.143 \times 390 \times (437.5 - 33.380 / 2) \\ &= 12894.820 \text{ Kgm} > M_u = 3270 \text{ Kgm (OK).} \end{aligned}$$

Jadi tulangan lapangan :

$$\text{Dipakai tulangan tarik 2D25} = 982.143 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Dipakai tulangan tekan 2D25} = 982.143 \text{ mm}^2.$$

### ✚ *Penulangan Lentur Balok Spektrum Gempa El Centro*

Data Perencanaan :

b	: 300 mm ;	selimut beton	: 40 mm.
h	: 500 mm ;	d tul. utama	: 30 mm.
fc'	: 35 MPa ;	φ tul. sengkang	: 10 mm.
fy	: 420 MPa.		

#### 1. Tumpuan joint atas tumpuan kiri

$$Mu = 172000 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned}d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 30 \\ &= 435 \text{ mm.}\end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} fc' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{172000}{0.8} = 215000 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned}Asperlu &= \frac{0.85x fc' x b x d}{fy} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mn}{0.85x fc' x b x d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 35 \times 300 \times 435}{420} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 215000 \cdot 10^4}{0.85 \times 35 \times 300 \times 435^2}} \right) = \text{Error}\end{aligned}$$

Tidak aman, maka sebaiknya digunakan beberapa alternatif yaitu peningkatan mutu baja dan mutu beton, peningkatan dimensi dari balok dan perubahan sistem struktur berupa dinding struktur.

## 2. Tumpuan joint bawah tumpuan kiri

$$Mu = 40200 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned}d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 30 \\ &= 435 \text{ mm.}\end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa)}.$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{40200}{0.8} = 50250 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned}Asperlu &= \frac{0.85x f_c' x b x d}{f_y} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mn}{0.85x f_c' x b x d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 35 \times 300 \times 435}{420} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 50250 \cdot 10^4}{0.85 \times 35 \times 300 \times 435^2}} \right) = \text{Error}\end{aligned}$$

Tidak aman, maka sebaiknya digunakan beberapa alternatif yaitu peningkatan mutu baja dan mutu beton, peningkatan dimensi dari balok dan perubahan sistem struktur berupa dinding struktur.

## 3. Tumpuan joint atas tumpuan kanan

$$Mu = 45800 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned}d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 30 \\ &= 435 \text{ mm.}\end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa)}.$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{45800}{0.8} = 57250 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned}Asperlu &= \frac{0.85x f_c' x b x d}{f_y} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mn}{0.85x f_c' x b x d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 35 \times 300 \times 435}{420} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 57250 \cdot 10^4}{0.85 \times 35 \times 300 \times 435^2}} \right) = \text{Error}\end{aligned}$$

Tidak aman, maka sebaiknya digunakan beberapa alternatif yaitu peningkatan mutu baja dan mutu beton, peningkatan dimensi dari balok dan perubahan sistem struktur berupa dinding struktur.

#### 4. Tumpuan joint bawah tumpuan kanan

$$M_u = 38500 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 30 \\ &= 435 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{38500}{0.8} = 48125 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned} A_{sperlu} &= \frac{0.85 x f_c' x b x d}{f_y} x \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_n}{0.85 x f_c' x b x d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 x 35 x 300 x 435}{420} x \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 x 48125.10^4}{0.85 x 35 x 300 x 435^2}} \right) = \text{Error} \end{aligned}$$

Tidak aman, maka sebaiknya digunakan beberapa alternatif yaitu peningkatan mutu baja dan mutu beton, peningkatan dimensi dari balok dan perubahan sistem struktur berupa dinding struktur.

#### 5. Penulangan lapangan untuk momen positif

$$M_u = 26400 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 30 \\ &= 435 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$b_{\text{eff}} = 450 \text{ mm.}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{26400}{0.8} = 33000 \text{ Kgm.}$$

$$A_{sperlu} = \frac{0.85 x f_c' x b x d}{f_y} x \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_n}{0.85 x f_c' x b x d^2}} \right)$$

$$= \frac{0.85 \times 35 \times 450 \times 435}{420} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 33000 \cdot 10^4}{0.85 \times 35 \times 450 \times 435^2}} \right) = \text{Error}$$

Tidak aman, maka sebaiknya digunakan beberapa alternatif yaitu peningkatan mutu baja dan mutu beton, peningkatan dimensi dari balok dan perubahan sistem struktur berupa dinding struktur.

#### 6. Penulangan lapangan untuk momen negatif

$$M_u = 25700 \text{ Kgm}$$

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \phi \text{ tul. sengkang} - \frac{1}{2} d \text{ tul. utama} \\ &= 500 - 40 - 10 - \frac{1}{2} \times 30 \\ &= 435 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\beta_1 = 0.85 \text{ (} f_c' \leq 30 \text{ MPa).}$$

$$b_{\text{eff}} = 450 \text{ mm.}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{25700}{0.8} = 32125 \text{ Kgm.}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{perlu}} &= \frac{0.85 \times f_c' \times b \times d}{f_y} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_n}{0.85 \times f_c' \times b \times d^2}} \right) \\ &= \frac{0.85 \times 35 \times 450 \times 435}{420} \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 32125 \cdot 10^4}{0.85 \times 35 \times 450 \times 435^2}} \right) = \text{Error} \end{aligned}$$

Tidak aman, maka sebaiknya digunakan beberapa alternatif yaitu peningkatan mutu baja dan mutu beton, peningkatan dimensi dari balok dan perubahan sistem struktur berupa dinding struktur.



#### 4.7.8.2. Perhitungan Penulangan Geser Balok

##### ✚ *Penulangan Geser Balok Spektrum Gempa SNI*

Data Perencanaan :

b	: 300 mm ;	h	: 500 mm
fc'	: 30 MPa ;	d tul. utama	: 25 mm.
fy <sub>ulir</sub>	: 390 MPa ;	φ tul begel	: 10 mm.
fy <sub>polos</sub>	: 240 MPa	L	: 5400 mm.
d	: 437.5 mm ;	ln	: 5400 – (1/2 x 700 + 1/2 x 500)
			: 4800 mm

o Menghitung Momen Probabilitas (MPr) oleh arah gempa ke kanan :

- Tulangan terpasang :  $A_s = 2D25 = 982.143 \text{ mm}^2$ .

$$a = \frac{A_s(1.25 f_y)}{0.85 x f_c' x b} = \frac{982.143(1.25 x 390)}{0.85 x 30 x 300} = 62.588 \text{ mm.}$$

$$MPr = A_s (1.25 f_y)(d - a/2) = 982.143 (1.25 x 390) (437.5 - 62.588/2) = 19448.937 \text{ Kgm.}$$

- Tulangan terpasang :  $A_s = 2D25 = 982.143 \text{ mm}^2$ .

$$a = \frac{A_s(1.25 f_y)}{0.85 x f_c' x b} = \frac{982.143(1.25 x 390)}{0.85 x 30 x 300} = 62.588 \text{ mm.}$$

$$MPr = A_s (1.25 f_y)(d - a/2) = 982.143 (1.25 x 390) (437.5 - 62.588/2) = 19448.937 \text{ Kgm.}$$

o Menghitung Momen Probabilitas (MPr) oleh arah gempa ke kiri :

- Tulangan terpasang :  $A_s = 2D25 = 982.143 \text{ mm}^2$ .

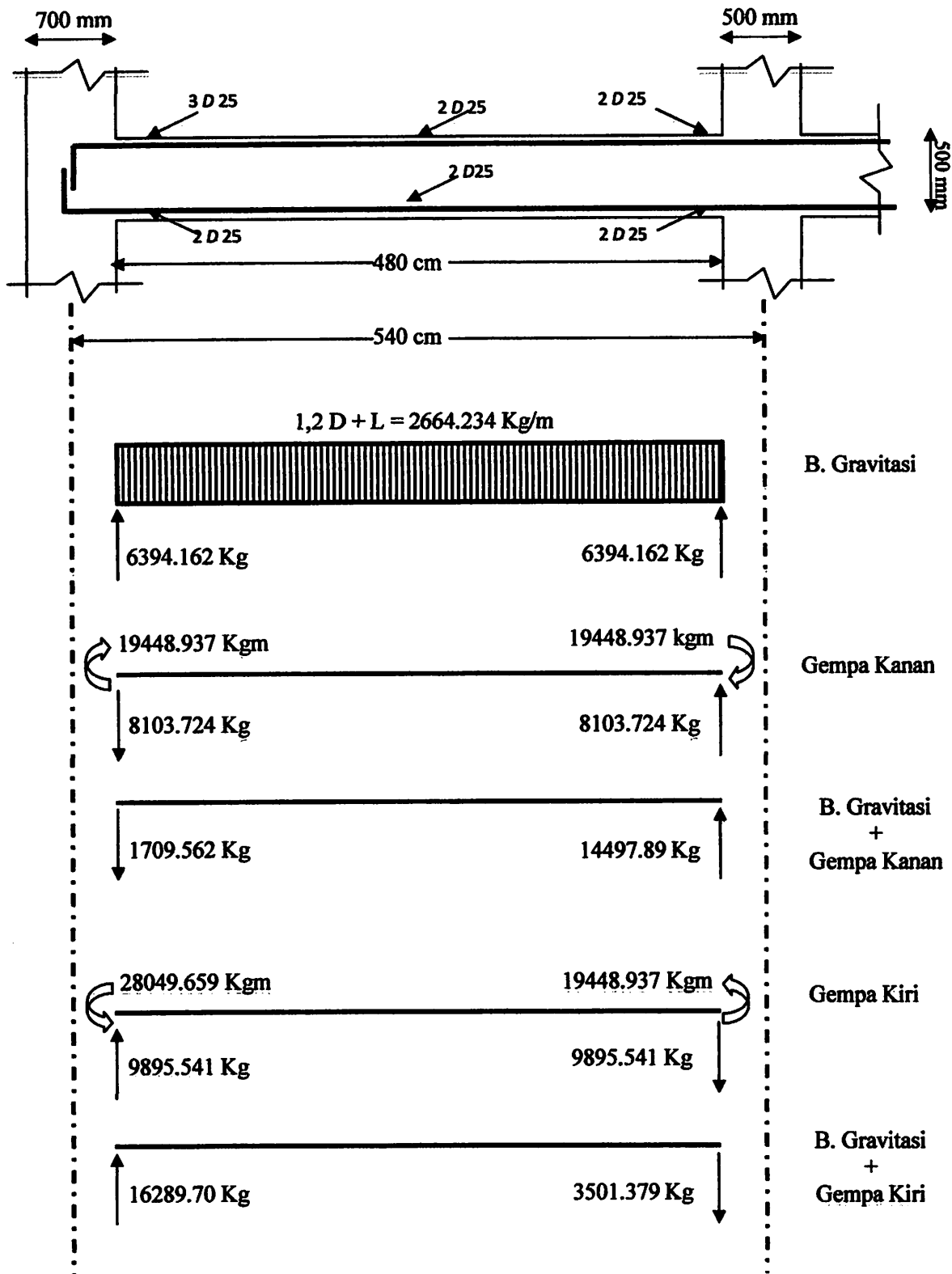
$$a = \frac{A_s(1.25 f_y)}{0.85 x f_c' x b} = \frac{982.143(1.25 x 390)}{0.85 x 30 x 300} = 62.588 \text{ mm.}$$

$$MPr = A_s (1.25 f_y)(d - a/2) = 982.143 (1.25 x 390) (437.5 - 62.588/2) = 19448.937 \text{ Kgm.}$$

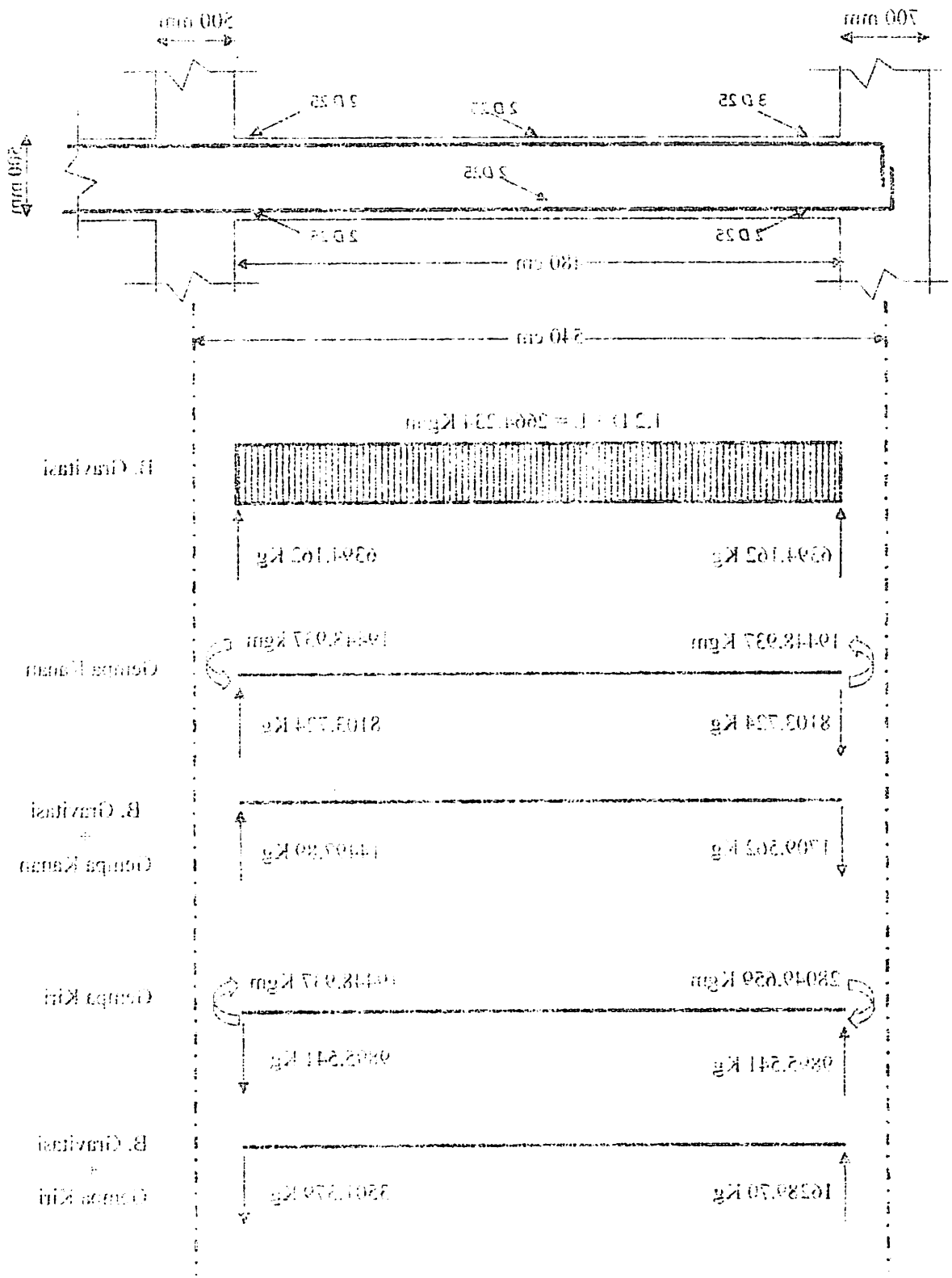
- Tulangan terpasang :  $A_s = 2D25 = 982.143 \text{ mm}^2$ .

$$a = \frac{A_s(1.25 f_y)}{0.85 x f_c' x b} = \frac{982.143(1.25 x 390)}{0.85 x 30 x 300} = 62.588 \text{ mm.}$$

$$MPr = A_s (1.25 f_y)(d - a/2) = 982.143 (1.25 x 390) (437.5 - 62.588/2) = 19448.937 \text{ Kgm.}$$



Gambar 4.12. Desain Gaya Geser Untuk Balok Ujung Di Rangka Baris 6 Lantai 4 Spektrum SNI



Gambar 4.12. Diagram Gaya Geser, Momen Balok Tjung Di Kangka Baris 0 unit 4 Spektrum 2N1

$$\begin{aligned}
 W_u &= 1.2 q_d + 1.0 q_l \\
 &= 1.2 \times 1962.383 + 1.0 \times 309.375 \\
 &= 2664.234 \text{ Kg/m.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{e_{total}} &= \frac{M Pr_1 + M Pr_2}{Ln} + \frac{W_u x Ln}{2} \\
 V_{e_{total}} &= \frac{28049.659 + 19448.937}{4.8} + \frac{2664.234 \times 4.8}{2} \\
 &= 16289.702 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{e \text{ akibat MPr saja}} &= \frac{M Pr_1 + M Pr_2}{Ln} = \frac{28049.659 + 19448.937}{4.8} \\
 &= 9895.541 \text{ Kg} > 0.5 V_{e \text{ total}} = 0.5 \times 16289.702 = 8144.851 \text{ kg} \sim V_c = 0.
 \end{aligned}$$

$$V_s = \frac{V_n}{\phi} = \frac{16289.702}{0.75} = 21719.603 \text{ Kg.}$$

Koefisien reduksi diambil 0.75 karena  $V_n$  diperoleh dari Mpr balok (SNI03-2847-2002 pasal 11.3.2.3).

Kontrol kuat geser nominal tidak boleh lebih besar dari  $V_s \text{ max}$  (SNI03-2847-2002 pasal 13.5(6(9))).

$$V_s \text{ max} = \frac{2}{3} x b w x d x \sqrt{f_c'}$$

$$V_s \text{ max} = \frac{2}{3} x 300 x 437.5 x \sqrt{30} = 479257.238 \text{ N} = 47925.724 \text{ Kg} > V_s = 21719.603 \text{ Kg.}$$

Dengan memakai tulangan geser 4 kaki  $\phi = 10 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}
 A_v \text{ (4 kaki)} &= n \times \frac{1}{4} \times \pi \times \phi^2 \\
 &= 4 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 = 314.286 \text{ mm}^2.
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh  $s$  sebesar :

$$s = \frac{A_v x f_y x d}{V_s} = \frac{314.286 \times 240 \times 437.5}{21719.603} = 246.879 \text{ mm} \sim \text{dipakai } s = 100 \text{ mm.}$$

Jarak tul. geser ( $s_{max}$ ) dipasang didaerah sendi plastis ( $2h = 2 \times 500 = 1000 \text{ mm}$ ) tidak boleh melebihi yang tercantum dalam SNI03-2847-2002 pasal 23.3.3.2

$$S_{max} = d/4 = 437.5/4 = 109.375 \text{ mm.}$$

$$S_{max} = 8 \times \text{diameter terkecil tul memanjang} = 8 \times 25 = 200 \text{ mm.}$$

$$S_{\max} = 24 \times \text{diameter hoops} = 24 \times 10 = 240 \text{ mm.}$$

$$S_{\max} = 300 \text{ mm.}$$

Sehingga dipakai tulangan geser 4 kaki  $\phi$  10 mm – 100 mm, dipasang sejauh  $2h = 1000$  mm dari masing – masing tumpuan. Hoop pertama  $\phi$  10 mm dipasang 50 mm dari muka kolom di kedua ujung balok.

Pemasangan begel di luar sendi plastis (di luar  $2h = 2 \times 500 = 1000$  mm)

$V_u = 13625.468$  Kg (pada jarak 1000 mm).

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - \frac{\sqrt{f_c'}}{6} b_w d = \frac{13625.468}{0.75} - \frac{\sqrt{30}}{6} 300 \times 437.5 = 6185.860 \text{ Kg.}$$

Jika dipakai begel 4 kaki dengan diameter 10 mm,  $A_v$  (4 kaki) =  $314.286 \text{ mm}^2$ , maka

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{314.286 \times 240 \times 437.5}{6185.860} = 533.475 \text{ mm dipakai } s = 200 \text{ mm.}$$

Syarat pemasangan begel diluar sendi plastis (SNI03-2847-2002 pasal 23.3.3.4 dan 13.5(4(1))) adalah

- $\frac{1}{2} d = \frac{1}{2} \times 437.5 = 218.75 \text{ mm.}$

Jadi dipasang begel 4 kaki  $\phi$  10 – 200 mm sebanyak  $\frac{ln-4h}{s} + 1 = \frac{4800-4 \times 500}{200} + 1 = 15$  buah di

bagian tengah balok.

#### ✦ *Penulangan Geser Balok Spektrum Gempa El Centro*

Penulangan geser balok spektrum gempa El Centro tidak dapat direncanakan karena dimensi yang ada tidak memenuhi dipasangnya tulangan lentur.

### 4.7.8.3. Pemutusan Tulangan Balok

#### ✦ Pemutusan Tulangan Balok Spektrum Gempa SNI

Berikut ini adalah perhentian tulangan negatif dari tumpuan kiri. Tulangan di atas perletakan ini 3D25. Agar diperoleh panjang perhentian terbesar harus dipakai kombinasi beban 0.9 D + kemungkinan kuat momen  $M_{pr}$  di ujung komponen. Kuat momen nominal ( $\phi M_n$ ) dari 2D25 adalah 12894.820 Kgm, karena itu 3D25 boleh dihentikan bila kuat momen nominal sudah menurun menjadi 12894.820 kgm.

Diketahui:  $M_{pr} = 28049.659$  Kgm.

$q = 1766.144$  Kg/m.

$$1766.144 \times \frac{1}{2} x^2 - 14134.287 x + 28049.659 = 12894.820$$

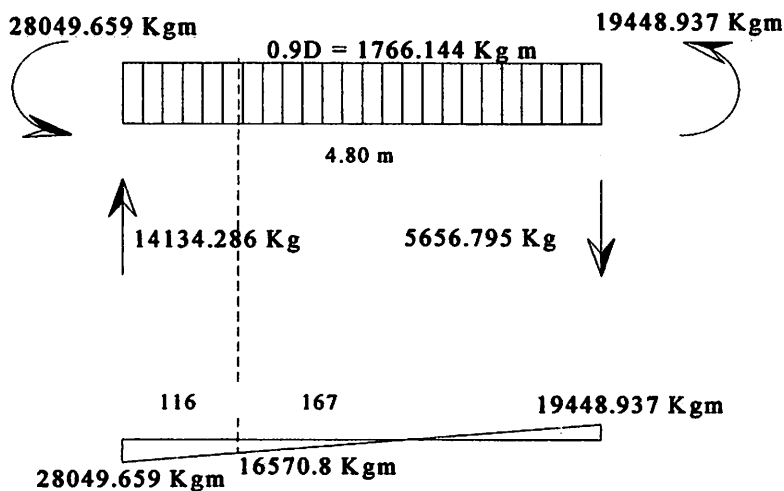
$$883.072 x^2 - 14134.287 x + 15154.838 = 0$$

Untuk memperoleh nilai x digunakan rumus ABC,  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ .

$$X_1 = \frac{-(-14134.287) + \sqrt{14134.287^2 - 4 \times 883.072 \times 15154.838}}{2 \times 883.072} = 14.86 \text{ m.}$$

$$X_2 = \frac{-(-14134.287) - \sqrt{14134.287^2 - 4 \times 883.072 \times 15154.838}}{2 \times 883.072} = 1.16 \text{ m.}$$

Dipakai  $x = 1.16$  m.



Gambar 4.15. Diagram momen untuk penghentian tulangan negatif dari tumpuan kiri

Sesuai SNI03-2847-2002 pasal 14.10(3) tulangan 2D25 akan diberhentikan sejauh  $\ell =$  (pilih yang lebih besar) =

$$\ell = x + d = 1.16 + 0.435 = 1.595 \text{ m} \sim 1.6 \text{ m} \text{ atau (menentukan)}$$

atau

$$\ell = x + 12db = 1.16 + 12 \times 0.025 = 1.46 \text{ m dari muka kolom.}$$

Panjang  $\ell = 2.1 \text{ m}$  ini harus lebih panjang dari  $\ell_d$  yaitu panjang penyaluran (SNI03-2847-2002 pasal 14.10.(4)) yang dihitung dengan rumus tersebut di pasal 14.2(3).

$$\frac{\ell_d}{d_b} = \frac{9fy}{10\sqrt{fc'}} = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})} \cdot d_b$$

Dimana	$\alpha = 1.3$	$c = 40 + 10 + 25/2 = 62.5$	} pakai $c = 33.4 \text{ mm.}$
	$\beta = 1.0$	$c = \frac{300 - 2(40 + 10) - 25 \times 4}{3} = 33.4$	
	$\gamma = 1.0$	$\frac{c + K_{tr}}{d_b} = \frac{33.4 + 0}{25} = 1.336$	
	$\lambda = 1.0$	$K_{tr} = 0$	

Jadi :

$$\frac{\ell_d}{d_b} = \frac{9fy}{10\sqrt{fc'}} = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda}{(c + K_{tr})} \cdot d_b = \frac{9 \times 390}{10\sqrt{30}} \cdot \frac{1.3 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0}{1.336} = 62.4$$

$$\ell_d = 62.4 \times 25 = 1560 \text{ mm} = 1.6 \text{ m.}$$

Ternyata  $\ell = 1.6 = \ell_d = 1.6 \text{ m}$ , jadi panjang 2D25 dipasang sepanjang 1.6 m dari muka kolom, lalu dihentikan.

Perlu diamankan pula bahwa penghentian tulangan ini tidak boleh dilakukan didaerah tarik kecuali kondisi SNI03-2847-2002 pasal 14.10(5) dipenuhi. Dalam kasus ini, titik balik momen kira-kira berada 2.83 m dari muka kolom  $> \ell = 1.6 \text{ m}$ , karena berada di luar daerah tarik, maka perlu pengamanan.

$V_u$  dari tulangan geser terpasang  $2/3 \phi V_n$  lebih besar dari gaya geser berfaktor  $V_u$ , berikut ini diperiksa ketentuan ini dilokasi 1.6 m.

$$V_u = \phi (14134.286 - 1.6 x) = \text{Kgm}$$

$$2/3 \phi V_n = 2/3 \times 0.75 (V_s + V_c)$$

$$= 2/3 \phi V_n = 2/3 \times 0.75 \left( \frac{314.286 \times 390 \times 437.5}{200} + \frac{\sqrt{30}}{6} 500 \times 437.5 \right)$$

$$= 33375.314 \text{ Kgm} > 12216.8 \text{ Kgm (pada jarak 1.6 m)}$$

Karena  $2/3 \phi V_n > V_u$  maka penghentian 2D25 boleh dilakukan pada  $\ell = 1.6 \text{ m}$  dari muka kolom.

Untuk balok dengan spektrum SNI karena tulangan pada tumpuan atas maupun bawah baik sebelah kiri atau kanan sama dengan tulangan pada bentang tengah yaitu 2D25, maka tidak perlu pemutusan tulangan balok.

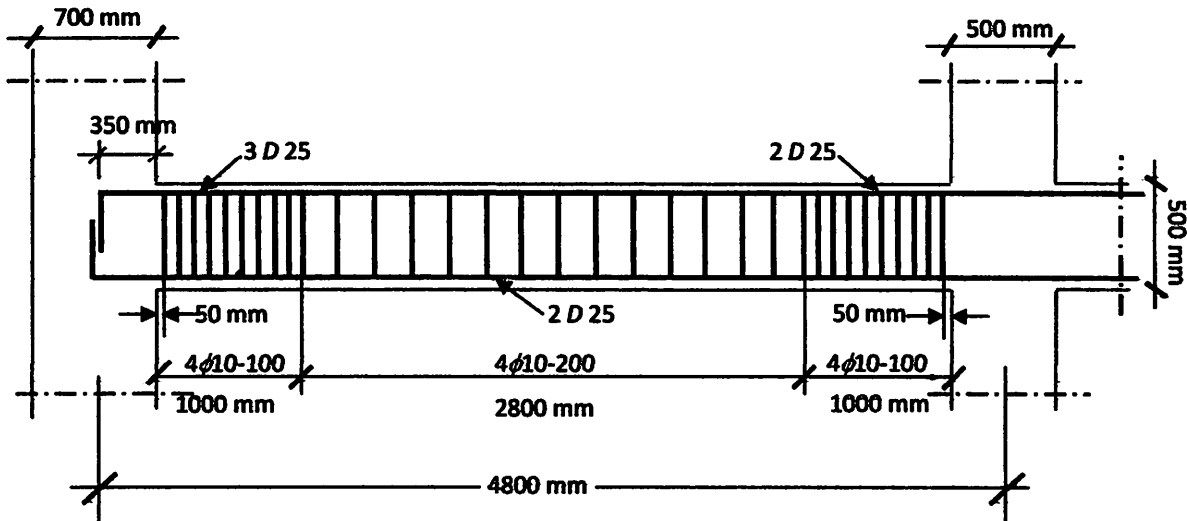
Tulangan longitudinal yang masuk dan berhenti dalam kolom tepi yang terkekang (SNI03-2847-2002 pasal 23.5(4(1))  $\ell_{db}$  diambil yang lebih besar dari :

$$= 8 db = 8 \times 25 = 200 \text{ mm.}$$

$$= 150 \text{ mm, atau}$$

$$= \frac{f_y db}{5.4 \sqrt{f_c'}} = \frac{390 \times 25}{5.4 \sqrt{30}} = 329.648 \text{ mm.}$$

Jadi  $\ell_{db} = 350 \text{ mm}$  masuk dalam kolom dengan kait  $12db = 12 \times 25 = 300 \text{ mm}$  (SNI03-2847-2002 pasal 9.1.(2)) seperti dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



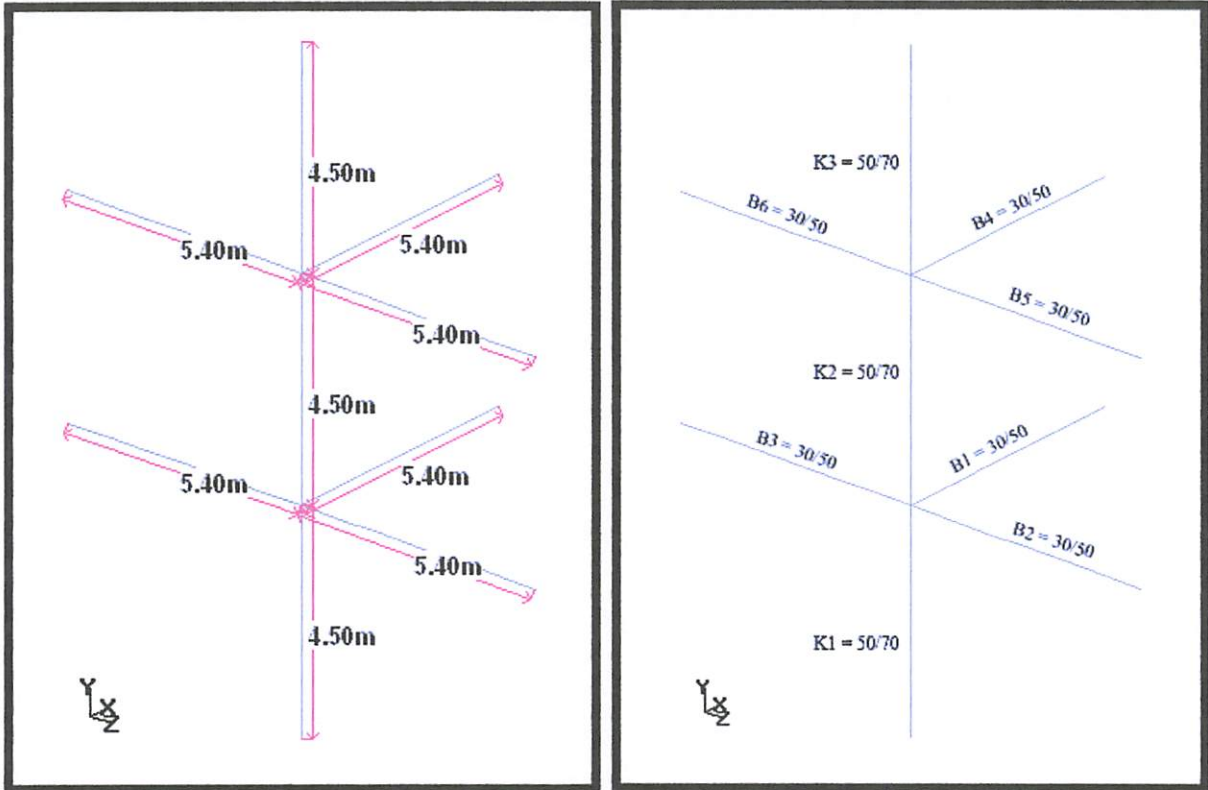
Gambar 4.14. Detail Penulangan Balok Bentang Ujung Rangka Baris 6 Lantai 4 Spektrum Gempa SNI



## 4.7.9. Penulangan Kolom

### 4.7.9.1. Penulangan Memanjang Kolom

Penulangan pada kolom 20 dengan no batang 284.



Gambar 4.15. Letak Kolom 20

#### a) Momen Inersia Kolom

Dengan  $\phi = 0.7 I_g$ , maka :

$$\begin{aligned} I_{x_0} &= (1/12 \times b \times h^3) \times \phi \\ &= (1/12 \times 50 \times 70^3) \times 0.7 \\ &= 1000417 \text{ cm}^4. \end{aligned}$$

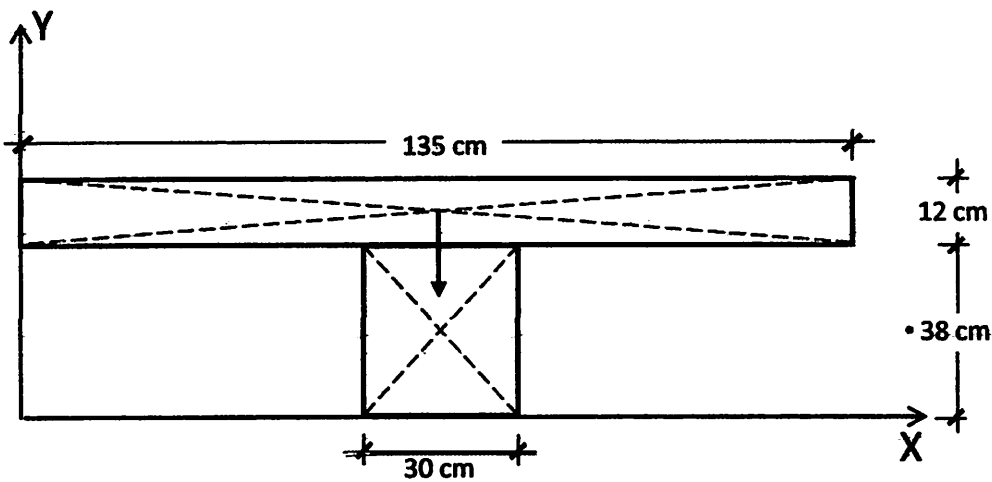
$$\begin{aligned} I_x &= I_{x_0} \times 0.35 \\ &= 1000417 \times 0.35 \\ &= 350145.8 \text{ cm}^4. \end{aligned}$$

#### b) Momen Inersia Balok

Balok T 30/50 dengan  $L = 540 \text{ cm}$ .

$$b_{eff} = \frac{1}{4} \times 540 = 135 \text{ cm}.$$





Tabel 4.53. Perhitungan momen inersia balok

Bentuk	Ai (cm <sup>2</sup> )	yi (cm)	xi (cm)	xi.Ai (cm <sup>3</sup> )	yi.Ai (cm <sup>3</sup> )
Flange	1620	44	67.5	109350	71280
Web	1140	19	67.5	76950	21660
Σ	2760			186300	92940

Bentuk	Ai (cm <sup>2</sup> )	yi (cm)	yi <sup>2</sup> .Ai (cm <sup>4</sup> )	Ix (cm <sup>4</sup> )	Iy (cm <sup>4</sup> )
Flange	1620	16.326	431796.61	19440	2460375
Web	1140	14.674	245469.05	137180	85500
Σ	2760		677265.65	156620	2545875

$$x_0 = \frac{\sum X_1 \cdot A_1}{\sum A} \sim x_0 = \frac{186300}{2760} = 67.5 \text{ cm.}$$

$$y_0 = \frac{\sum Y_1 \cdot A_1}{\sum A} \sim y_0 = \frac{92940}{2760} = 33.674 \text{ cm.}$$

$$\begin{aligned} I_{x_0} &= \sum I_{x_i} + \sum y_i^2 \cdot A \\ &= 156620 + 677265.65 \\ &= 833885.652 \text{ cm}^4. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_x \text{ balok} &= I_{x_0} \times 0.35 \\
 &= 833885.652 \times 0.35 \\
 &= 291859.978 \text{ cm}^4.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_A &= \frac{Ik_1/h_1 + Ik_2/h_2}{Ib_1/L_1 + Ib_2/L_2 + Ib_3/L_3} \\
 &= \frac{350145.8/450 + 350145.8/450}{291859.973/540 + 291859.973/540 + 291859.973/540} = 0.96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \psi_B &= \frac{Ik_2/h_2 + Ik_3/h_3}{Ib_4/L_4 + Ib_5/L_5 + Ib_6/L_6} \\
 &= \frac{350145.8/450 + 350145.8/450}{291859.973/540 + 291859.973/540 + 291859.973/540} = 0.96
 \end{aligned}$$

Dari nomogram komponen struktur bergoyang diperoleh factor panjang efektif kolom adalah 1.20.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai } r &= 0.3 \times h \\
 &= 0.3 \times 70 \\
 &= 21 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\frac{K.Ln}{r} = \frac{1.20 \times (450 - 2 \times 0.5 \times 50)}{21} = 22.857 > 22 \dots \text{Kelangsingan diperhitungkan.}$$

↓ Penulangan Memanjang Kolom Spektrum SNI

Tabel 4.54. Perhitungan Kolom No. 284 Spektrum SNI

Beban	Axial Load (Kg)	Gaya Geser (Kg)	Top (Kgm)	Bottom (Kgm)
Mati (D)	118000	2390	-4640	6120
Hidup (L)	17900	744.162	-1670	1680
Gempa 1 (E1 - UB)	4380	1480	-3770	-3150
Gempa 2 (E2 - ST)	1950	500.721	-1270	-1140

Beban Terfaktor	Axial Load (Kg)	Gaya Geser (Kg)	Node 341 (Kgm)	Node 280 (Kgm)	M <sub>1</sub> (Kgm)	M <sub>2</sub> (Kgm)	M <sub>1ns</sub> (Kgm)	M <sub>2ns</sub> (Kgm)	M <sub>1s</sub> (Kgm)	M <sub>2s</sub> (Kgm)
1.4 D	166000	3340	-6490	8560	-6490	8560	-6490	8560		
1.2 D + 1.6 L	171000	4060	-8240	10000	-8240	10000	-8240	10000		
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E1	164000	5090	-3460	5860	-3460	5860	310	9010		
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E1	160000	2130	-11000	12200	-11000	12200	9050	-14770		
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E2	162000	4110	-5970	7870	-5970	7870	-4700	9010		
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E2	158000	3110	-8500	10200	-8500	10200	9060	-9770		
0.9 D + 1.0 E1	111000	3630	-400.107	2350	-400.107	2350	3370	5500		
0.9 D - 1.0 E1	107000	671.691	-7940	8660	-7940	8660	5510	-11710		
0.9 D + 1.0 E2	108000	2650	-2900	4360	-2900	4360	-1630	5500		
0.9 D - 1.0 E2	105000	1650	-5440	6650	-5440	6650	5510	-6710		
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E1									-3150	-3770
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E1									3150	3770
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E2									-1140	-1270
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E2									1140	1270
0.9 D + 1.0 E1									-3150	-3770
0.9 D - 1.0 E1									3150	3770
0.9 D + 1.0 E2									-1140	-1270
0.9 D - 1.0 E2									1140	1270

Keterangan :

Top = Momen atas (kgm).

Bottom = Momen bawah (kgm).

$M_1$  = Momen atas pada ujung terfaktor yang nilainya lebih kecil dari  $M_2$ .

$M_2$  = Momen bawah pada ujung terfaktor yang nilainya lebih besar dari  $M_1$ .

$M_{1ns}$  = Momen pada ujung terfaktor dimana angin dan gempa dihilangkan dan nilainya lebih kecil dari  $M_{2ns}$ .

$M_{2ns}$  = Momen pada ujung terfaktor dimana angin dan gempa dihilangkan dan nilainya lebih besar dari  $M_{1ns}$ .

$M_{1s}$  = Momen pada ujung terfaktor dimana beban mati dan hidup dihilangkan nilainya lebih kecil dari  $M_{2s}$ .

$M_{2s}$  = Momen pada ujung terfaktor dimana beban mati dan hidup dihilangkan nilainya lebih besar dari  $M_{1s}$ .

- Menentukan momen ( $M_2$ ) akibat pengaruh kelangsingan kombinasi beban :

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \text{ (SNI03-2847-2002 pasal 12.13.3).}$$

a)  $U = 1.4 D$

$$M_2 = M_{2ns} = 8560 \text{ Kgm}$$

$$Pu = 166000 \text{ Kg.}$$

b)  $U = 1.2 D + 1.6 L$

$$M_2 = M_{2ns} = 10000 \text{ Kgm}$$

$$Pu = 171000 \text{ Kg.}$$

c)  $U = 1.2 D + 1.0 L \pm 1.0 E_1$

$$\Sigma Pu = 1.2D + 1.0L \pm 1.0 E_1 = 5450100 \text{ Kg.}$$

$$Vu = 36560.08 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 6.215 \text{ mm.}$$

$$Lc = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum Pu \Delta_0}{Vu Lc} = \frac{5450100 \times 6.215}{36560.08 \times 4500} = 0.2058856$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.2058856} = 1.259$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s.M_{2s} = 1.259 \times -3770 = -4747.427 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s.M_{2s} = 9010 + (-4747.427) = 4263.573 \text{ Kgm.}$$

$$P_u = 164000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s.M_{2a} = 1.259 \times 3770 = 4747.427 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s.M_{2s} = -14770 + (4747.427) = -10022.573 \text{ Kgm.}$$

$$P_u = 160000 \text{ Kg.}$$

d)  $U = 1.2 D + 1.0 L \pm 1.0 E_2$

$$\Sigma P_u = 1.2D + 1.0L \pm 1.0 E_2 = 5451900 \text{ Kg.}$$

$$V_u = 13913.438 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 6.215 \text{ mm.}$$

$$L_c = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum P_u \Delta_0}{V_u L_c} = \frac{5451900 \times 6.215}{13913.438 \times 4500} = 0.5411804$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.5411804} = 2.179$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s.M_{2s} = 2.179 \times 1270 = 2767.972 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s.M_{2s} = -9770 + (2767.972) = -7002.028 \text{ Kgm.}$$

$$P_u = 158000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s.M_{2s} = 2.179 \times -1270 = -2767.972 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s.M_{2s} = 9010 + (-2767.972) = 6242.028 \text{ Kgm.}$$

$$P_u = 162000 \text{ Kg.}$$

e)  $U = 0.9 D \pm 1.0 E_1$

$$\Sigma P_u = 0.9 D \pm 1.0 E_1 = 3655400 \text{ Kg.}$$

$$V_u = 36537.447 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 6.215 \text{ mm.}$$

$$L_c = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum Pu \Delta_0}{Vu Lc} = \frac{3655400 \times 6.215}{36537.447 \times 4500} = 0.1381737$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.1381737} = 1.160$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.160 \times -3770 = -4374.431 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = 5500 + (-4374.431) = 1126 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 111000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.160 \times 3770 = 4374.431 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = -11710 + (4374.431) = -7335.569 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 107000 \text{ Kg.}$$

f)  $U = 0.9 D \pm 1.0 E_2$

$$\Sigma Pu = 0.9 D \pm 1.0 E_2 = 3655100 \text{ Kg.}$$

$$Vu = 13895.749 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 6.215 \text{ mm.}$$

$$Lc = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum Pu \Delta_0}{Vu Lc} = \frac{3655100 \times 6.215}{13895.749 \times 4500} = 0.3632837$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.3632837} = 1.571$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s \cdot M_{2a} = 1.571 \times 1270 = 1994.609 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2a} = -6710 + (1994.609) = -4715.391 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 105000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s \cdot M_{2a} = 1.571 \times -1270 = -1994.609 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2a} = 5500 + (-1994.609) = 3505.391 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 108000 \text{ Kg.}$$



**Tabel 4.55. Nilai Momen Awal, Hasil Perhitungan dan momen masukan pada PCACOL Spektrum SNI**

Momen awal ( $M_2$ ) (kNm)	Hasil Perhitungan (kNm)	PCACOL (kNm)
8560	8560	8560
10000	10000	10000
5860	4262.573	5860
12200	10022.573	12200
7870	6242.028	7870
10200	7002.028	10200
2350	1125.569	2350
8660	7335.569	8660
4360	3505.391	4360
6650	4715.391	6650

Berdasarkan analisa PCACOL diperoleh  $\rho = 1.122\%$ . presentase tulangan sesuai syarat

SNI03-2847-2002 pasal 23.4(3(1)) yaitu harus diantara 1% - 6% terpenuhi.

$$\begin{aligned} \text{As total} &= 1.122\% \times 500 \times 700 \\ &= 3927 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Dipakai tulangan longitudinal D25 mm.

$$\text{Jumlah total tulangan} = \frac{A_{stotal}}{1/4 \cdot \pi \cdot D^2} \rightarrow n = \frac{3927}{1/4 \cdot \pi \cdot 25^2} = 7.997 \sim 8 \text{ buah.}$$

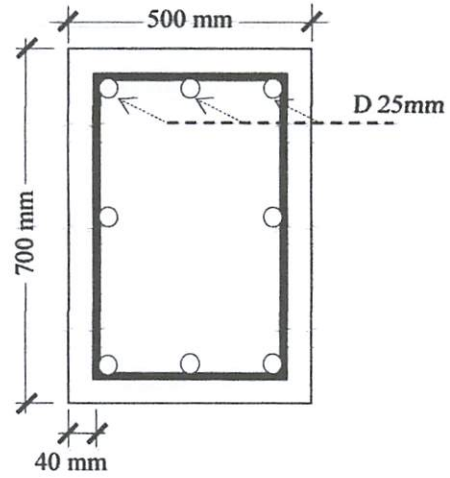
$$A_{s_{ada}} = 8 \times 1/4 \times \pi \times 25^2 = 3928.571 \text{ mm}^2.$$

Tulangan disebar merata pada 4 sisi penampang kolom, sehingga masing-masing sisi terdapat 3 buah tulangan.

Cek Jarak Tulangan Longitudinal

$$s = \frac{500 - 2 \times 40 - 2 \times 10 - 3 \times 25}{2} = 162.5 \text{ mm} > 40 \text{ mm.}$$

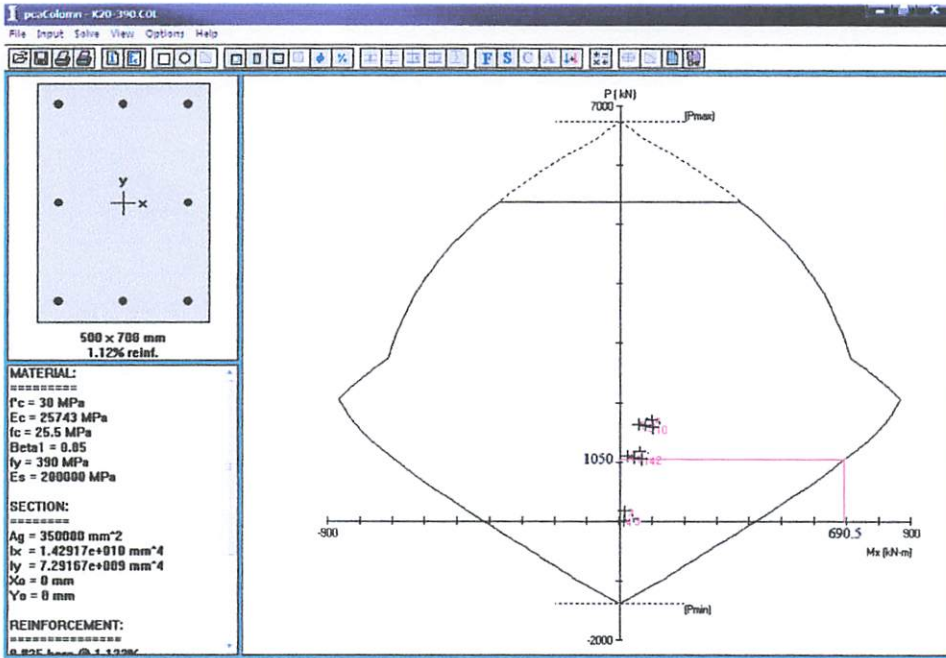
$$\rho_{ada} = \frac{A_{s_{ada}}}{A} = \frac{3928.571}{500 \times 700} = 0.01122$$



Dari hasil analisa menggunakan PCACOL diperoleh :

$P_u = 105000 \text{ Kg.}$

$M_u = 69050 \text{ Kgm.}$



Gambar 4.16 Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Spektrum SNI

$$\text{Momen Probabilitas} = M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{69050}{1.0} = 69050 \text{ Kgm.}$$

Karena tulangan longitudinal sepanjang kolom sama maka  $M_{Pr} = 69050 \text{ Kgm.}$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi bersih kolom} &= L - (\frac{1}{2} h_b + \frac{1}{2} h_b) \\ &= 4500 - (\frac{1}{2} 500 + \frac{1}{2} 500) \\ L_n &= 4000 \text{ mm} \sim L_n = 4.0 \text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga :

$$V_c \text{ kolom} = \frac{2xM Pr}{L_n} = \frac{2x69050}{4.0} = 34525 \text{ Kg}$$

$$V_c \text{ balok} = \frac{M_{pr_1} + M_{pr_2}}{L_n} = \frac{28049.659 + 19448.937}{4.0} = 11874.649 \text{ Kg.}$$

Cek beban aksial terfaktor pada kolom :

$$\frac{Agx f'c'}{10} = \left( \frac{500x700x30}{10} \right) / 10 = 105000 \text{ Kg} > V_c \text{ balok} = 11874.649 \text{ Kg.}$$

Maka pasal 23.4.1 SNI03-2847-2002

1. Ukuran penampang terkecil = 500 mm > 300 mm.....Ok
2. Rasio b/h = 500/700 = 0.714 > 0.4.....Ok

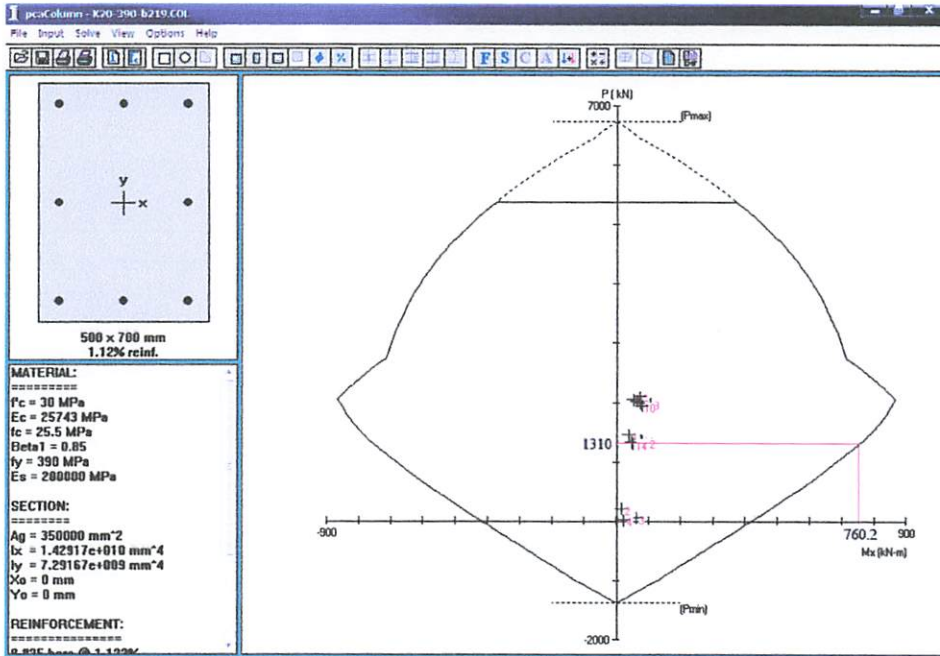
Karena beban aksial terfaktor semua kombinasi kurang dari  $\frac{Agx f'c'}{10}$ , maka  $\Sigma M_c > 6/5 \Sigma M_g$ .

Me untuk kolom di atas lantai 4 dengan bantuan gambar 4.16, sebesar 69050 Kgm diperoleh dari kuat lentur terendah kolom dari kombinasi 0,9D + 1,0E dengan menghitung gaya axial terfaktor menggunakan PCACOL yang dihasilkan dari nilai  $P_u$  terendah = 105000 kg. Dengan cara yang sama Me untuk kolom di bawah lantai 4 dengan bantuan gambar 4.17, sebesar 76020 Kgm yang dihasilkan dari  $P_u = 131000$  kg.

Tabel 4.56. Nilai  $P_u$  dan M dari kolom 219 Spektrum SNI

No	$P_u$ (kN)	M (kNm)
1	1460	38.800
2	219	16.300
3	62.1	60.400
4	25.1	21.800
5	2050	54.400
6	2100	72.100
7	2030	64.200
8	1990	106.000
9	2000	73.423
10	1950	78.000

11	1380	75.500
12	1340	78.800
13	1340	48.328
14	1310	50.500



Gambar 4.17. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 219 Spektrum SNI

Jadi hasilnya adalah sebagai berikut :

$$\Sigma M_e = M_e \text{ atas} + M_e \text{ bawah} = 69050 + 76020 = 145070 \text{ Kgm.}$$

Momen pada balok :

- Momen negatif

As balok 3D25 dan As plat  $\phi 10 - 100$ .

$$\text{As balok} = 1473.214 \text{ mm}^2.$$

$$\text{As plat} = 1060.714 \text{ mm}^2.$$

$$a = \frac{(As_{balok} \cdot f_y) + (As_{plat} \cdot f_y)}{0.85 \cdot f_c' \cdot b_{balok}} = \frac{(1473.214 \times 390) + (1060.714 \times 240)}{0.85 \times 30 \times 300} = 108.382 \text{ mm.}$$

$$\begin{aligned} M_n &= (((As_{balok} \times f_y) + (As_{plat} \times f_y)) \times (d - a/2)) \\ &= (((1473.214 \times 390) + (1060.714 \times 240)) \times (437.5 - 108.382/2)) \times 1.10^{-4} \\ &= 31781.093 \text{ Kgm.} \end{aligned}$$

- Momen negatif

$$As'_{\text{balok } 2D25} = 982.143 \text{ mm}^2.$$

$$a = \frac{(As'_{\text{balok}} \cdot fy)}{0.85 \cdot fc' \cdot b_{\text{balok}}} = \frac{(982.143 \times 390)}{0.85 \times 30 \times 300} = 50.070 \text{ mm}.$$

$$\begin{aligned} Mn &= (As'_{\text{balok}} \times fy) \times (d - a/2) \\ &= (982.143 \times 390) \times (437.5 - 50.070/2) \times 1.10^{-4} \\ &= 15798.882 \text{ Kgm}. \end{aligned}$$

$$Mg \text{ kiri} = 31781.093 \text{ Kgm}.$$

$$Mg \text{ kanan} = 15798.882 \text{ Kgm}.$$

$$\Sigma Mg = Mg \text{ kiri} + Mg \text{ kanan} = 31781.093 + 15798.882 = 47579.975 \text{ Kgm}.$$

$$6/5 \Sigma Mg = (6/5) \times 47579.975 = 57095.970 \text{ Kgm}.$$

$$\Sigma Me = 145070 \text{ Kgm} > 6/5 \Sigma Mg = 57095.970 \text{ Kgm} \dots \text{OK}.$$

Dari hasil perencanaan balok dan kolom dapat disimpulkan bahwa persyaratan "Strong Columns Weak Beams" terpenuhi.

↓ Penulangan Memanjang Kolom Spektrum EL CENTRO

Table 4.57. Kolom No. 284 Spektrum EL CENTRO

Beban	Axial Load (Kg)	Gaya Geser (Kg)	Top (Kgm)	Bottom (Kgm)
Mati (D)	118000	2390	-4640	6120
Hidup (L)	17900	744.162	-1670	1680
Gempa 1 (E1 - UB)	112000	34300	-85000	-79200
Gempa 2 (E2 - ST)	47000	12500	-30200	-30600

Beban Terfaktor	Axial Load (Kg)	Gaya Geser (Kg)	Node 341 (Kgm)	Node 280 (Kgm)	M <sub>1</sub> (Kgm)	M <sub>2</sub> (Kgm)	M <sub>1ns</sub> (Kgm)	M <sub>2ns</sub> (Kgm)	M <sub>1s</sub> (Kgm)	M <sub>2s</sub> (Kgm)
1.4 D	166000	3340	-6490	8560	-6490	8560	-6490	8560		
1.2 D + 1.6 L	171000	4060	-8240	10000	-8240	10000	-8240	10000		
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E1	272000	37900	77800	-70200	-70200	77800	9000	162800		
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E1	267000	30700	-92300	88300	88300	-92300	9100	-177300		
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E2	207000	16100	23000	-21600	-21600	23000	9000	53200		
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E2	202000	8890	-37500	39600	-37500	39600	9000	-67700		
0.9 D + 1.0 E1	218000	36500	80900	-73700	80900	80900	5500	165900		
0.9 D - 1.0 E1	215000	32200	-89200	84800	84800	-89200	5600	-174200		
0.9 D + 1.0 E2	153000	14700	26000	-25100	-25100	26000	5500	56200		
0.9 D - 1.0 E2	150000	10400	-34400	36100	-34400	36100	5500	-64600		
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E1									-79200	-85000
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E1									79200	85000
1.2 D + 1.0 L + 1.0 E2									-30600	-30200
1.2 D + 1.0 L - 1.0 E2									30600	30200
0.9 D + 1.0 E1									-79200	-85000
0.9 D - 1.0 E1									79200	85000
0.9 D + 1.0 E2									-30600	-30200
0.9 D - 1.0 E2									30600	30200

- Menentukan momen ( $M_2$ ) akibat pengaruh kelangsingan kombinasi beban :

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s} \text{ (SNI03-2847-2002 pasal 12.13.3).}$$

a)  $U = 1.4 D$

$$M_2 = M_{2ns} = 8560 \text{ Kgm}$$

$$P_u = 166000 \text{ Kg.}$$

b)  $U = 1.2 D + 1.6 L$

$$M_2 = M_{2ns} = 10000 \text{ Kgm}$$

$$P_u = 171000 \text{ Kg.}$$

c)  $U = 1.2 D + 1.0 L \pm 1.0 E_1$

$$\Sigma P_u = 1.2D + 1.0L \pm 1.0 E_1 = 5450470 \text{ Kg.}$$

$$V_u = 820570 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 119.336 \text{ mm.}$$

$$L_c = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum P_u \Delta_0}{V_u L_c} = \frac{5450470 \times 119.336}{820570 \times 4500} = 0.1761478$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.1761478} = 1.214$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.214 \times -85000 = -103173.849 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = 162800 + (-103173.849) = 59626.151 \text{ Kgm.}$$

$$P_u = 272000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s \cdot M_{2a} = 1.214 \times 85000 = 103173.849 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = -177300 + (103173.849) = -74126.151 \text{ Kgm.}$$

$$P_u = 267000 \text{ Kg.}$$

d)  $U = 1.2 D + 1.0 L \pm 1.0 E_2$

$$\Sigma P_u = 1.2D + 1.0L \pm 1.0 E_2 = 5450775.870 \text{ Kg.}$$

$$V_u = 301150 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 119.336 \text{ mm.}$$

$$L_c = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum Pu \Delta 0}{Vu Lc} = \frac{5450775.870 \times 119.336}{301150 \times 4500} = 0.47999247$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.47999247} = 1.923$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.923 \times 30200 = 58076.082 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = -67700 + (58076.082) = -9623.918 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 202000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.923 \times -30200 = -58076.082 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = 53200 + (-58076.082) = -4876.082 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 207000 \text{ Kg.}$$

e)  $U = 0.9 D \pm 1.0 E_1$

$$\Sigma Pu = 0.9 D \pm 1.0 E_1 = 3656020 \text{ Kg.}$$

$$Vu = 820700 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 119.336 \text{ mm.}$$

$$Lc = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum Pu \Delta 0}{Vu Lc} = \frac{3656020 \times 119.336}{820700 \times 4500} = 0.11813623$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.11813623} = 1.134$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.134 \times -85000 = -96386.769 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = 165900 + (-96386.769) = 69513.231 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 218000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s \cdot M_{2s} = 1.134 \times 85000 = 96386.769 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2s} = -174200 + (96386.769) = -77813.231 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 107000 \text{ Kg.}$$



$$f) U = 0.9 D \pm 1.0 E_2$$

$$\Sigma Pu = 0.9 D \pm 1.0 E_2 = 3657192.365 \text{ Kg.}$$

$$Vu = 300980 \text{ Kg.}$$

$$\Delta_0 = 119.336 \text{ mm.}$$

$$L_c = 4500 \text{ mm.}$$

$$\phi = \frac{\sum Pu \cdot \Delta_0}{Vu \cdot L_c} = \frac{3657192.365 \times 119.336}{300980 \times 4500} = 0.32223234$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \phi} = \frac{1}{1 - 0.32223234} = 1.475$$

**Pergoyangan dari Utara - Barat**

$$\delta_s \cdot M_{2a} = 1.475 \times 30200 = 44558.042 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2a} = -64600 + (44558.042) = -20041.958 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 150000 \text{ Kg.}$$

**Pergoyangan dari Selatan - Timur**

$$\delta_s \cdot M_{2a} = 1.475 \times -30200 = -44558.042 \text{ Kgm.}$$

$$M_2 = M_{2ns} + \delta_s \cdot M_{2a} = 56200 + (-44558.042) = 11641.958 \text{ Kgm.}$$

$$Pu = 153000 \text{ Kg.}$$

Tabel 4.58. Nilai Momen Awal, Hasil Perhitungan dan momen masukan pada PCACOL Spektrum EL CENTRO

Momen awal (M <sub>2</sub> ) (kNm)	Hasil Perhitungan (kNm)	PCACOL (kNm)
8560	8560	8560
10000	10000	10000
77800	59626.151	77800
92300	74126.151	92300
23000	4876.082	23000
39600	9623.918	39600
80900	69513.231	80900
89200	77813.231	89200
26000	11641.958	26000
36100	20041.958	36100

Berdasarkan analisa PCACOL diperoleh  $\rho = 1.600\%$ . presentase tulangan sesuai syarat SNI03-2847-2002 pasal 23.4(3(1)) yaitu harus diantara 1% - 6% terpenuhi.

$$\begin{aligned} \text{As total} &= 1.600\% \times 500 \times 700 \\ &= 5600 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Dipakai tulangan longitudinal D25 mm.

$$\text{Jumlah total tulangan} = \frac{A_{stotal}}{\frac{1}{4}\pi \cdot D^2} \rightarrow n = \frac{5600}{\frac{1}{4}\pi \cdot 30^2} = 7.919 \sim 8 \text{ buah.}$$

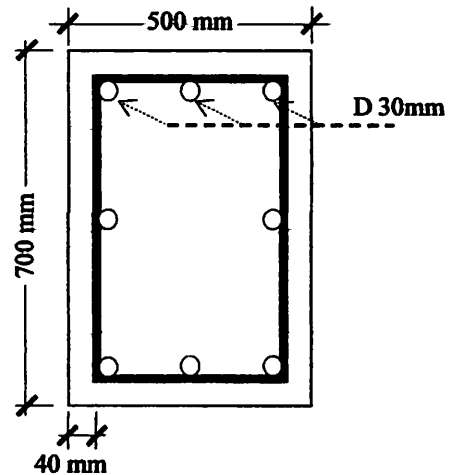
$$A_{s_{ada}} = 8 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 30^2 = 5657.143 \text{ mm}^2.$$

Tulangan disebar merata pada 4 sisi penampang kolom, sehingga masing-masing sisi terdapat 3 buah tulangan.

Cek Jarak Tulangan Longitudinal

$$s = \frac{500 - 2 \times 40 - 2 \times 10 - 3 \times 30}{2} = 155 \text{ mm} > 40 \text{ mm.}$$

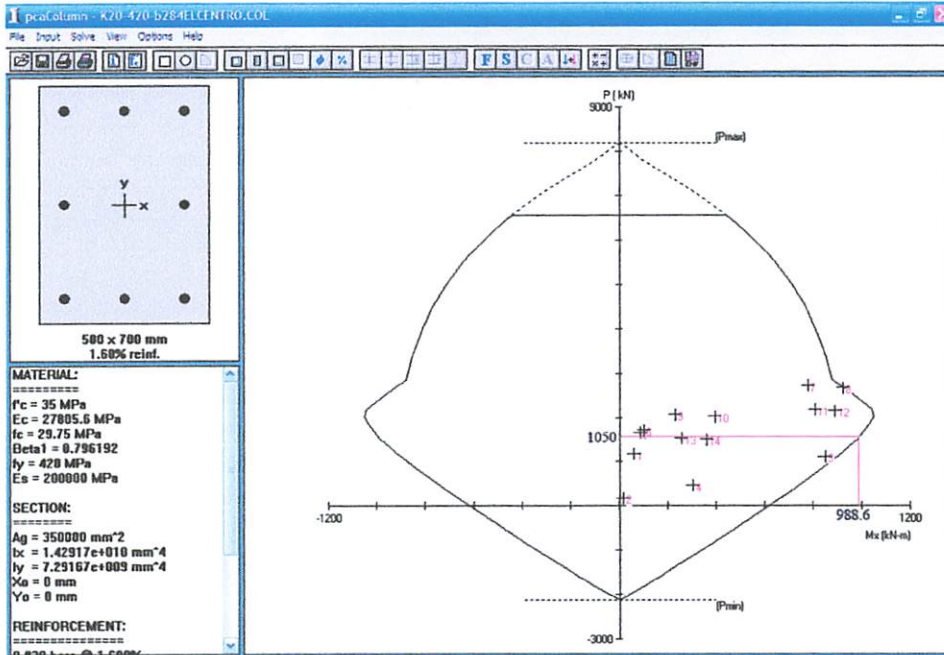
$$\rho_{ada} = \frac{A_{s_{ada}}}{A} = \frac{5657.143}{500 \times 700} = 0.01616$$



Dari hasil analisa menggunakan PCACOL diperoleh :

$$P_u = 150000 \text{ Kg.}$$

$$M_u = 98860 \text{ Kgm.}$$



Gambar 4.18. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Spektrum El Centro

$$\text{Momen Probabilitas} = Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{98860}{1.0} = 98860 \text{ Kgm.}$$

Karena tulangan longitudinal sepanjang kolom sama maka  $MPr = 98860 \text{ Kgm.}$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi bersih kolom} &= L - (\frac{1}{2} hb + \frac{1}{2} hb) \\ &= 4500 - (\frac{1}{2} 500 + \frac{1}{2} 500) \\ L_n &= 4000 \text{ mm} \sim L_n = 4.0 \text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga :

$$Vc \text{ kolom} = \frac{2xM Pr}{L_n} = \frac{2x98860}{4.0} = 49430 \text{ Kg}$$

$$Vc \text{ balok} = \frac{Mpr_1 + Mpr_2}{L_n} = \frac{79778.193 + 61443.435}{4.0} = 35305.407 \text{ Kg.}$$

Cek beban aksial terfaktor pada kolom :

$$\frac{Agx\phi'c}{10} = \left( \frac{500x700x35}{10} \right) / 10 = 122500 \text{ Kg} > Vc \text{ balok} = 35305.407 \text{ Kg.}$$

Maka pasal 23.4.1 SNI03-2847-2002

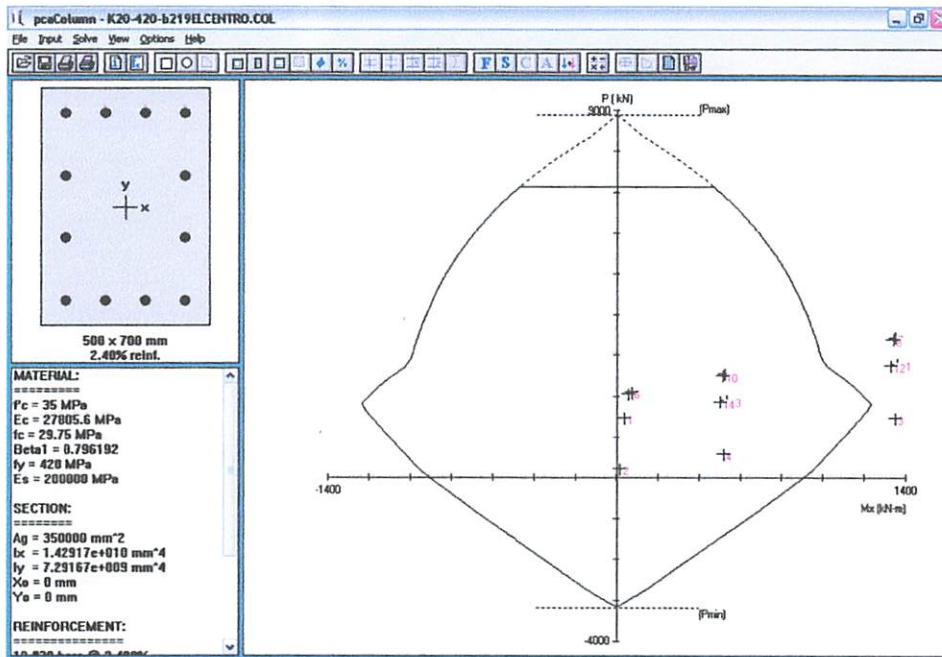
1. Ukuran penampang terkecil = 500 mm > 300 mm.....Ok
2. Rasio b/h = 500/700 = 0.714 > 0.4.....Ok

Karena beban aksial terfaktor semua kombinasi kurang dari  $\frac{A_g x f_c'}{10}$ , maka  $\Sigma M_c > 6/5 \Sigma M_g$ .

Me untuk kolom di atas lantai 4 dengan bantuan gambar 4.18, sebesar 98860 Kgm diperoleh dari kuat lentur terendah kolom dari kombinasi 0,9D + 1,0E dengan menghitung gaya axial terfaktor menggunakan PCACOL yang dihasilkan dari nilai  $P_u$  terendah = 150000 kg. Dengan cara yang sama Me untuk kolom di bawah lantai 4 dengan bantuan gambar 4.19, sebesar 76020 Kgm yang dihasilkan dari  $P_u = 131000$  kg.

Tabel 4.59. Nilai  $P_u$  dan M dari kolom 219 Spektrum EL CENTRO

No	$P_u$ (kN)	M (kNm)
1	1460	38.800
2	219	16.300
3	62.1	60.400
4	25.1	21.800
5	2050	54.400
6	2100	72.100
7	2030	64.200
8	1990	106.000
9	2000	73.423
10	1950	78.000
11	1380	75.500
12	1340	78.800
13	1340	48.328
14	1310	50.500



Gambar 4.19. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 219 Spektrum El Centro

Dari gambar diagram interaksi PCACOL, dapat diambil kesimpulan bahwa beban aksial dan momen kolom yang terjadi lebih besar dari beban aksial dan momen kolom yang tersedia.

Momen pada balok :

- Momen negatif (-)

As balok 8D30 dan As plat  $\phi 10 - 100$ .

As balok = 5657.143 mm<sup>2</sup>.

As plat = 825 mm<sup>2</sup>.

$$a = \frac{(As_{balok} \cdot f_y) + (As_{plat} \cdot f_y)}{0.85 f_c' b_{balok}} = \frac{(5657.143 \times 420) + (825 \times 420)}{0.85 \times 35 \times 300} = 119.244 \text{ mm.}$$

$$\begin{aligned} M_n &= (((As_{balok} \times f_y) + (As_{plat} \times f_y)) \times (d - a/2)) \\ &= (((5657.143 \times 420) + (825 \times 420)) \times (435 - 119.244/2)) \times 1.10^{-4} \\ &= 39420.848 \text{ Kgm.} \end{aligned}$$

- Momen positif (+)

As' balok 5D30 = 3535.714 mm<sup>2</sup>.

$$a = \frac{(As'_{balok} \cdot f_y)}{0.85 f_c' b_{balok}} = \frac{(3535.714 \times 420)}{0.85 \times 35 \times 300} = 46.218 \text{ mm.}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= (A_s \cdot \text{balok} \times f_y) \times (d - a/2) \\
 &= (3535.714 \times 420) \times (435 - 46.218/2) \times 1.10^{-4} \\
 &= 16911.056 \text{ Kgm.}
 \end{aligned}$$

$$M_g \text{ kiri} = 39420.848 \text{ Kgm.}$$

$$M_g \text{ kanan} = 16911.056 \text{ Kgm.}$$

$$\Sigma M_g = M_g \text{ kiri} + M_g \text{ kanan} = 39420.848 + 16911.056 = 56331.904 \text{ Kgm.}$$

$$6/5 \Sigma M_g = (6/5) \times 56331.904 = 67598.285 \text{ Kgm.}$$

Karena beban aksial dan momen kolom yang terjadi lebih besar dari beban aksial dan momen yang tersedia, maka persyaratan "Strong Columns-Weak Beams" tidak dapat di buktikan dengan dengan angka yang tepat.

#### 4.7.9.2. Pengekangan Kolom

##### ✦ Pengekangan Kolom Spektrum SNI

Ujung – ujung kolom sepanjang  $l_0$  harus dipasang pengekang kolom dengan spasi sesuai pasal 23.4.4.4 (SNI03-2847-2002) dan tulangan transversal pada kolom (A.sh).

$$\text{Panjang : } l_0 \geq h = 700 \text{ mm.}$$

$$l_0 \geq 1/6 \times L_n = 1/6 \times 4000 = 666.667 \text{ mm.}$$

$$l_0 \geq 500 \text{ mm.}$$

Dipakai  $l_0 = 700 \text{ mm} \sim 70 \text{ cm}$ .

Dengan spesi memenuhi ketentuan pasal 23.4.4.2 (SNI03-2847-2002)

$$S \leq 1/4 \times 500 = 125 \text{ mm.}$$

$$S \leq 6 \times db = 6 \times 25 = 150 \text{ mm.}$$

$$S \geq 100 \text{ mm.}$$

Dipakai  $s = 100 \text{ mm}$ .

$$h_c = 700 - 40 - 40 = 620 \text{ mm.}$$

$$b_c = 500 - 40 - 40 = 420 \text{ mm.}$$

$A_{sh}$  min sesuai pasal 23.4(4(1)) diperoleh dari nilai lebih besar dari hasil 2 rumus berikut ini:

$$\begin{aligned} 1. A_{sh} &= 0.3x \left[ s \cdot h_c \cdot \frac{f_c'}{f_y} \right] x \left[ \frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right] \\ &= 0.3x \left[ 100x(500 - 2x40 - 30)x \frac{30}{390} \right] x \left[ \frac{500x700}{(500 - 2x40)x(700 - 2x40)} - 1 \right] = 313.648 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. A_{sh} &= 0.09x \left[ s \cdot h_c \cdot \frac{f_c'}{f_y} \right] \\ &= 0.09x \left[ 100x(500 - 2x40 - 30)x \frac{30}{390} \right] = 273.462 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Untuk memenuhi pasal 23.4(4(3)), dipasang tulang-transversal  $4 \phi 10$ .

$$A_s \text{ ada} = 4 \times 1/4 \times \pi \times 10^2 = 314.286 \text{ mm}^2 > 313.648 \text{ mm}^2. \text{ (Memenuhi)}$$

### ↳ Pengekangan Kolom Spektrum El Centro

Ujung – ujung kolom sepanjang  $l_0$  harus dipasang pengekang kolom dengan spasi sesuai pasal 23.4.4.4 (SNI03-2847-2002) dan tulangan transversal pada kolom (A.sh).

$$\text{Panjang : } l_0 \geq h = 700 \text{ mm.}$$

$$l_0 \geq 1/6 \times L_n = 1/6 \times 4000 = 666.667 \text{ mm.}$$

$$l_0 \geq 500 \text{ mm.}$$

Dipakai  $l_0 = 700 \text{ mm} \sim 70 \text{ cm}$ .

Dengan spesi memenuhi ketentuan pasal 23.4.4.2 (SNI03-2847-2002)

$$S = 1/4 \times 500 = 125 \text{ mm.}$$

$$S = 6 \times db = 6 \times 30 = 180 \text{ mm.}$$

$$S \geq 100 \text{ mm.}$$

Dipakai  $s = 100 \text{ mm}$ .

$$hc = 700 - 40 - 40 - 30 = 590 \text{ mm.}$$

$$bc = 500 - 40 - 40 - 30 = 390 \text{ mm.}$$

$A_{sh}$  min sesuai pasal 23.4(4(1)) diperoleh dari nilai lebih besar dari hasil 2 rumus berikut ini:

$$\begin{aligned} 1. \quad A_{sh} &= 0.3x \left[ s \cdot hc \cdot \frac{f_c'}{f_y} \right] x \left[ \frac{A_g}{A_c} - 1 \right] \\ &= 0.3x \left[ 100x(500 - 2x40 - 30)x \frac{35}{420} \right] x \left[ \frac{500x700}{(500 - 2x40)x(700 - 2x40)} - 1 \right] = 335.483 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad A_{sh} &= 0.09x \left[ s \cdot hc \cdot \frac{f_c'}{f_y} \right] \\ &= 0.09x \left[ 100x(500 - 2x40 - 30)x \frac{35}{420} \right] = 292.5 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

Dipasang tulang transversal 4 kaki  $\phi 10 - 100 \text{ mm}$ .

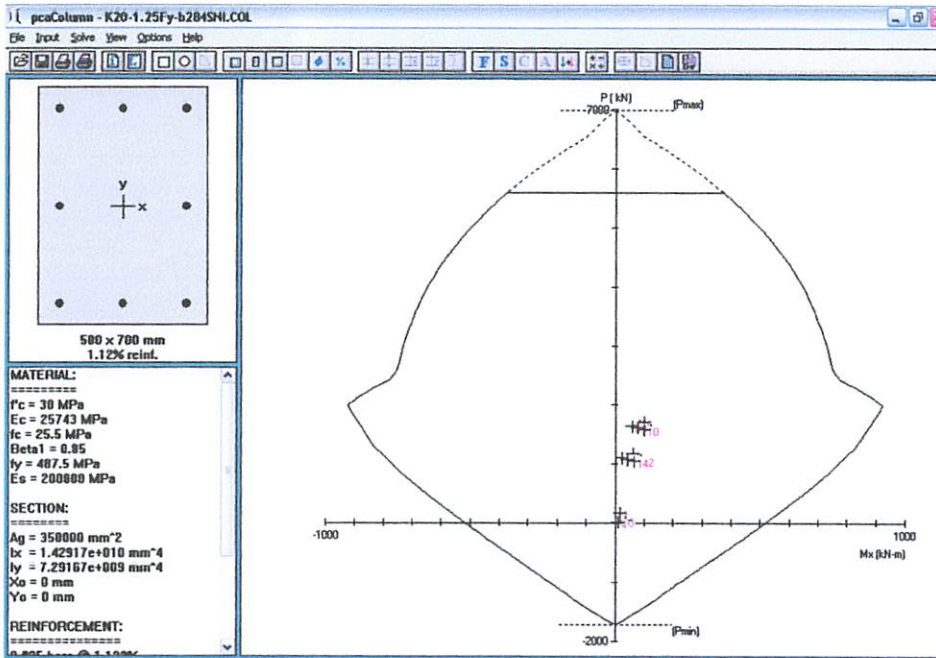
$$A_s \text{ ada} = 4 \times 1/4 \times \pi \times 10^2 = 314.159 \text{ mm}^2 < 335.483 \text{ mm}^2. \text{ (Tidak Memenuhi)}$$



### 4.7.9.3. Penulangan Transversal Untuk Beban Geser

#### ✚ Penulangan Transversal Untuk Beban Geser Spektrum SNI

Dengan bantuan gambar Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 dengan nilai  $f_s = 1.25 f_y$  yakni  $f_y = 1.25 \times 390 = 487.5 \text{ Mpa}$ . Diperoleh  $M_{pr} = M_b = 92000 \text{ Kgm}$ .



Gambar 4.20. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Dengan Nilai  $F_s = 1.25 F_y$

$$V_e = (2 \times M_{pr})/h_{ln} = (2 \times 92000) / 4.0 = 46000 \text{ Kg.}$$

Karena momen lentur diatas dan dibawah kolom penyangga lantai 4 sama, maka gaya geser desain berdasarkan  $M_{pr}$  positif dan negatif dari balok – balok yang bertemu di HBK didapat dari gambar desain gaya geser untuk balok ujung di rangka baris 6 lantai 4 spektrum SNI sbb :

$$V_u = \frac{M_{pr}^+ + M_{pr}^-}{h_{ln}} = \frac{19448.937 + 19448.937}{4.0} = 9724.468 \text{ Kg} < 46000 \text{ Kg.}$$

Kemudian mengingat beban aksial terfaktor kolom ini (min 105000 kg) lebih besar dari  $A_g \cdot f_c' / 20 = (500 \times 700 \times 30) / 20 = 52500 \text{ kg}$ .

Maka diambil  $V_c$  sesuai SNI03-2847-2002 pasal 13.3(1(2))

$$V_c = \left(1 + \frac{Nu}{14.A_g}\right) \frac{\sqrt{f_c'}}{6} b_w.d = \left(1 + \frac{105000}{14 \times 500 \times 700}\right) \frac{\sqrt{30}}{6} 500 \times 637.5 = 29103.996 \text{ Kg.}$$

Berdasarkan  $A_v$  4  $\phi$  10 = 314.286 mm<sup>2</sup> dan  $s$  terpasang = 100 mm (lihat tulangan pengekangan).

$$V_s = \frac{A_s \times f_y \times d}{s} = \frac{314.286 \times 390 \times 637.5}{100} = 78139.286 \text{ kg.}$$

Maka :

$$\phi (V_s + V_c) = 0.75 \times (78139.286 + 29103.996) = 80432.461 \text{ Kg} > V_u = 9724.468 \text{ Kg (Ok)}$$

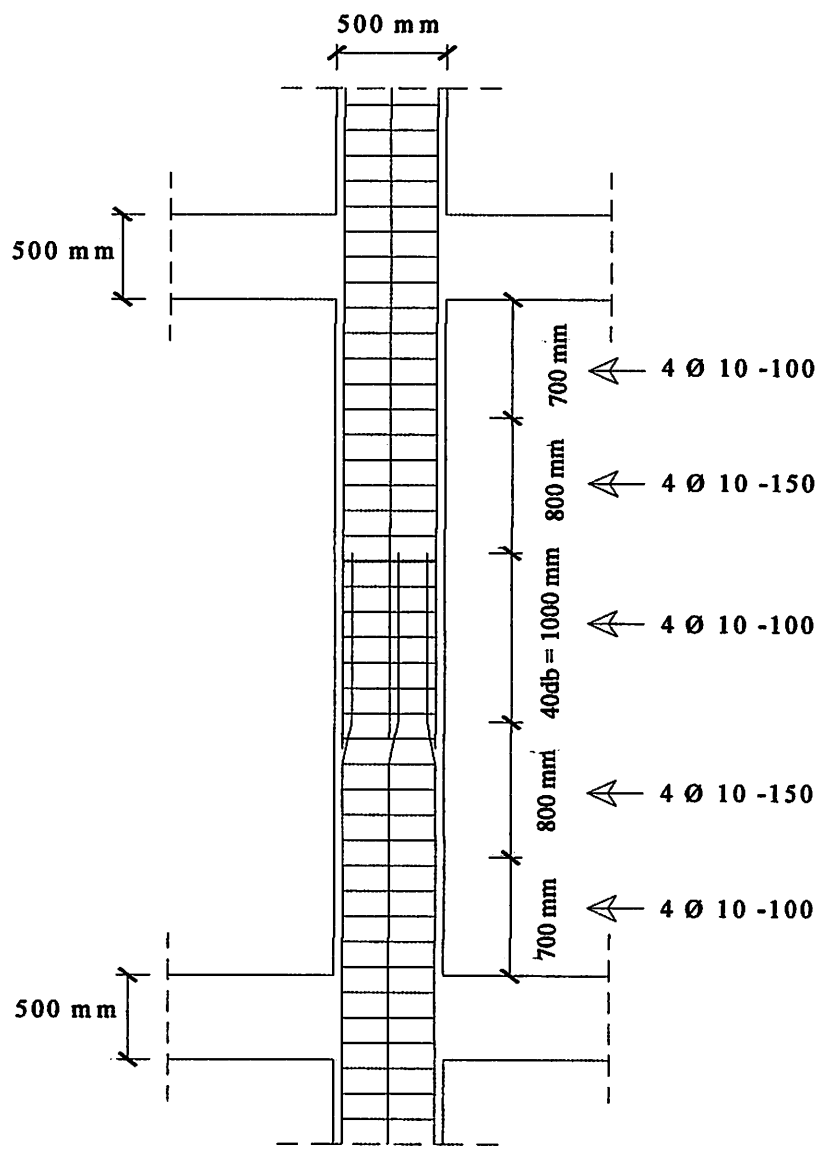
Ini berarti  $A_{sh}$  terpasang berdasarkan persyaratan (Pasal 23.4(4(1))) di  $l_o$  sudah cukup untuk menahan geser.

Sisa panjang kolom tetap harus dipasang tulangan transversal dengan :

$$S \leq 6 \text{ db tulangan memanjang} = 6 \times 25 = 150 \text{ mm.}$$

$$S \leq 150 \text{ mm.}$$

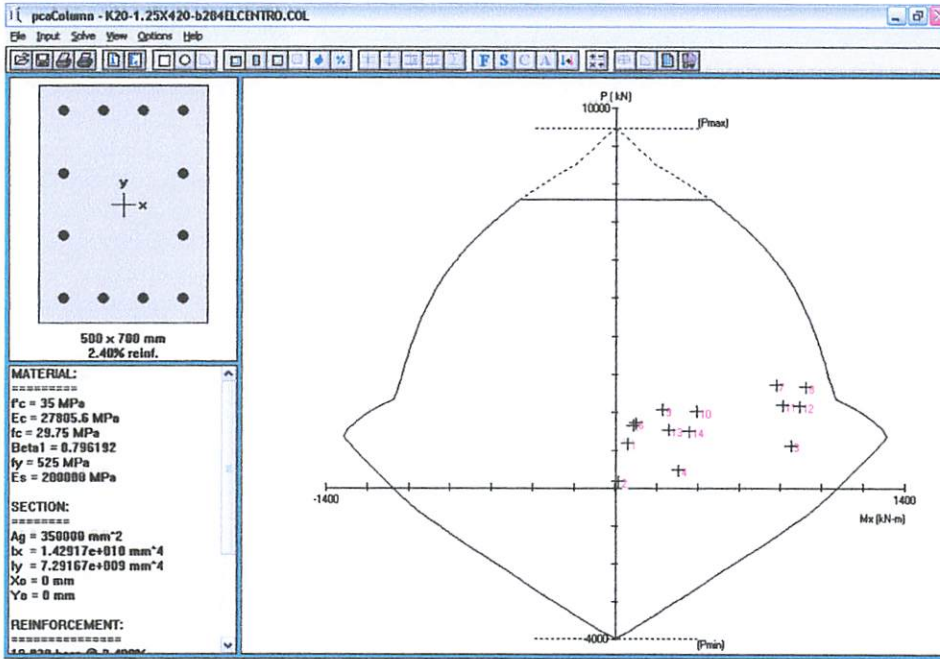
Jadi untuk sisa panjang kolom dipakai tulangan geser 4 kaki  $\phi$  10 mm – 150 mm.



Gambar 4.21. Detail Penulangan Kolom

## ✚ Penulangan Transversal Untuk Beban Geser Spektrum El Centro

Dengan bantuan gambar Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 dengan nilai  $f_s = 1.25 f_y$  yakni  $f_y = 1.25 \times 420 = 525 \text{ Mpa}$ . Diperoleh  $M_{pr} = M_b = 131500 \text{ Kg.m}$ .



Gambar 4.22. Diagram Interaksi Kuat Rencana Kolom 284 Dengan Nilai  $f_s = 1.25 f_y$

$$V_e = (2 \times M_{pr}) / h_{ln} = (2 \times 131500) / 4.0 = 65750 \text{ Kg.}$$

Karena momen lentur diatas dan dibawah kolom penyangga lantai 4 sama, maka gaya geser desain berdasarkan  $M_{pr}$  positif dan negatif dari balok – balok yang bertemu di HBK didapat dari gambar desain gaya geser untuk balok ujung di rangka baris 6 lantai 4 spektrum SNI sbb :

$$V_u = \frac{M_{pr}^- + M_{pr}^+}{h_{ln}} = \frac{69099.296 + 61443.435}{4.0} = 32635.683 \text{ Kg} < 65750 \text{ Kg.}$$

Kemudian mengingat beban aksial terfaktor kolom ini (min 150000 kg) lebih besar dari  $A_g \cdot f_c' / 20 = (500 \times 700 \times 35) / 20 = 61250 \text{ kg}$ .

Maka diambil  $V_c$  sesuai SNI03-2847-2002 pasal 13.3(1(2))

$$V_c = \left(1 + \frac{Nu}{14.A_g}\right) \frac{\sqrt{f_c'}}{6} b_w d = \left(1 + \frac{150000}{14 \times 500 \times 700}\right) \frac{\sqrt{35}}{6} 500 \times 635 = 31315.506 \text{ Kg.}$$

Dianggap  $A_v$  4  $\phi$  10 = 314.286 mm<sup>2</sup> dan s terpasang = 100 mm (lihat tulangan pengekangan).

$$V_s = \frac{A_s x f_y x d}{s} = \frac{314.286 \times 420 \times 635}{100} = 83820 \text{ kg.}$$

Maka :

$$\phi (V_s + V_c) = 0.75 \times (83820 + 31315.506) = 86351.629 \text{ Kg} > V_u = 32635.683 \text{ Kg (Ok)}$$

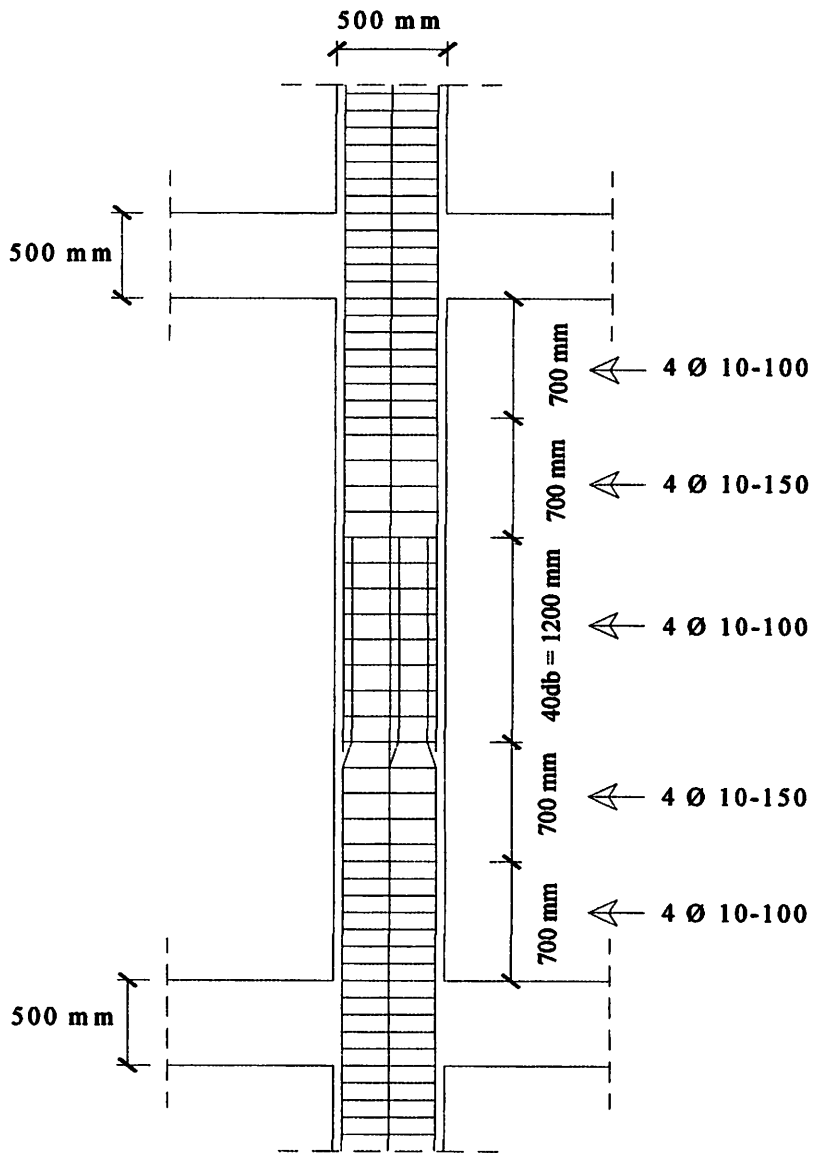
Ini berarti  $A_{sh}$  terpasang berdasarkan persyaratan (Pasal 23.4(4(1))) di  $l_o$  sudah cukup untuk menahan geser.

Sisa panjang kolom tetap harus dipasang tulangan transversal dengan :

$$S \leq 6 \text{ db tulangan memanjang} = 6 \times 30 = 180 \text{ mm.}$$

$$S \leq 150 \text{ mm.}$$

Jadi untuk sisa panjang kolom dipakai tulangan geser 4 kaki  $\phi$  10 mm – 150 mm.



Gambar 4.23. Detail Penulangan Kolom

#### 4.7.10. Hubungan Balok Kolom Tepi

##### ⚡ Hubungan Balok Kolom Spektrum SNI

Kuat geser HBK tepi yang diperiksa pada line ke 6 lantai 4. HBK ini hanya dikekang oleh 3 balok. Gambar 4.24 menunjukkan analisis momen kolom  $M_n$  dari gaya geser di ujung kolom  $V_h$ , kuat tarik tulangan atas balok  $T_1$  dan kuat tekan  $C_1$  yang =  $T_1$ .

$$\begin{aligned} T_1 = 3D25 &\rightarrow A_{s1} \times 1,25 \times f_y \\ &= 1473.214 \times 1,25 \times 390 \\ &= 71819.183 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

$$Mu_1 = \frac{Mpr}{2} = \frac{28049.659}{2} = 14024.830 \text{ Kgm.}$$

$$Mu_2 = \frac{Mpr}{2} = \frac{19448.937}{2} = 9724.468 \text{ Kgm.}$$

$$V_h = \frac{Mu}{h_m} \rightarrow V_h = \frac{14024.830 + 9724.468}{4} = 5937.325 \text{ Kg.}$$

Gaya geser di potongan x-x

$$\begin{aligned} V_{x-x} &= T_1 - V_h \\ &= 71819.183 - 5937.325 \\ &= 65881.858 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

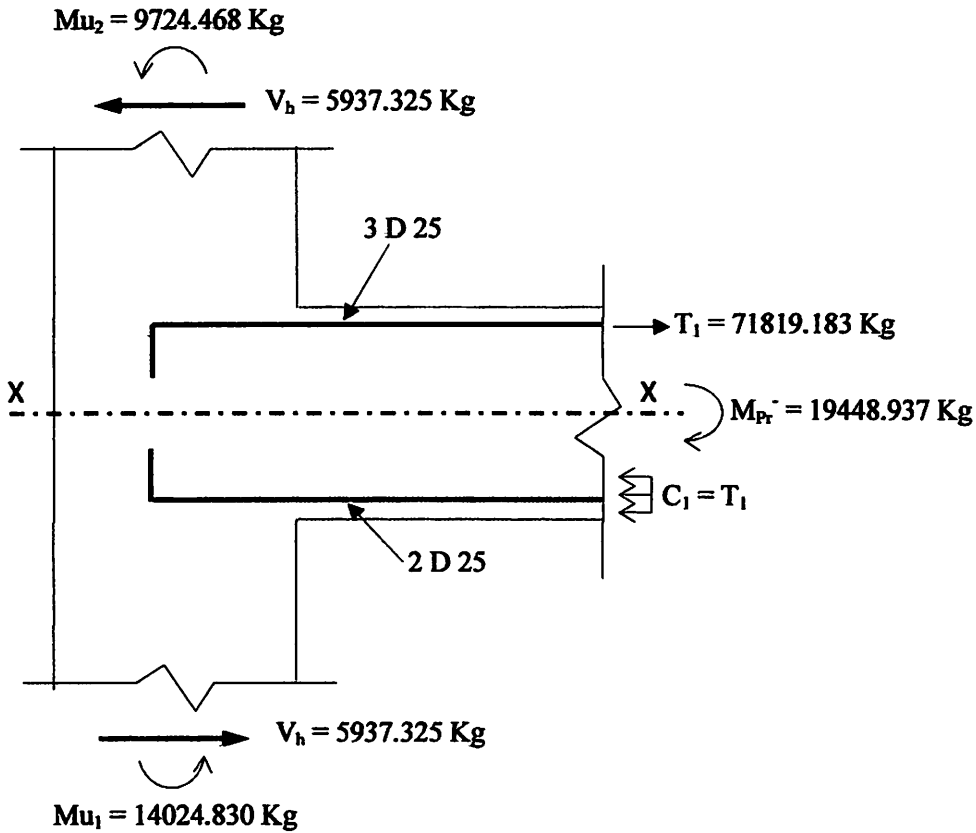
Untuk HBK yang terkekang 3 sisi berlaku kuat geser normal (Pasal 23.5(3(1))).

$$\phi V_c > V_{x-x}$$

$$0.75 \times 1.25 \times A_j \times \sqrt{f_c'} > V_{x-x}$$

$$0.75 \times 1.25 \times (300 \times 700) \times \sqrt{30} > 65881.858 \text{ Kg.}$$

$$107832.879 \text{ Kg} > 65881.858 \text{ Kg} \dots\dots\dots \text{OK}$$



Gambar 4.24. Analisa Geser dari HBK Kolom 20 line 6B lantai 4 Spektrum SNI

⚡ Hubungan Balok Kolom Spektrum Gempa El Centro

Balok pada gempa El Centro tidak dapat direncanakan sehingga untuk hubungan balok kolom ini pun tidak bisa direncanakan.





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Besar presentase penyerapan gaya horisontal gempa arah utara – barat antara spektrum SNI untuk arah x terbesar terjadi pada mode 2 yaitu sebesar 66.371% sedangkan pada El Centro lebih besar yakni sebesar 67.442%, pada spektrum SNI untuk arah y terbesar terjadi pada mode 1 yaitu sebesar 58.664% sedangkan pada El Centro hanya sebesar 60.115%.
2. Deformasi maksimum baik arah x, y maupun z spektrum gempa El Centro lebih besar dari spektrum SNI. Deformasi maksimum horizontal maximum arah x spektrum gempa El Centro lebih besar 27 kali spektrum SNI sedangkan arah y dan z lebih besar 2 kali dan 29 kali.
3. Pada momen balok spektrum gempa El Centro lebih besar 13x spektrum SNI, gaya lintang lebih besar 7x spektrum SNI dan gaya normal lebih besar 27x spektrum SNI. Pada momen kolom spektrum gempa El Centro lebih besar 9x spektrum SNI, gaya lintang lebih besar 10x spektrum SNI dan normal lebih besar 3x spektrum SNI.
4. Nilai natural frekuensi antara spektrum gempa SNI dan gempa El Centro sama karena natural frekuensi tidak dibentuk oleh gaya luar tapi besaran sistem yang dibentuk oleh ukuran penampang dan bentuk geometris.
5. Torsional mode shape yang ditimbulkan oleh kedua spektrum sama yaitu pada mode shape no 6.
6. Momen torsi maximum yang terjadi pada kolom untuk spektrum gempa SNI sebesar 500 Kgm dan gaya normal yang terjadi sebesar 309000 Kg. Sedangkan torsi maximum untuk spektrum gempa El Centro sebesar 13900 Kgm dan gaya normal yang terjadi sebesar 779000 Kg.

## **5.2. Saran**

Beberapa saran untuk melengkapi perencanaan ini antara lain :

1. Dalam perhitungan berikutnya penulis menyarankan untuk melakukan studi lanjut dengan menggunakan eksentrisitas rencana ( $e_d$ ).
2. Dalam perhitungan selanjutnya juga diharapkan menggunakan reduksi akibat penampang retak baik balok maupun kolom.
3. Perencanaan dapat dilanjutkan dengan merencanakan struktur bawah (pondasi) serta menggunakan sistem struktur yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkaff, M. Firdaus. 2005. *STAAD 2004 untuk Orang Awam*, Palembang: Maxikom.
- Alkaff, M. Firdaus. 2006. *STAAD 2004 untuk Tingkat Menengah*, Palembang: Maxikom.
- Anonim. 2007 *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI-03-2847-2002 Dilengkapi penjelasan (S-2002)*, Surabaya: ITSpress.
- Anonim. 2002. *Departemen Pekerjaan Umum Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung. SNI-03-1726-2002*, Jakarta
- Anonim. 2009. *As Built Drawing Pekerjaan Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*, Malang.
- Craig, Roy R. 1981. *Structural Dynamics An Introduction to Computer Methods*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Lumantarna, Benjamin. *Pengantar Analisis Dinamis Dan Gempa*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Nawy, Edward G. 1998. *Beton Bertulang*, Jakarta: PT. Refika Aditama.
- Paz, Mario. 1996. *Dinamika Struktur, Teori & Perhitungan Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Purwono, Rachmat. 2006. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa, sesuai SNI-1726 dan SNI-2847 terbaru*, Surabaya: ITSpress.
- Schodek, Daniel L. 1999. *Struktur Edisi kedua*, Jakarta: Erlangga.
- Subakti, Aman. 1993. *Gempa*, Surabaya.
- Tavio dan Benny Kusuma. 2009. *Desain Rangka Pemikul Momen dan Dinding Geser Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Surabaya: ITSpress.

Vis, W.C dan Gideon H Kusuma. 1997. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang Edisi kedua*. Surabaya: Erlangga.

Widodo. 2001. *Respons Dinamik Struktur Elastik*, Yogyakarta: UII Press.

# LAMPIRAN



**FORM REVISI / PERBAIKAN**  
**BIDANG \_\_\_\_\_**

Nama : Johonis Paschaes

NIM : \_\_\_\_\_

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- > Tinjauan penampang arah X & Y
- > Perhitungan
- > Penyempitan & penentuan jumlah tul. yang dipakai
- > Apakah dg / yg dipakai kekuatan selama terpenuhi

*[Handwritten signature]*

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, \_\_\_\_\_ 2010

Dosen Penguji

*[Handwritten signature]*

Malang, 24-2- 2010

Dosen Penguji

*[Handwritten signature]*







**FORM REVISI / PERBAIKAN  
 BIDANG**

Nama : Johanis

NIM : \_\_\_\_\_

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

Abstraksi → salah ✓

Kata pengantar - tidak ada ✓

Batasan masalah - salah ✓

Kesimpulan - salah ✓

Daftar Pustaka - salah ✓

Bentri data staad. → salah.

Catatan:

- analisis di sempurnakan gambar
- core & momen up and down

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.

*Pengumpulan berkas untuk Ujian Skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari Dosen Pembahas dan Kaprodi*

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, \_\_\_\_\_ 2011  
 Dosen Pembahas

Malang, 18-2- 2011  
 Dosen Pembahas

( \_\_\_\_\_ )

(  )



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG Struktur

Nama : Johannis Paschaliz Kolo  
 NIM : 05.21.050  
 Hari / tanggal : Sabtu / 19-02-2011

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

- Plan Kanya 0.5 = 26 ?
- PC Seal ?
- 2 fase berbeda EC & CSK

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.

*Pengampunan berkas untuk Ujian Skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari Dosen Pembahas dan Kuprodi*

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 2011  
 Dosen Pembahas

Malang, 2011  
 Dosen Pembahas



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

LEMBARAN ASISTENSI SKRIPSI

Nama : JOHANIS P. KOLO  
NIM : 05.21.050)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL S-1  
Dosen Pembimbing : Ir. ESTER PRISKASARI, MT.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
		- layakkan pasat defektual	
		- Percepatan SUV, harus dikali gravitasi	
		acc seminar hasil	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

LEMBARAN ASISTENSI SKRIPSI

Nama : JOHANIS P. KOLO  
NIM : (05.21.050)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL S-1  
Dosen Pembimbing : YOSIMSON P. MANAHA, ST, MT.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	08/02-10	- Babak Bab I, II, III ? - Dimenh' balok & kolom jumlahan existing atau di rencanakan utaq.?	
	05/03-10	- Kalau hit/Desain tulangan buatkan juga teori perulangan. - hit. Tulangan pakai SNI 2847-2002 - Buat dulu perataan beban pelat <del>perataan</del> Hit. Beban	
	18/03-10	- hit. Beban di sertai dg prinsip 2 input data Balok + Pelat Cantai - Lacak	
	17/04-10	- uraikan Beban mati yg diinput manual. - uraikan beban hidup. - Beban gempa multi dr. hit. Pusat massa di buat yg jelas & lengkap gambar	



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

LEMBARAN ASISTENSI SKRIPSI

Nama : JOHANIS P. KOLO  
NIM : (05.21.050)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL S-1  
Dosen Pembimbing : YOSIMSON P. MANAHA, ST, MT.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	20/05-10	- Hit. Beban gempa dinamis. - Hitung beban gempa dinamis yg lengkap & lanjut analisa strukturnya	
	20/07-10	- Beban gempa vertikal di cek source & di cek respon spect. - Bandingkan hasil & lanjutkan cek $\Delta_s$ , $\Delta_m$ .	
	04/08-10	- pelajari hasil staad & tabel momen $x, y, z$ . - lanjut hit. Balok $x, y, z$ . - lanjut hit. Balok, kolom & TBK. - gambar rencana	
	18/08-10	- sempurnakan geser $V_s < V_{max}$ atau $V_s > V_{max}$ , - lanjut ke TBK dan gambar yg lengkap. - siapkan $\mu$ -seminar	
	24/08-10	- Dapat maju seminar Hasil, siapkan power point.	

Perhitungan Pusat Massa  
Lantai 2

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	234689.143			4789699.809	3209143.886
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5.5) \times 2400$	5313.000	18.91	0.65	100468.830	3453.450
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	24.31	0.65	112312.200	3003.000
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	29.71	0.65	137260.200	3003.000
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	35.11	0.65	162208.200	3003.000
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5.5) \times 2400$	4830.000	18.91	6.05	91335.300	29221.500
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	24.31	6.05	123543.420	30746.100
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	29.71	6.05	150986.220	30746.100
8.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	35.11	6.05	162208.200	27951.000
9.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	37.01	6.05	73279.800	11979.000
10.	K1 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	1.5	7.85	10409.143	54474.514
11.	K5 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	5.1	7.85	35391.086	54474.514
12.	K9 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	9.3	7.85	64536.686	54474.514
13.	K13 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	12.9	7.85	89518.629	54474.514
14.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	37.01	9.95	73279.800	19701.000
15.	K2 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	1.5	11.45	4066.071	31037.679
16.	K6 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	5.1	11.45	13824.643	31037.679
17.	K10 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	9.3	11.45	25209.643	31037.679
18.	K14 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	12.9	11.45	34968.214	31037.679
19.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	15.63	11.45	72210.600	52899.000
20.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5.5) \times 2400$	5313.000	18.91	11.45	100468.830	60833.850
21.	K27 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	24.31	11.45	123543.420	58188.900
22.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	29.71	11.45	150986.220	58188.900
23.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	35.11	11.45	162208.200	52899.000
24.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	37.51	11.45	74269.800	22671.000
25.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	35.11	13.55	69517.800	26829.000
26.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	38.78	13.55	76784.400	26829.000
27.	K3 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	1.5	15.65	4066.071	42422.679
28.	K7 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	5.1	15.65	13824.643	42422.679
29.	K11 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	9.3	15.65	25209.643	42422.679
30.	K15 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	2710.714	12.9	15.65	34968.214	42422.679
31.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	15.63	15.65	72210.600	72303.000
32.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5.5) \times 2400$	5313.000	18.91	15.65	100468.830	83148.450
33.	K28 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	24.31	15.65	123543.420	79533.300
34.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	29.71	15.65	150986.220	79533.300
35.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	35.11	15.65	162208.200	72303.000
36.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	37.51	15.65	74269.800	30987.000
37.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	35.11	17.15	69517.800	33957.000
38.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	37.01	17.15	73279.800	33957.000
39.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	38.91	17.15	77041.800	33957.000
40.	K4 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	1.5	19.25	10409.143	133584.000
41.	K8 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	5.1	19.25	35391.086	133584.000
42.	K12 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	9.3	19.25	64536.686	133584.000
43.	K16 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times (5.5 + 6) \times 2400$	6939.429	12.9	19.25	89518.629	133584.000
44.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5.5) \times 2400$	4830.000	18.91	21.05	91335.300	101671.500
45.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	24.31	21.05	123543.420	106976.100
46.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	5082.000	29.71	21.05	150986.220	106976.100
47.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	35.11	21.05	162208.200	97251.000
48.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	37.01	21.05	73279.800	41679.000
49.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	1980.000	38.91	21.05	77041.800	41679.000
50.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 5.5) \times 2400$	5313.000	18.91	26.45	100468.830	140528.850
51.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	24.31	26.45	112312.200	122199.000
52.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	29.71	26.45	137260.200	122199.000
53.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 5) \times 2400$	4620.000	35.11	26.45	162208.200	122199.000
54.	Bordes Kn = $0.25 \times 0.25 \times 5.75 \times 2400$	862.500	12.90	0	11126.250	0.000
55.	= $0.25 \times 0.25 \times 5.75 \times 2400$	862.500	15.63	0	13480.875	0.000
56.	= $0.25 \times 0.25 \times 5.75 \times 2400$	862.500	12.90	1.50	11126.250	1293.750
57.	= $0.25 \times 0.25 \times 5.75 \times 2400$	862.500	15.63	1.50	13480.875	1293.750



58.	Tangga Kn	= 0.25 x 0.25 x 3.00 x 2400	450.000	12.90	6.05	5805.000	2722.500
59.		= 0.25 x 0.25 x 3.00 x 2400	450.000	14.19	6.05	6385.500	2722.500
60.	Bordes Kr	= 0.25 x 0.25 x 5.75 x 2400	862.500	12.90	27.10	11126.250	23373.750
61.		= 0.25 x 0.25 x 5.75 x 2400	862.500	15.63	27.10	13480.875	23373.750
62.		= 0.25 x 0.25 x 5.75 x 2400	862.500	12.90	25.60	11126.250	22080.000
63.		= 0.25 x 0.25 x 5.75 x 2400	862.500	15.63	25.60	13480.875	22080.000
64.	Tangga Kr	= 0.25 x 0.25 x 3.00 x 2400	450.000	12.90	21.05	5805.000	9472.500
65.		= 0.25 x 0.25 x 3.00 x 2400	450.000	14.19	21.05	6385.500	9472.500

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	189522.720			4004357.854	2606752.080
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A° = 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	969.120	20.95	0	20303.064	0
2.	Line A = 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	0.65	166289.580	4102.020
3.	Line A' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
4.	Line B = 0.15 x 0.4 x 17.58 x 2400	2531.520	8.79	6.05	22252.061	15315.696
5.	= 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	6.05	166289.580	38180.340
6.	= 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
7.	Blk Miring 1 = 0.3 x 0.5 x 6.27 x 2400	2257.200	15.91	6.95	35912.052	15687.540
8.	B - B' = 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
9.	Line B' = 0.3 x 0.5 x 12.9 x 2400	4644.000	6.45	7.85	29953.800	36455.400
10.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 5.05 x 2400	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
11.	Line C = 0.3 x 0.5 x 37.73 x 2400	13582.800	18.86	11.45	256171.608	155523.060
12.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
13.	Line D = 0.3 x 0.5 x 37.73 x 2400	13582.800	18.86	15.65	256171.608	212570.820
14.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
15.	Line D'' = 0.3 x 0.5 x 12.9 x 2400	4644.000	6.45	19.25	29953.800	89397.000
16.	Blk Miring 2 = 0.3 x 0.5 x 6.27 x 2400	2257.200	15.91	20.15	35912.052	45482.580
17.	Line E = 0.15 x 0.4 x 17.58 x 2400	2531.520	8.79	21.05	22252.061	53288.496
18.	= 0.3 x 0.5 x 21.33 x 2400	7678.800	28.25	21.05	216926.100	161638.740
19.	Line E' = 0.15 x 0.4 x 17.53 x 2400	2524.320	26.35	23.75	66515.832	59952.600
20.	Line F = 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	26.45	166289.580	166920.660
21.	Line F' = 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	969.120	20.95	27.10	20303.064	26263.152
22.	Line 0 = 0.15 x 0.4 x 15 x 2400	2160.000	0	13.55	0.000	29268.000
23.	LINE 1 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	1.5	13.55	8100.000	73170.000
24.	LINE 2 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	5.1	13.55	27540.000	73170.000
25.	LINE 3 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	9.3	13.55	50220.000	73170.000
26.	LINE 4 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	12.9	13.55	69660.000	73170.000
27.	LINE 5 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	15.63	13.55	84402.000	73170.000
28.	LINE 5' = 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.58	3.03	15315.696	2639.736
29.	= 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	17.58	13.55	94932.000	73170.000
30.	= 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.58	24.08	15315.696	20978.496
31.	LINE 6 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	18.91	13.55	184485.960	132193.800
32.	LINE 6' = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	21.61	13.55	210827.160	132193.800
33.	LINE 7 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	24.31	13.55	237168.360	132193.800
34.	LINE 7' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
35.	LINE 8 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
36.	LINE 8' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
37.	LINE 9 = 0.3 x 0.5 x 16.5 x 2400	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
38.	= 0.3 x 0.5 x 5.4 x 2400	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
39.	8' - 9 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
40.	LINE 11 = 0.15 x 0.4 x 3.9 x 2400	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
41.	LINE 12 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
42.	LIFT = 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
43.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
44.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
45.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
46.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
47.	= 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736
48.	Tangga = 0.2 x 0.3 x 1.29 x 2400	185.760	13.55	6.05	2517.048	1123.848
49.	= 0.2 x 0.3 x 1.29 x 2400	185.760	13.55	21.05	2517.048	3910.248



No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b>	326594.125			8053675.614	4422868.519
	Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
1.	Line A <sup>o</sup> = 6.73 x 5.5 x 250	9253.750	20.95	0	193866.063	0.000
2.	Tangga Kn = 2.73 x 3.025 x 250	2064.563	14.27	0	29461.307	0.000
3.	Line A = 10.8 x 5.5 x 250	14850.000	29.71	0.65	441193.500	9652.500
4.	= 1.58 x 5.5 x 250	2172.500	34.32	2.17	74560.200	4714.325
5.	Line A' = 3.15 x 5.5 x 250	4331.250	33.54	3.68	145270.125	15939.000
6.	= 3.15 x 5.5 x 250	4331.250	33.54	4.63	145270.125	20053.688
7.	Line B = 17.58 x 5.75 x 250	25271.250	8.79	6.05	222134.288	152891.063
8.	= 3.48 x 5.5 x 250	4785.000	35.27	6.05	168766.950	28949.250
9.	B' - C = 5.05 x 5.5 x 250	6943.750	34.49	9.95	239489.938	69090.313
10.	Line C = 2.62 x 5.5 x 250	3602.500	36.44	11.45	131275.100	41248.625
11.	Line C' = 3.67 x 5.5 x 250	5046.250	36.95	13.55	186458.938	68376.688
12.	Line D = 2.62 x 5.5 x 250	3643.750	36.44	15.65	132778.250	57024.688
13.	Line D' = 6.95 x 5.5 x 250	9556.250	35.44	17.15	338673.500	163889.688
14.	Line E = 17.58 x 5.75 x 250	25271.250	8.79	21.05	222134.288	531959.813
15.	= 6.95 x 5.5 x 250	9556.250	35.44	21.05	338673.500	201159.063
16.	Line E' = 10.8 x 5.5 x 250	14850.000	29.71	23.75	441193.500	352687.500
17.	Line F = 10.8 x 5.5 x 250	14850.000	29.71	26.45	441193.500	392782.500
18.	Line F' = 6.73 x 5.5 x 250	9253.750	20.95	27.10	193866.063	250776.625
19.	Tangga Kr = 2.73 x 3.025 x 250	2064.563	14.27	27.10	29461.307	55949.644
20.	Line 0 = 15 x 5.75 x 250	21562.500	0	13.55	0.000	292171.875
21.	Line S' = 6.05 x 5.5 x 250	8318.750	17.58	3.03	146243.625	25205.813
22.	= 6.05 x 5.5 x 250	8318.750	17.58	24.08	146243.625	200315.500
23.	Line 7 = 27.1 x 5.5 x 250	37262.500	24.31	13.55	905851.375	504906.875
24.	Line 8 = 2.7 x 5.5 x 250	3712.500	29.71	25.1	110298.375	93183.750
25.	Line 8' = 9.3 x 5.5 x 250	12787.500	31.96	5.3	408688.500	67773.750
26.	= 6.6 x 5.5 x 250	9075.000	31.96	20.45	290037.000	185583.750
27.	8' - 9 = 3.03 x 5.5 x 250	4166.250	33.54	2.17	139736.025	9040.763
28.	= 1.42 x 5.5 x 250	1952.500	33.54	5.34	65486.850	10426.350
29.	= 3.9 x 5.5 x 250	5362.500	34.29	8	183880.125	42900.000
30.	Line 9 = 5.4 x 5.5 x 250	7425.000	35.11	3.35	260691.750	24873.750
31.	= 7.2 x 5.5 x 250	9900.000	35.11	13.55	347589.000	134145.000
32.	= 5.4 x 5.5 x 250	7425.000	35.11	23.75	260691.750	176343.750
33.	Line 11 = 3.9 x 5.5 x 250	5362.500	37.01	8	198466.125	42900.000
34.	Line 12 = 3.9 x 5.5 x 250	5362.500	38.91	19.1	208654.875	102423.750
35.	LIFT = 0.46 x 5.5 x 250	632.500	37.94	11.54	23997.050	7299.050
36.	= 0.81 x 5.5 x 250	1113.750	38.37	11.98	42734.588	13342.725
37.	= 1.24 x 5.5 x 250	1705.000	38.69	12.93	65966.450	22045.650
38.	= 1.24 x 5.5 x 250	1705.000	38.69	14.17	65966.450	24159.850
39.	= 0.81 x 5.5 x 250	1113.750	38.37	15.12	42734.588	16839.900
40.	= 0.46 x 5.5 x 250	632.500	37.94	15.56	23997.050	9841.700

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b> <i>Berat Sendiri tangga</i> = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)  <i>Bordes</i> = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj) Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.	19420.284			431234.865	302032.977
	<i>Tangga Belakang</i> Berat Sendiri = $4.334 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400 + (12 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.2 \times 2400) + (4.334 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (4.334 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$  Bordes = $(0.2 \times 0.3 \times 3.90 \times 2400) + (0.12 \times 1.9 \times 3.90 \times 2400)$	4303.613	35.24	19.10	151659.315	82199.004
	<i>Tangga Samping Kanan</i> Berat Sendiri = $(5.308 \times 1.29 \times 0.12 \times 2400) + (15 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.29 \times 0.20 \times 2400) + (2 \times 5.308 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (2 \times 5.308 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$  Bordes = $2 \times (0.2 \times 0.3 \times 2.73 \times 2400) + 2 \times (0.2 \times 0.3 \times 1.5 \times 2400) + (0.08 \times 1.5 \times 2.73 \times 2400)$	4206.015	14.27	3.78	60019.839	15898.738
	<i>Tangga Samping Kiri</i> Berat Sendiri = $(5.308 \times 1.29 \times 0.12 \times 2400) + (15 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.29 \times 0.20 \times 2400) + (2 \times 5.308 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (2 \times 5.308 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$  Bordes = $2 \times (0.2 \times 0.3 \times 2.73 \times 2400) + 2 \times (0.2 \times 0.3 \times 1.5 \times 2400) + (0.08 \times 1.5 \times 2.73 \times 2400)$	4206.015	14.27	23.33	60019.839	98126.338

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b> Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400 Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.	218514.528			4315992.209	2938777.780
	1. A = $15 \times 17.58 \times 0.12 \times 2400$	75945.600	8.79	13.55	667561.824	1029062.880
	2. B = $27.1 \times 6.73 \times 0.12 \times 2400$	52526.304	20.95	13.55	1100426.069	711731.419
	3. C = $25.8 \times 7.65 \times 0.12 \times 2400$	56842.560	28.14	13.55	1599549.638	770216.688
	4. D = $5.4 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	4898.880	33.54	23.75	164308.435	116348.400
	5. E = $16.5 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	14968.800	33.54	8.90	502053.552	133222.320
	6. F = $3.9 \times 1.5 \times 0.12 \times 2400$	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
	7. G = $3.9 \times 1.9 \times 0.12 \times 2400$	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640
	8. H = $1.5 \times 2.73 \times 0.12 \times 2400$	1179.360	14.27	0.75	16829.467	884.520
	9. I = $4.55 \times 2.73 \times 0.12 \times 2400$	3577.392	15.27	3.78	54626.776	13522.542
	10. J = $4.55 \times 2.73 \times 0.12 \times 2400$	3577.392	16.27	23.33	58204.168	83460.555
	11. K = $1.5 \times 2.73 \times 0.12 \times 2400$	1179.360	17.27	26.35	20367.547	31076.136

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai 2} = \frac{\sum \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\sum \text{Berat Sendiri}} = \frac{21594960.351}{988740.799} = 21.841 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai 2} = \frac{\sum \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\sum \text{Berat Sendiri}} = \frac{13479575.242}{988740.799} = 13.633 \text{ m}$$

Perhitungan Pusat Massa

Lantai 3

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	179635.886			4173485.117	2461849.251
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	18.91	0.65	91732.410	3153.150
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	24.31	0.65	107207.100	2866.500
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	29.71	0.65	131021.100	2866.500
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	35.11	0.65	154835.100	2866.500
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	18.91	6.05	83393.100	26680.500
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	24.31	6.05	117927.810	29348.550
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	29.71	6.05	144123.210	29348.550
8.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	35.11	6.05	154835.100	26680.500
9.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	37.01	6.05	69948.900	11434.500
10.	K1 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	1.5	7.85	5295.086	27710.949
11.	K5 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	5.1	7.85	18003.291	27710.949
12.	K9 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	9.3	7.85	32829.531	27710.949
13.	K13 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	12.9	7.85	45537.737	27710.949
14.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	37.01	9.95	69948.900	18805.500
15.	K2 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	1.5	11.45	2068.393	15788.732
16.	K6 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	5.1	11.45	7032.536	15788.732
17.	K10 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	9.3	11.45	12824.036	15788.732
18.	K14 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	12.9	11.45	17788.179	15788.732
19.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	15.63	11.45	68928.300	50494.500
20.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	18.91	11.45	91732.410	55543.950
21.	K27 = $(Luas(\phi 0.7) + Luas(0.5/0.7)) \times 2400$	4662.000	24.31	11.45	113333.220	53379.900
22.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	29.71	11.45	144123.210	55543.950
23.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	35.11	11.45	154835.100	50494.500
24.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	37.51	11.45	70893.900	21640.500
25.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	35.11	13.55	66357.900	25609.500
26.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	38.78	13.55	73294.200	25609.500
27.	K3 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	1.5	15.65	2068.393	21580.232
28.	K7 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	5.1	15.65	7032.536	21580.232
29.	K11 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	9.3	15.65	12824.036	21580.232
30.	K15 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	1378.929	12.9	15.65	17788.179	21580.232
31.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	15.63	15.65	68928.300	69016.500
32.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	18.91	15.65	91732.410	75918.150
33.	K28 = $(Luas(\phi 0.7) + Luas(0.5/0.7)) \times 2400$	4662.000	24.31	15.65	113333.220	72960.300
34.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	29.71	15.65	144123.210	75918.150
35.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	35.11	15.65	154835.100	69016.500
36.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	37.51	15.65	70893.900	29578.500
37.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	35.11	17.15	66357.900	32413.500
38.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	37.01	17.15	69948.900	32413.500
39.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	38.91	17.15	73539.900	32413.500
40.	K4 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	1.5	19.25	5295.086	67953.600
41.	K8 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	5.1	19.25	18003.291	67953.600
42.	K12 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	9.3	19.25	32829.531	67953.600
43.	K16 = $1/4 \times \pi \times 0.8^2 \times 1/2 \times 5.85 \times 2400$	3530.057	12.9	19.25	45537.737	67953.600
44.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	18.91	21.05	83393.100	92830.500
45.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	24.31	21.05	117927.810	102113.550
46.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	29.71	21.05	144123.210	102113.550
47.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	35.11	21.05	154835.100	92830.500
48.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	37.01	21.05	69948.900	39784.500
49.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	1890.000	38.91	21.05	73539.900	39784.500
50.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4851.000	18.91	26.45	91732.410	128308.950
51.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	24.31	26.45	107207.100	116644.500
52.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	29.71	26.45	131021.100	116644.500
53.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (6 + 4.5) \times 2400$	4410.000	35.11	26.45	154835.100	116644.500

No	Uraian	Batas		Jumlah		Volume
		Z	Y	Z	Y	
22	R44 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	30,21	20,42	13182,100	110844,500
23	R30 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	30,21	20,42	10207,100	110844,500
24	R24 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4821,000	30,21	21,02	14152,210	102113,250
25	R39 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	30,21	20,42	10207,100	92840,200
26	R20 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	1860,000	32,11	12,02	7082,900	52228,200
27	R34 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4821,000	30,21	21,02	14152,210	52228,200
28	R17 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	12,02	11,42	6848,200	4941,200
29	R12 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 8,2 \times 2,400$	1328,020	12,0	11,42	12242,120	12242,120
30	R12 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 8,2 \times 2,400$	1328,020	12,0	11,42	12242,120	12242,120
31	R18 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	12,02	12,02	6822,200	66016,200
32	R12 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 8,2 \times 2,400$	1328,020	12,0	12,02	12242,120	51280,220
33	R7 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	1228,020	12	12,02	5084,202	51280,220
34	R39 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	1860,000	32,11	11,42	7082,900	51940,200
35	R29 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	32,11	11,42	12482,100	50412,000
36	R32 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 8,2 \times 2,400$	4821,000	32,11	11,42	14152,210	52242,020
37	R25 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	12,01	11,42	11222,220	32220,020
38	R3 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	1228,020	12	12,02	5084,202	51280,220
39	R7 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	1228,020	12	12,02	5084,202	51280,220
40	R11 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	1228,020	12	12,02	5084,202	51280,220
41	R8 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	3220,020	12,1	10,22	12002,201	6222,000
42	R10 = $1,4 \times \pi \times 0,8^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	3220,020	0,2	10,22	3222,222	6222,000
43	R16 = $1,4 \times \pi \times 0,8^2 \times 1,5 \times 2,82 \times 2,400$	3220,020	12,0	10,22	4222,222	6222,000
44	R23 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	12,01	21,02	3222,222	6222,000
45	R2 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	12,01	21,02	11222,220	6222,000
46	R22 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 8,2 \times 2,400$	4821,000	21,21	21,02	14152,210	102113,250
47	R27 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	32,11	21,02	12482,100	62840,200
48	R8 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	1228,020	32,01	21,02	6048,200	30284,200
49	R22 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	32,01	21,02	12482,100	30284,200
50	R24 = $1,4 \times \pi \times 0,7^2 \times 1,5 \times 8,2 \times 2,400$	4821,000	12,01	20,42	6122,220	128208,020
51	R30 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	21,21	20,42	10207,100	110844,500
52	R44 = $0,2 \times 0,7 \times 1,5 \times 10 + 4,21 \times 2,400$	4110,000	21,21	20,42	13182,110	110844,500

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	208252.800			4172835.118	2860544.664
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A <sup>o</sup> = 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	969.120	20.95	0	20303.064	0
2.	Line A = 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	0.65	166289.580	4102.020
3.	Line A' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
4.	Line B = 0.15 x 0.4 x 17.58 x 2400	2531.520	8.79	6.05	22252.061	15315.696
5.	= 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	6.05	166289.580	38180.340
6.	= 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
7.	Blk Miring 1 = 0.3 x 0.5 x 6.27 x 2400	2257.200	15.91	6.95	35912.052	15687.540
8.	B - B' = 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
9.	Line B' = 0.3 x 0.5 x 12.9 x 2400	4644.000	6.45	7.85	29953.800	36455.400
10.	= 0.3 x 0.5 x 4.03 x 2400	1450.800	19.6	7.85	28435.680	11388.780
11.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 5.05 x 2400	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
12.	Line C = 0.3 x 0.5 x 37.73 x 2400	13582.800	18.86	11.45	256171.608	155523.060
13.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
14.	Line D = 0.3 x 0.5 x 37.73 x 2400	13582.800	18.86	15.65	256171.608	212570.820
15.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
16.	Line D'' = 0.3 x 0.5 x 12.9 x 2400	4644.000	6.45	19.25	29953.800	89397.000
17.	= 0.3 x 0.5 x 4.03 x 2400	1450.800	19.6	19.25	28435.680	27927.900
18.	Blk Miring 2 = 0.3 x 0.5 x 6.27 x 2400	2257.200	15.91	20.15	35912.052	45482.580
19.	Line E = 0.15 x 0.4 x 17.58 x 2400	2531.520	8.79	21.05	22252.061	53288.496
20.	= 0.3 x 0.5 x 21.33 x 2400	7678.800	28.25	21.05	216926.100	161638.740
21.	Line E' = 0.15 x 0.4 x 17.53 x 2400	2524.320	26.35	23.75	66515.832	59952.600
22.	Line F = 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	26.45	166289.580	166920.660
23.	Line F' = 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	969.120	20.95	27.10	20303.064	26263.152
24.	Line 0 = 0.15 x 0.4 x 15 x 2400	2160.000	0	13.55	0.000	29268.000
25.	LINE 1 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	1.5	13.55	8100.000	73170.000
26.	1 - 2 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	3.3	13.55	17820.000	73170.000
27.	LINE 2 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	5.1	13.55	27540.000	73170.000
28.	2 - 3 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	7.2	13.55	38880.000	73170.000
29.	LINE 3 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	9.3	13.55	50220.000	73170.000
30.	3 - 4 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	11.1	13.55	59940.000	73170.000
31.	LINE 4 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	12.9	13.55	69660.000	73170.000
32.	LINE 5 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	15.63	13.55	84402.000	73170.000
33.	LINE 5' = 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.58	3.03	15315.696	2639.736
34.	= 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	17.58	13.55	94932.000	73170.000
35.	= 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.58	24.08	15315.696	20978.496
36.	LINE 6 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	18.91	13.55	184485.960	132193.800
37.	LINE 6' = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	21.61	13.55	210827.160	132193.800
38.	LINE 7 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	24.31	13.55	237168.360	132193.800
39.	LINE 7' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
40.	LINE 8 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
41.	LINE 8' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
42.	LINE 9 = 0.3 x 0.5 x 16.5 x 2400	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
43.	= 0.3 x 0.5 x 5.4 x 2400	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
44.	8' - 9 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
45.	LINE 11 = 0.15 x 0.4 x 3.9 x 2400	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
46.	LINE 12 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
47.	LIFT = 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
48.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
49.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
50.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
51.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
52.	= 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	208252.800			4172835.118	2860544.664
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A° = 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	969.120	20.95	0	20303.064	0
2.	Line A = 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	0.65	166289.580	4102.020
3.	Line A' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
4.	Line B = 0.15 x 0.4 x 17.58 x 2400	2531.520	8.79	6.05	22252.061	15315.696
5.	= 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	6.05	166289.580	38180.340
6.	= 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
7.	Blk Miring 1 = 0.3 x 0.5 x 6.27 x 2400	2257.200	15.91	6.95	35912.052	15687.540
8.	B - B' = 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
9.	Line B' = 0.3 x 0.5 x 12.9 x 2400	4644.000	6.45	7.85	29953.800	36455.400
10.	= 0.3 x 0.5 x 4.03 x 2400	1450.800	19.6	7.85	28435.680	11388.780
11.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 5.05 x 2400	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
12.	Line C = 0.3 x 0.5 x 37.73 x 2400	13582.800	18.86	11.45	256171.608	155523.060
13.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
14.	Line D = 0.3 x 0.5 x 37.73 x 2400	13582.800	18.86	15.65	256171.608	212570.820
15.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
16.	Line D'' = 0.3 x 0.5 x 12.9 x 2400	4644.000	6.45	19.25	29953.800	89397.000
17.	= 0.3 x 0.5 x 4.03 x 2400	1450.800	19.6	19.25	28435.680	27927.900
18.	Blk Miring 2 = 0.3 x 0.5 x 6.27 x 2400	2257.200	15.91	20.15	35912.052	45482.580
19.	Line E = 0.15 x 0.4 x 17.58 x 2400	2531.520	8.79	21.05	22252.061	53288.496
20.	= 0.3 x 0.5 x 21.33 x 2400	7678.800	28.25	21.05	216926.100	161638.740
21.	Line E' = 0.15 x 0.4 x 17.53 x 2400	2524.320	26.35	23.75	66515.832	59952.600
22.	Line F = 0.3 x 0.5 x 17.53 x 2400	6310.800	26.35	26.45	166289.580	166920.660
23.	Line F' = 0.15 x 0.4 x 6.73 x 2400	969.120	20.95	27.10	20303.064	26263.152
24.	Line 0 = 0.15 x 0.4 x 15 x 2400	2160.000	0	13.55	0.000	29268.000
25.	LINE 1 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	1.5	13.55	8100.000	73170.000
26.	1 - 2 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	3.3	13.55	17820.000	73170.000
27.	LINE 2 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	5.1	13.55	27540.000	73170.000
28.	2 - 3 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	7.2	13.55	38880.000	73170.000
29.	LINE 3 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	9.3	13.55	50220.000	73170.000
30.	3 - 4 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	11.1	13.55	59940.000	73170.000
31.	LINE 4 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	12.9	13.55	69660.000	73170.000
32.	LINE 5 = 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	15.63	13.55	84402.000	73170.000
33.	LINE 5' = 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.58	3.03	15315.696	2639.736
34.	= 0.3 x 0.5 x 15 x 2400	5400.000	17.58	13.55	94932.000	73170.000
35.	= 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.58	24.08	15315.696	20978.496
36.	LINE 6 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	18.91	13.55	184485.960	132193.800
37.	LINE 6' = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	21.61	13.55	210827.160	132193.800
38.	LINE 7 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	24.31	13.55	237168.360	132193.800
39.	LINE 7' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
40.	LINE 8 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
41.	LINE 8' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
42.	LINE 9 = 0.3 x 0.5 x 16.5 x 2400	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
43.	= 0.3 x 0.5 x 5.4 x 2400	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
44.	8' - 9 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
45.	LINE 11 = 0.15 x 0.4 x 3.9 x 2400	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
46.	LINE 12 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
47.	LIFT = 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
48.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
49.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
50.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
51.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
52.	= 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b>	323697.000			8445107.955	4281232.491
	Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
1.	Line A <sup>o</sup> = 6.73 x 5.25 x 250	8833.125	20.95	0	185053.969	0
2.	Line A = 10.8 x 5.25 x 250	14175.000	29.71	0.65	421139.250	9213.750
3.	= 1.58 x 5.25 x 250	2073.750	34.32	2.17	71171.100	4500.038
4.	Line A' = 3.15 x 5.25 x 250	4134.375	33.54	3.68	138666.938	15214.500
5.	= 3.15 x 5.25 x 250	4134.375	33.54	4.63	138666.938	19142.156
	Line B = 17.58 x 0.5 x 5.85 x 250	12855.375	8.79	6.05	112998.746	77775.019
6.	= 1.33 x 5.25 x 250	1745.625	18.25	6.05	31857.656	10561.031
7.	= 2.7 x 5.25 x 251	3543.750	28.36	6.05	100500.750	21439.688
8.	= 3.48 x 5.25 x 250	4567.500	35.27	6.05	161095.725	27633.375
9.	B' = 1.33 x 5.25 x 251	1745.625	18.25	7.85	31857.656	13703.156
10.	B' - C = 5.05 x 5.25 x 250	6628.125	34.49	9.95	228604.031	65949.844
11.	Line C = 11.38 x 5.25 x 250	14936.250	21.32	11.45	318440.850	171020.063
12.	= 2.62 x 5.25 x 250	3438.750	36.44	11.45	125308.050	39373.688
13.	Line C' = 3.67 x 5.25 x 250	4816.875	36.95	13.55	177983.531	65268.656
14.	Line D = 11.38 x 5.25 x 250	14936.250	21.32	15.65	318440.850	233752.313
15.	= 2.62 x 5.25 x 250	3438.750	36.44	15.65	125308.050	53816.438
16.	Line D' = 6.95 x 5.25 x 250	9121.875	35.44	17.15	323279.250	156440.156
17.	Line D <sup>m</sup> = 1.33 x 5.25 x 251	1745.625	18.25	19.25	31857.656	33603.281
	Line E = 17.58 x 0.5 x 5.85 x 250	12855.375	8.79	21.05	112998.746	270605.644
18.	= 1.33 x 5.25 x 250	1745.625	18.25	21.05	31857.656	36745.406
19.	= 2.7 x 5.25 x 251	3543.750	28.36	21.05	100500.750	74595.938
20.	= 6.95 x 5.25 x 250	9121.875	35.44	21.05	323279.250	192015.469
21.	Line E' = 3.15 x 5.25 x 250	4134.375	33.54	23.75	138666.938	98191.406
22.	Line F = 10.8 x 5.25 x 250	14175.000	29.71	26.45	421139.250	374928.750
23.	Line F' = 6.73 x 5.25 x 250	8833.125	20.95	27.10	185053.969	239377.688
	Line O = 15 x 0.5 x 5.85 x 250	10968.750	0	13.55	0.000	148626.563
24.	Line 5 = 4.2 x 5.25 x 250	5512.500	15.63	13.55	86160.375	74694.375
25.	Line 5' = 6.05 x 5.25 x 250	7940.625	17.58	3.03	139596.188	24060.094
26.	= 3.60 x 5.25 x 250	4725.000	17.58	9.65	83065.500	45596.250
27.	= 3.60 x 5.25 x 250	4725.000	17.58	17.45	83065.500	82451.250
28.	= 6.05 x 5.25 x 250	7940.625	17.58	24.08	139596.188	191210.250
29.	Line 6 = 1.8 x 5.25 x 250	2362.500	18.91	6.95	44674.875	16419.375
30.	= 1.8 x 5.25 x 250	2362.500	18.91	20.15	44674.875	47604.375
31.	Line 7 = 0.65 x 5.25 x 250	853.125	24.31	0.325	20739.469	277.266
32.	= 0.65 x 5.25 x 250	853.125	24.31	26.78	20739.469	22846.688
33.	Line 7' = 5.4 x 5.25 x 250	7087.500	27.01	8.75	191433.375	62015.625
34.	= 5.4 x 5.25 x 250	7087.500	27.01	18.35	191433.375	130055.625
35.	Line 8 = 5.4 x 5.25 x 250	7087.500	29.71	3.35	210569.625	23743.125
36.	= 5.4 x 5.25 x 250	7087.500	29.71	23.75	210569.625	168328.125
37.	Line 8' = 9.3 x 5.25 x 250	12206.250	31.96	5.3	390111.750	64693.125
38.	= 9.3 x 5.25 x 250	12206.250	31.96	21.8	390111.750	266096.250
39.	8' - 9 = 3.03 x 5.25 x 250	3976.875	33.54	2.17	133384.388	8629.819
40.	= 1.42 x 5.25 x 250	1863.750	33.54	5.34	62510.175	9952.425
41.	= 3.9 x 5.25 x 250	5118.750	34.29	8	175521.938	40950.000
42.	Line 9 = 5.4 x 5.25 x 250	7087.500	35.11	3.35	248842.125	23743.125
43.	= 7.2 x 5.25 x 250	9450.000	35.11	13.55	331789.500	128047.500
44.	= 5.4 x 5.25 x 250	7087.500	35.11	23.75	248842.125	168328.125
45.	Line 11 = 3.9 x 5.25 x 250	5118.750	37.01	8	189444.938	40950.000
46.	Line 12 = 3.9 x 5.25 x 250	5118.750	38.91	19.1	199170.563	97768.125
47.	LIFT = 0.46 x 5.25 x 250	603.750	37.94	11.54	22906.275	6967.275
48.	= 0.81 x 5.25 x 250	1063.125	38.37	11.98	40792.106	12736.238
49.	= 1.24 x 5.25 x 250	1627.500	38.69	12.93	62967.975	21043.575
50.	= 1.24 x 5.25 x 250	1627.500	38.69	14.17	62967.975	23061.675
51.	= 0.81 x 5.25 x 250	1063.125	38.37	15.12	40792.106	16074.450
52.	= 0.46 x 5.25 x 250	603.750	37.94	15.56	22906.275	9394.350

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b>	7590.053			274805.710	144970.008
	<p><b>Berat Sendiri tangga</b> = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)</p> <p><b>Bordes</b> = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj)</p> <p>Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.</p> <p><b>Tangga Belakang</b></p> <p>Berat Sendiri = <math>4.634 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400 + (12 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.25 \times 2400) + (4.634 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (4.634 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)</math></p> <p>Bordes = <math>(0.2 \times 0.3 \times 3.90 \times 2400) + (0.12 \times 1.9 \times 3.90 \times 2400)</math></p>	4894.3728	35.24	19.10	172477.697	93482.520
		2695.680	37.96	19.10	102328.013	51487.488

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b>	209001.024			4165964.251	2809834.027
	Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.					
	1. A = $15 \times 17.58 \times 0.12 \times 2400$	75945.600	8.79	13.55	667561.824	1029062.880
	2. B = $27.1 \times 6.73 \times 0.12 \times 2400$	52526.304	20.95	13.55	1100426.069	711731.419
	3. C = $25.8 \times 7.65 \times 0.12 \times 2400$	56842.560	28.14	13.55	1599549.638	770216.688
	4. D = $5.4 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	4898.880	33.54	23.75	164308.435	116348.400
	5. E = $16.5 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	14968.800	33.54	8.90	502053.552	133222.320
	6. F = $3.9 \times 1.5 \times 0.12 \times 2400$	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
	7. G = $3.9 \times 1.9 \times 0.12 \times 2400$	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640



No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
6	<b>LISPLANK</b>	34815.072			171227.107	471726.355
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.					
1.	Line B = $0.15 \times 0.40 \times 15.63 \times 2400$	2250.720	7.82	6.05	17600.630	13616.856
2.	= $(1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 15.63 \times 2400$	1125.360	7.82	6.33	8800.315	7123.529
3.	= $(1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 15.63 \times 2400$	7288.582	7.82	5.43	56996.708	39576.998
4.	= $1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 15.63 \times 2400$	215.694	7.82	6.31	1686.727	1361.029
5.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 15.63 \times 2400$	425.761	7.82	4.54	3329.453	1932.956
6.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	41.405	-0.56	4.53	-23.187	187.564
7.	= $1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	296.705	-0.49	5.14	-145.385	1525.063
8.	Line E = $0.15 \times 0.40 \times 15.63 \times 2400$	2250.720	7.82	21.05	17600.630	47377.656
9.	= $(1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 15.63 \times 2400$	1125.360	7.82	20.77	8800.315	23373.727
10.	= $(1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 15.63 \times 2400$	7288.582	7.82	21.67	56996.708	157943.563
11.	= $1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 15.63 \times 2400$	215.694	7.82	20.79	1686.727	4484.278
12.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 15.63 \times 2400$	425.761	7.82	22.56	3329.453	9605.173
13.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	41.405	-0.56	22.57	-23.187	934.506
14.	= $1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	296.705	-0.49	21.96	-145.385	6515.637
15.	Line 0 = $0.15 \times 0.40 \times 15.00 \times 2400$	2160.000	0	13.55	0	29268
16.	= $(1/2 \times (0.186 + 0.214)) \times 0.15 \times 15.00 \times 2400$	1080.000	0.28	13.55	302.400	14634.000
17.	= $(1/2 \times (1.929 + 1.957)) \times 0.10 \times 15.00 \times 2400$	6994.800	-0.62	13.55	-4336.776	94779.540
18.	= $1/2 \times 0.115 \times 0.1 \times 15.00 \times 2400$	207.000	0.26	13.55	53.820	2804.850
19.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.1 \times 15.00 \times 2400$	408.600	-1.51	13.55	-616.986	5536.530
20.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	41.405	-1.52	5.56	-62.935	230.211
21.	= $(1/2 \times (0.1 + 0.127)) \times 0.10 \times 1.52 \times 2400$	41.405	-1.52	21.61	-62.935	894.758
22.	= $1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	296.705	-0.91	5.49	-270.001	1628.909
23.	= $1/2 \times 1.682 \times 1.470 \times 0.1 \times 2400$	296.705	-0.91	21.54	-270.001	6391.021

$$\begin{aligned} \text{Pusat Massa} &= \frac{\Sigma \text{ Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{21403425.259}{962991.835} = 22.226 \text{ m} \\ \text{Sumbu X Lantai 3} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pusat Massa} &= \frac{\Sigma \text{ Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{13030156.796}{962991.835} = 13.531 \text{ m} \\ \text{Sumbu Y Lantai 3} & \end{aligned}$$

Perhitungan Pusat Massa  
Lantai 4

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	120636.000			3342785.760	1658431.800
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	0.65	78627.780	2702.700
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	24.31	0.65	91891.800	2457.000
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	29.71	0.65	112303.800	2457.000
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	0.65	132715.800	2457.000
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	18.91	6.05	71479.800	22869.000
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	6.05	101080.980	25155.900
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	6.05	123534.180	25155.900
8.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	6.05	132715.800	22869.000
9.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	6.05	59956.200	9801.000
10.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	9.95	59956.200	16119.000
11.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	15.63	11.45	59081.400	43281.000
12.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	11.45	78627.780	47609.100
13.	K27 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	11.45	101080.980	47609.100
14.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	11.45	123534.180	47609.100
15.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	11.45	132715.800	43281.000
16.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.51	11.45	60766.200	18549.000
17.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	35.11	13.55	56878.200	21951.000
18.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.78	13.55	62823.600	21951.000
19.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	15.63	15.65	59081.400	59157.000
20.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	15.65	78627.780	65072.700
21.	K28 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	15.65	101080.980	65072.700
22.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	15.65	123534.180	65072.700
23.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	15.65	132715.800	59157.000
24.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.51	15.65	60766.200	25353.000
25.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	35.11	17.15	56878.200	27783.000
26.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	17.15	59956.200	27783.000
27.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.91	17.15	63034.200	27783.000
28.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	18.91	21.05	71479.800	79569.000
29.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	21.05	101080.980	87525.900
30.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	21.05	123534.180	87525.900
31.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	21.05	132715.800	79569.000
32.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	21.05	59956.200	34101.000
33.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.91	21.05	63034.200	34101.000
34.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	26.45	78627.780	109979.100
35.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	24.31	26.45	91891.800	99981.000
36.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	29.71	26.45	112303.800	99981.000
37.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	26.45	132715.800	99981.000

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	123919.200			3365119.188	1696694.328
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	5832.000	27.01	0.65	157522.320	3790.800
2.	Line A' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
3.	Line B = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	5832.000	27.01	6.05	157522.320	35283.600
4.	= 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
5.	B - B' = 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
6.	Line B' = 0.3 x 0.5 x 4.03 x 2400	1450.800	19.6	7.85	28435.680	11388.780
7.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 5.05 x 2400	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
8.	Line C = 0.3 x 0.5 x 22.10 x 2400	7956.000	26.68	11.45	212266.080	91096.200
9.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
10.	Line D = 0.3 x 0.5 x 22.10 x 2400	7956.000	26.68	15.65	212266.080	124511.400
11.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
12.	Line D'' = 0.3 x 0.5 x 4.03 x 2400	1450.800	19.6	19.25	28435.680	27927.900
13.	Line E = 0.3 x 0.5 x 20 x 2400	7200.000	28.91	21.05	208152.000	151560.000
14.	Line E' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	23.75	15213.744	10773.000
15.	Line F = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	5832.000	27.01	26.45	157522.320	154256.400
16.	LINE 5 = 0.3 x 0.5 x 4.2 x 2400	1512.000	15.63	13.35	23632.560	20487.600
17.	LINE 5' = 0.3 x 0.5 x 11.4 x 2400	4104.000	17.58	13.55	72148.320	55609.200
18.	LINE 6 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	18.91	13.55	175636.080	125852.400
19.	LINE 6' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	21.61	13.55	200713.680	125852.400
20.	LINE 7 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	24.31	13.55	225791.280	125852.400
21.	LINE 7' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
22.	LINE 8 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
23.	LINE 8' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
24.	LINE 9 = 0.3 x 0.5 x 16.5 x 2400	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
25.	= 0.3 x 0.5 x 5.4 x 2400	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
26.	8' - 9 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
27.	LINE 11 = 0.15 x 0.4 x 3.9 x 2400	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
28.	LINE 12 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
29.	LIFT = 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
30.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
31.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
32.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
33.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
34.	= 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b> Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250 Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.	284996.250			8024616.338	3750102.000
1.	Line A = 16.2 x 4.5 x 250	18225.000	27.01	0.65	492,257.250	11,846.250
2.	= 1.58 x 4.5 x 250	1777.500	34.32	2.17	61,003.800	3,857.175
3.	Line A' = 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	3.68	118,857.375	13,041.000
4.	= 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	4.63	118,857.375	16,407.563
5.	Line B = 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	24.31	6.05	295,366.500	73,507.500
6.	= 3.48 x 4.5 x 250	3915.000	35.27	6.05	138,082.050	23,685.750
7.	Line B' = 1.33 x 4.5 x 250	1496.250	18.25	7.85	27,306.563	11,745.563
8.	B' - C = 5.05 x 4.5 x 250	5681.250	34.49	9.95	195,946.313	56,528.438
9.	Line C = 1.95 x 4.5 x 250	2193.750	16.61	11.45	36,438.188	25,118.438
10.	= 9.05 x 4.5 x 250	10181.250	23.44	11.45	238,648.500	116,575.313
11.	= 2.62 x 4.5 x 250	2947.500	36.44	11.45	107,406.900	33,748.875
12.	Line C' = 3.67 x 4.5 x 250	4128.750	36.95	13.55	152,557.313	55,944.563
13.	Line D = 1.95 x 4.5 x 248	2193.750	16.61	15.65	36,438.188	34,332.188
14.	= 9.05 x 4.5 x 250	10181.250	23.44	15.65	238,648.500	159,336.563
15.	= 2.62 x 4.5 x 250	2947.500	36.44	15.65	107,406.900	46,128.375
16.	Line D' = 6.95 x 4.5 x 250	7818.750	35.44	17.15	277,096.500	134,091.563
17.	Line D'' = 5.06 x 4.5 x 250	5692.500	20.11	19.25	114,476.175	109,580.625
18.	Line E = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	27.01	21.05	164,085.750	127,878.750
19.	= 6.95 x 4.5 x 250	7818.750	35.44	21.05	277,096.500	164,584.688
20.	Line E' = 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	23.75	118,857.375	84,164.063
21.	Line F = 16.2 x 4.5 x 250	18225.000	27.01	26.45	492,257.250	482,051.250
22.	Line 5 = 4.2 x 4.5 x 250	4725.000	15.63	13.55	73,851.750	64,023.750
23.	Line 5' = 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	17.58	9.65	71,199.000	39,082.500
24.	= 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	17.58	17.45	71,199.000	70,672.500
25.	Line 6 = 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	18.91	6.05	229,756.500	73,507.500
26.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	18.91	21.05	229,756.500	255,757.500
27.	Line 7 = 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	24.31	6.05	295,366.500	73,507.500
28.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	24.31	21.05	295,366.500	255,757.500
29.	7' - 8 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	27.96	8.75	169,857.000	53,156.250
30.	= 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	27.96	18.35	169,857.000	111,476.250
31.	Line 8 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	29.71	3.35	180,488.250	20,351.250
32.	= 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	29.71	23.75	180,488.250	144,281.250
33.	Line 8' = 9.3 x 4.5 x 250	10462.500	31.96	5.3	334,381.500	55,451.250
34.	= 9.3 x 4.5 x 250	10462.500	31.96	21.8	334,381.500	228,082.500
35.	8' - 9 = 3.03 x 4.5 x 250	3408.750	33.54	2.17	114,329.475	7,396.988
36.	= 1.42 x 4.5 x 250	1597.500	33.54	5.34	53,580.150	8,530.650
37.	= 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	34.29	8	150,447.375	35,100.000
38.	Line 9 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	35.11	3.35	213,293.250	20,351.250
39.	= 7.2 x 4.5 x 250	8100.000	35.11	13.55	284,391.000	109,755.000
40.	= 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	35.11	23.75	213,293.250	144,281.250
41.	Line 11 = 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	37.01	8	162,381.375	35,100.000
42.	Line 12 = 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	38.91	19.1	170,717.625	83,801.250
43.	LIFT = 0.46 x 4.5 x 250	517.500	37.94	11.54	19,633.950	5,971.950
44.	= 0.81 x 4.5 x 250	911.250	38.37	11.98	34,964.663	10,916.775
45.	= 1.24 x 4.5 x 250	1395.000	38.69	12.93	53,972.550	18,037.350
46.	= 1.24 x 4.5 x 250	1395.000	38.69	14.17	53,972.550	19,767.150
47.	= 0.81 x 4.5 x 250	911.250	38.37	15.12	34,964.663	13,778.100
48.	= 0.46 x 4.5 x 250	517.500	37.94	15.56	19,633.950	8,052.300

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b>	6772.651			246000.478	129357.638
	<i>Berat Sendiri tangga = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)</i>					
	<i>Bordes = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj)</i>					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
	<i>Tangga Belakang</i>					
	Berat Sendiri = $(4.186 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400) + (11 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.20 \times 2400) + (4.186 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (4.186 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$	4076.9712	35.24	19.10	143672.465	77870.150
	Bordes = $(0.2 \times 0.3 \times 3.90 \times 2400) + (0.12 \times 1.9 \times 3.90 \times 2400)$	2695.680	37.96	19.10	102328.013	51487.488

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b>	127378.656			3384129.888	1703850.941
	Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.					
1.	A = $4.2 \times 1.95 \times 0.12 \times 2400$	2358.720	16.61	13.55	39178.339	31960.656
2.	B = $11.4 \times 1.33 \times 0.12 \times 2400$	4366.656	18.25	13.55	79691.472	59168.189
3.	C = $25.8 \times 13.05 \times 0.12 \times 2400$	96966.720	25.44	13.55	2466833.357	1313899.056
4.	D = $5.4 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	4898.880	33.54	23.75	164308.435	116348.400
5.	E = $16.5 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	14968.800	33.54	8.90	502053.552	133222.320
6.	F = $3.9 \times 1.5 \times 0.12 \times 2400$	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
7.	G = $3.9 \times 1.9 \times 0.12 \times 2400$	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai 4} = \frac{\Sigma \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{18362651.651}{663702.757} = 27.667 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai 4} = \frac{\Sigma \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{8938436.707}{663702.757} = 13.468 \text{ m}$$

Perhitungan Pusat Massa  
Lantai 5

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	120636.000			3342785.760	1658431.800
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	0.65	78627.780	2702.700
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	24.31	0.65	91891.800	2457.000
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	29.71	0.65	112303.800	2457.000
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	0.65	132715.800	2457.000
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	18.91	6.05	71479.800	22869.000
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	6.05	101080.980	25155.900
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	6.05	123534.180	25155.900
8.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	6.05	132715.800	22869.000
9.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	6.05	59956.200	9801.000
10.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	9.95	59956.200	16119.000
11.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	15.63	11.45	59081.400	43281.000
12.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	11.45	78627.780	47609.100
13.	K27 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	11.45	101080.980	47609.100
14.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	11.45	123534.180	47609.100
15.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	11.45	132715.800	43281.000
16.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.51	11.45	60766.200	18549.000
17.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	35.11	13.55	56878.200	21951.000
18.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.78	13.55	62823.600	21951.000
19.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	15.63	15.65	59081.400	59157.000
20.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	15.65	78627.780	65072.700
21.	K28 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	15.65	101080.980	65072.700
22.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	15.65	123534.180	65072.700
23.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	15.65	132715.800	59157.000
24.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.51	15.65	60766.200	25353.000
25.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	35.11	17.15	56878.200	27783.000
26.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	17.15	59956.200	27783.000
27.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.91	17.15	63034.200	27783.000
28.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	18.91	21.05	71479.800	79569.000
29.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	21.05	101080.980	87525.900
30.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	21.05	123534.180	87525.900
31.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	21.05	132715.800	79569.000
32.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	21.05	59956.200	34101.000
33.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.91	21.05	63034.200	34101.000
34.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	26.45	78627.780	109979.100
35.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	24.31	26.45	91891.800	99981.000
36.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	29.71	26.45	112303.800	99981.000
37.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	26.45	132715.800	99981.000

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	123919.200			3365119.188	1696694.328
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A = $0.3 \times 0.5 \times 16.20 \times 2400$	5832.000	27.01	0.65	157522.320	3790.800
2.	Line A' = $0.15 \times 0.4 \times 3.15 \times 2400$	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
3.	Line B = $0.3 \times 0.5 \times 16.20 \times 2400$	5832.000	27.01	6.05	157522.320	35283.600
4.	= $0.15 \times 0.4 \times 1.9 \times 2400$	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
5.	B - B' = $0.15 \times 0.4 \times 1.9 \times 2400$	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
6.	Line B' = $0.3 \times 0.5 \times 4.03 \times 2400$	1450.800	19.6	7.85	28435.680	11388.780
7.	B' - C = $0.15 \times 0.4 \times 5.05 \times 2400$	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
8.	Line C = $0.3 \times 0.5 \times 22.10 \times 2400$	7956.000	26.68	11.45	212266.080	91096.200
9.	Line C' = $0.3 \times 0.5 \times 3.67 \times 2400$	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
10.	Line D = $0.3 \times 0.5 \times 22.10 \times 2400$	7956.000	26.68	15.65	212266.080	124511.400
11.	Line D' = $0.3 \times 0.5 \times 6.95 \times 2400$	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
12.	Line D'' = $0.3 \times 0.5 \times 4.03 \times 2400$	1450.800	19.6	19.25	28435.680	27927.900
13.	Line E = $0.3 \times 0.5 \times 20 \times 2400$	7200.000	28.91	21.05	208152.000	151560.000
14.	Line E' = $0.15 \times 0.4 \times 3.15 \times 2400$	453.600	33.54	23.75	15213.744	10773.000
15.	Line F = $0.3 \times 0.5 \times 16.20 \times 2400$	5832.000	27.01	26.45	157522.320	154256.400
16.	LINE 5 = $0.3 \times 0.5 \times 4.2 \times 2400$	1512.000	15.63	13.55	23632.560	20487.600
17.	LINE 5' = $0.3 \times 0.5 \times 11.4 \times 2400$	4104.000	17.58	13.55	72148.320	55609.200
18.	LINE 6 = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	18.91	13.55	175636.080	125852.400
19.	LINE 6' = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	21.61	13.55	200713.680	125852.400
20.	LINE 7 = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	24.31	13.55	225791.280	125852.400
21.	LINE 7' = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
22.	LINE 8 = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
23.	LINE 8' = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
24.	LINE 9 = $0.3 \times 0.5 \times 16.5 \times 2400$	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
25.	= $0.3 \times 0.5 \times 5.4 \times 2400$	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
26.	8' - 9 = $0.3 \times 0.5 \times 3.9 \times 2400$	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
27.	LINE 11 = $0.15 \times 0.4 \times 3.9 \times 2400$	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
28.	LINE 12 = $0.3 \times 0.5 \times 3.9 \times 2400$	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
29.	LIFT = $0.3 \times 0.5 \times 0.46 \times 2400$	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
30.	= $0.3 \times 0.5 \times 0.81 \times 2400$	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
31.	= $0.3 \times 0.5 \times 1.24 \times 2400$	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
32.	= $0.3 \times 0.5 \times 1.24 \times 2400$	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
33.	= $0.3 \times 0.5 \times 0.81 \times 2400$	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
34.	= $0.3 \times 0.5 \times 0.46 \times 2400$	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b>	266512.500			7598639.475	3521291.063
	Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
1.	Line A = 16.2 x 4.5 x 250	18225.000	27.01	0.65	492257.250	11846.250
2.	= 1.58 x 4.5 x 250	1777.500	34.32	2.17	61003.800	3857.175
3.	Line A' = 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	3.68	118857.375	13041.000
4.	= 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	4.63	118857.375	16407.563
5.	Line B = 3.48 x 4.5 x 250	3915.000	35.27	6.05	138082.050	23685.750
6.	Line B' = 1.33 x 4.5 x 250	1496.250	18.25	7.85	27306.563	11745.563
7.	= 1.75 x 4.5 x 251	1968.750	28.84	7.85	56778.750	15454.688
8.	B' - C = 5.05 x 4.5 x 250	5681.250	34.49	9.95	195946.313	56528.438
9.	Line C = 1.95 x 4.5 x 250	2193.750	16.61	11.45	36438.188	25118.438
10.	= 9.05 x 4.5 x 250	10181.250	23.44	11.45	238648.500	116575.313
11.	= 2.62 x 4.5 x 250	2947.500	36.44	11.45	107406.900	33748.875
12.	Line C' = 3.67 x 4.5 x 250	4128.750	36.95	13.55	152557.313	55944.563
13.	Line D = 1.95 x 4.5 x 248	2193.750	16.61	15.65	36438.188	34332.188
14.	= 9.05 x 4.5 x 250	10181.250	23.44	15.65	238648.500	159336.563
15.	= 2.62 x 4.5 x 250	2947.500	36.44	15.65	107406.900	46128.375
16.	Line D' = 6.95 x 4.5 x 250	7818.750	35.44	17.15	277096.500	134091.563
17.	Line D'' = 1.33 x 4.5 x 250	1496.250	18.25	19.25	27306.563	28802.813
18.	= 1.75 x 4.5 x 250	1968.750	28.84	19.25	56778.750	37898.438
19.	Line E = 6.95 x 4.5 x 250	7818.750	35.44	21.05	277096.500	164584.688
20.	Line E' = 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	23.75	118857.375	84164.063
21.	Line F = 16.2 x 4.5 x 250	18225.000	27.01	26.45	492257.250	482051.250
22.	Line 5 = 4.2 x 4.5 x 250	4725.000	15.63	13.55	73851.750	64023.750
23.	Line 5' = 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	17.58	9.65	71199.000	39082.500
24.	= 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	17.58	17.45	71199.000	70672.500
25.	Line 6 = 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	18.91	6.05	229756.500	73507.500
26.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	18.91	21.05	229756.500	255757.500
27.	Line 7 = 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	24.31	6.05	295366.500	73507.500
28.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	24.31	21.05	295366.500	255757.500
29.	7' - 8 = 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	27.96	9.65	113238.000	39082.500
30.	= 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	27.96	17.45	113238.000	70672.500
31.	Line 8 = 7.2 x 4.5 x 250	8100.000	29.71	4.25	240651.000	34425.000
32.	= 7.2 x 4.5 x 250	8100.000	29.71	22.85	240651.000	185085.000
33.	Line 8' = 9.3 x 4.5 x 250	10462.500	31.96	5.3	334381.500	55451.250
34.	= 9.3 x 4.5 x 250	10462.500	31.96	21.8	334381.500	228082.500
35.	8' - 9 = 3.03 x 4.5 x 250	3408.750	33.54	2.17	114329.475	7396.988
36.	= 1.42 x 4.5 x 250	1597.500	33.54	5.34	53580.150	8530.650
37.	= 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	34.29	8	150447.375	35100.000
38.	Line 9 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	35.11	3.35	213293.250	20351.250
39.	= 7.2 x 4.5 x 250	8100.000	35.11	13.55	284391.000	109755.000
40.	= 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	35.11	23.75	213293.250	144281.250
41.	Line 11 = 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	37.01	8	162381.375	35100.000
42.	Line 12 = 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	38.91	19.1	170717.625	83801.250
43.	LIFT = 0.46 x 4.5 x 250	517.500	37.94	11.54	19633.950	5971.950
44.	= 0.81 x 4.5 x 250	911.250	38.37	11.98	34964.663	10916.775
45.	= 1.24 x 4.5 x 250	1395.000	38.69	12.93	53972.550	18037.350
46.	= 1.24 x 4.5 x 250	1395.000	38.69	14.17	53972.550	19767.150
47.	= 0.81 x 4.5 x 250	911.250	38.37	15.12	34964.663	13778.100
48.	= 0.46 x 4.5 x 250	517.500	37.94	15.56	19633.950	8052.300



No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b>	6772.651			246000.478	129357.638
	<i>Berat Sendiri tangga</i> = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)					
	<i>Bordes</i> = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj)					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
	<i>Tangga Belakang</i>					
	Berat Sendiri = (4.186 x 1.875 x 0.12 x 2400) + (11 x 0.5 x 0.3 x 1.875 x 0.20 x 2400) + (4.186 x 0.08 x 0.075 x 2400) + (4.186 x 0.36 x 0.075 x 2400)	4076.9712	35.24	19.10	143672.465	77870.150
	Bordes = (0.2 x 0.3 x 3.90 x 2400) + (0.12 x 1.9 x 3.90 x 2400)	2695.680	37.96	19.10	102328.013	51487.488

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b>	127378.656			3384129.888	1703850.941
	Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.					
1.	A = 4.2 x 1.95 x 0.12 x 2400	2358.720	16.61	13.55	39178.339	31960.656
2.	B = 11.4 x 1.33 x 0.12 x 2400	4366.656	18.25	13.55	79691.472	59168.189
3.	C = 25.8 x 13.05 x 0.12 x 2400	96966.720	25.44	13.55	2466833.357	1313899.056
4.	D = 5.4 x 3.15 x 0.12 x 2400	4898.880	33.54	23.75	164308.435	116348.400
5.	E = 16.5 x 3.15 x 0.12 x 2400	14968.800	33.54	8.90	502053.552	133222.320
6.	F = 3.9 x 1.5 x 0.12 x 2400	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
7.	G = 3.9 x 1.9 x 0.12 x 2400	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai 5} = \frac{\Sigma \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{17936674.789}{645219.007} = 27.799 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai 5} = \frac{\Sigma \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{8709625.769}{645219.007} = 13.499 \text{ m}$$

Perhitungan Pusat Massa  
Lantai 6

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	120636.000			3342785.760	1658431.800
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	0.65	78627.780	2702.700
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	24.31	0.65	91891.800	2457.000
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	29.71	0.65	112303.800	2457.000
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	0.65	132715.800	2457.000
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	18.91	6.05	71479.800	22869.000
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	6.05	101080.980	25155.900
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	6.05	123534.180	25155.900
8.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	6.05	132715.800	22869.000
9.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	6.05	59956.200	9801.000
10.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	9.95	59956.200	16119.000
11.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	15.63	11.45	59081.400	43281.000
12.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	11.45	78627.780	47609.100
13.	K27 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	11.45	101080.980	47609.100
14.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	11.45	123534.180	47609.100
15.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	11.45	132715.800	43281.000
16.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.51	11.45	60766.200	18549.000
17.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	35.11	13.55	56878.200	21951.000
18.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.78	13.55	62823.600	21951.000
19.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	15.63	15.65	59081.400	59157.000
20.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	15.65	78627.780	65072.700
21.	K28 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	15.65	101080.980	65072.700
22.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	15.65	123534.180	65072.700
23.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	15.65	132715.800	59157.000
24.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.51	15.65	60766.200	25353.000
25.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	35.11	17.15	56878.200	27783.000
26.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	17.15	59956.200	27783.000
27.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.91	17.15	63034.200	27783.000
28.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	18.91	21.05	71479.800	79569.000
29.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	24.31	21.05	101080.980	87525.900
30.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	29.71	21.05	123534.180	87525.900
31.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	21.05	132715.800	79569.000
32.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	37.01	21.05	59956.200	34101.000
33.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	1620.000	38.91	21.05	63034.200	34101.000
34.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	4158.000	18.91	26.45	78627.780	109979.100
35.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	24.31	26.45	91891.800	99981.000
36.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	29.71	26.45	112303.800	99981.000
37.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.5) \times 2400$	3780.000	35.11	26.45	132715.800	99981.000

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	123919.200			3365119.188	1696694.328
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A = $0.3 \times 0.5 \times 16.20 \times 2400$	5832.000	27.01	0.65	157522.320	3790.800
2.	Line A' = $0.15 \times 0.4 \times 3.15 \times 2400$	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
3.	Line B = $0.3 \times 0.5 \times 16.20 \times 2400$	5832.000	27.01	6.05	157522.320	35283.600
4.	= $0.15 \times 0.4 \times 1.9 \times 2400$	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
5.	B - B' = $0.15 \times 0.4 \times 1.9 \times 2400$	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
6.	Line B' = $0.3 \times 0.5 \times 4.03 \times 2400$	1450.800	19.6	7.85	28435.680	11388.780
7.	B' - C = $0.15 \times 0.4 \times 5.05 \times 2400$	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
8.	Line C = $0.3 \times 0.5 \times 22.10 \times 2400$	7956.000	26.68	11.45	212266.080	91096.200
9.	Line C' = $0.3 \times 0.5 \times 3.67 \times 2400$	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
10.	Line D = $0.3 \times 0.5 \times 22.10 \times 2400$	7956.000	26.68	15.65	212266.080	124511.400
11.	Line D' = $0.3 \times 0.5 \times 6.95 \times 2400$	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
12.	Line D'' = $0.3 \times 0.5 \times 4.03 \times 2400$	1450.800	19.6	19.25	28435.680	27927.900
13.	Line E = $0.3 \times 0.5 \times 20 \times 2400$	7200.000	28.91	21.05	208152.000	151560.000
14.	Line E' = $0.15 \times 0.4 \times 3.15 \times 2400$	453.600	33.54	23.75	15213.744	10773.000
15.	Line F = $0.3 \times 0.5 \times 16.20 \times 2400$	5832.000	27.01	26.45	157522.320	154256.400
16.	LINE 5 = $0.3 \times 0.5 \times 4.2 \times 2400$	1512.000	15.63	13.55	23632.560	20487.600
17.	LINE 5' = $0.3 \times 0.5 \times 11.4 \times 2400$	4104.000	17.58	13.55	72148.320	55609.200
18.	LINE 6 = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	18.91	13.55	175636.080	125852.400
19.	LINE 6' = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	21.61	13.55	200713.680	125852.400
20.	LINE 7 = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	24.31	13.55	225791.280	125852.400
21.	LINE 7' = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
22.	LINE 8 = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
23.	LINE 8' = $0.3 \times 0.5 \times 25.8 \times 2400$	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
24.	LINE 9 = $0.3 \times 0.5 \times 16.5 \times 2400$	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
25.	= $0.3 \times 0.5 \times 5.4 \times 2400$	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
26.	8' - 9 = $0.3 \times 0.5 \times 3.9 \times 2400$	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
27.	LINE 11 = $0.15 \times 0.4 \times 3.9 \times 2400$	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
28.	LINE 12 = $0.3 \times 0.5 \times 3.9 \times 2400$	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
29.	LIFT = $0.3 \times 0.5 \times 0.46 \times 2400$	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
30.	= $0.3 \times 0.5 \times 0.81 \times 2400$	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
31.	= $0.3 \times 0.5 \times 1.24 \times 2400$	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
32.	= $0.3 \times 0.5 \times 1.24 \times 2400$	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
33.	= $0.3 \times 0.5 \times 0.81 \times 2400$	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
34.	= $0.3 \times 0.5 \times 0.46 \times 2400$	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b> Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250 Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.	282960.000			8061681.150	3830689.688
1.	Line A = 16.2 x 4.5 x 250	18225.000	27.01	0.65	492257.250	11846.250
2.	= 1.58 x 4.5 x 250	1777.500	34.32	2.17	61003.800	3857.175
3.	Line A' = 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	3.68	118857.375	13041.000
4.	= 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	4.63	118857.375	16407.563
5.	Line B = 10.8 x 4.5 x 249	12150.000	24.31	6.05	295366.500	73507.500
6.	= 3.48 x 4.5 x 250	3915.000	35.27	6.05	138082.050	23685.750
7.	Line B' = 1.33 x 4.5 x 250	1496.250	18.25	7.85	27306.563	11745.563
8.	B' - C = 5.05 x 4.5 x 250	5681.250	34.49	9.95	195946.313	56528.438
9.	Line C = 1.95 x 4.5 x 250	2193.750	16.61	11.45	36438.188	25118.438
10.	= 3.73 x 4.5 x 250	4196.250	27.85	11.45	116865.563	48047.063
11.	= 2.62 x 4.5 x 250	2947.500	36.44	11.45	107406.900	33748.875
12.	Line C' = 3.67 x 4.5 x 250	4128.750	36.95	13.55	152557.313	55944.563
13.	Line D = 1.95 x 4.5 x 250	2193.750	16.61	15.65	36438.188	34332.188
14.	= 3.30 x 4.5 x 250	3712.500	20.56	15.65	76329.000	58100.625
15.	= 3.73 x 4.5 x 250	4196.250	27.85	15.65	116865.563	65671.313
16.	= 2.62 x 4.5 x 250	2947.500	36.44	15.65	107406.900	46128.375
17.	Line D' = 6.95 x 4.5 x 250	7818.750	35.44	17.15	277096.500	134091.563
18.	Line D'' = 1.33 x 4.5 x 250	1496.250	18.25	19.25	27306.563	28802.813
19.	Line E = 3.73 x 4.5 x 250	4196.250	20.77	21.05	87156.113	88331.063
20.	= 3.73 x 4.5 x 250	4196.250	28.75	21.05	120642.188	88331.063
21.	= 6.95 x 4.5 x 250	7818.750	35.44	21.05	277096.500	164584.688
22.	Line E' = 3.15 x 4.5 x 250	3543.750	33.54	23.75	118857.375	84164.063
23.	Line F = 16.2 x 4.5 x 250	18225.000	27.01	26.45	492257.250	482051.250
24.	Line 5 = 4.2 x 4.5 x 250	4725.000	15.63	13.55	73851.750	64023.750
25.	Line 5' = 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	17.58	9.65	71199.000	39082.500
26.	= 3.6 x 4.5 x 250	4050.000	17.58	17.45	71199.000	70672.500
27.	Line 6 = 7.2 x 4.5 x 250	8100.000	18.91	4.25	153171.000	34425.000
28.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	18.91	21.05	229756.500	255757.500
29.	6' - 7 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	22.21	18.35	134925.750	111476.250
30.	= 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	22.64	23.75	137538.000	144281.250
31.	Line 7 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	24.31	3.35	147683.250	20351.250
32.	7 - 7' = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	25.99	8.75	157889.250	53156.250
33.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	25.99	21.05	315778.500	255757.500
34.	Line 8 = 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	29.71	6.05	360976.500	73507.500
35.	= 10.8 x 4.5 x 250	12150.000	29.71	21.05	360976.500	255757.500
36.	Line 8' = 9.3 x 4.5 x 250	10462.500	31.96	5.3	334381.500	55451.250
37.	= 9.3 x 4.5 x 250	10462.500	31.96	21.8	334381.500	228082.500
38.	8' - 9 = 3.03 x 4.5 x 250	3408.750	33.54	2.17	114329.475	7396.988
39.	= 1.42 x 4.5 x 250	1597.500	33.54	5.34	53580.150	8530.650
40.	= 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	34.29	8	150447.375	35100.000
41.	Line 9 = 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	35.11	3.35	213293.250	20351.250
42.	= 7.2 x 4.5 x 250	8100.000	35.11	13.55	284391.000	109755.000
43.	= 5.4 x 4.5 x 250	6075.000	35.11	23.75	213293.250	144281.250
44.	Line 11 = 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	37.01	8	162381.375	35100.000
45.	Line 12 = 3.9 x 4.5 x 250	4387.500	38.91	19.1	170717.625	83801.250
46.	LIFT = 0.46 x 4.5 x 250	517.500	37.94	11.54	19633.950	5971.950
47.	= 0.81 x 4.5 x 250	911.250	38.37	11.98	34964.663	10916.775
48.	= 1.24 x 4.5 x 250	1395.000	38.69	12.93	53972.550	18037.350
49.	= 1.24 x 4.5 x 250	1395.000	38.69	14.17	53972.550	19767.150
50.	= 0.81 x 4.5 x 250	911.250	38.37	15.12	34964.663	13778.100
51.	= 0.46 x 4.5 x 250	517.500	37.94	15.56	19633.950	8052.300

No	Jumlah	Jumlah		Jumlah	Jumlah	Jumlah
		Z	Y			
3	32500.000			32500.000	32500.000	32500.000
1	Line A	10.5 x 4.5 x 250	1835.000	37.01	0.82	1835.000
2	Line A	1.28 x 4.5 x 250	15.75.000	34.25	0.15	15.75.000
3	Line A	3.12 x 4.5 x 250	23.43.750	33.24	0.98	11227.750
4	Line A	3.12 x 4.5 x 250	23.43.750	33.24	4.03	11822.750
5	Line B	10.8 x 4.5 x 250	12.50.000	31.21	0.02	29320.000
6	Line B	1.48 x 4.5 x 250	20.17.000	32.53	0.02	13808.000
7	Line B	1.52 x 4.5 x 250	1400.250	18.22	2.82	22.00.250
8	Line B	2.02 x 4.5 x 250	2921.250	34.30	0.82	19240.250
9	Line C	1.82 x 4.5 x 250	2192.750	19.01	11.22	26438.182
10	Line C	2.22 x 4.5 x 250	4100.250	22.82	11.22	11082.250
11	Line C	2.92 x 4.5 x 250	2047.250	30.44	11.12	19240.000
12	Line C	3.07 x 4.5 x 250	4128.250	20.82	12.22	12222.212
13	Line D	1.02 x 4.5 x 250	2192.250	19.01	12.02	29438.182
14	Line D	2.30 x 4.5 x 250	2512.250	20.29	12.02	29250.000
15	Line D	2.72 x 4.5 x 250	4100.250	22.82	12.02	11082.250
16	Line D	2.92 x 4.5 x 250	2047.250	30.44	12.02	10240.000
17	Line D	3.02 x 4.5 x 250	4118.250	32.44	12.12	22700.200
18	Line D	1.22 x 4.5 x 250	1400.250	18.22	10.22	13308.250
19	Line E	1.52 x 4.5 x 250	4100.250	20.27	21.02	82120.112
20	Line E	2.22 x 4.5 x 250	4100.250	20.27	21.02	12000.112
21	Line E	2.92 x 4.5 x 250	2047.250	22.84	21.02	22700.000
22	Line E	3.12 x 4.5 x 250	2343.750	22.24	22.22	11222.212
23	Line E	3.12 x 4.5 x 250	1822.000	22.01	20.22	10222.250
24	Line E	4.2 x 4.5 x 250	4222.000	12.22	12.22	2221.250
25	Line E	2.8 x 4.5 x 250	4020.000	12.22	0.92	21100.000
26	Line E	3.0 x 4.5 x 250	4020.000	12.22	12.12	21100.000
27	Line E	3.2 x 4.5 x 250	2100.000	12.01	4.22	12121.000
28	Line E	10.8 x 4.5 x 250	1250.000	12.01	21.02	22220.200
29	Line E	2.4 x 4.5 x 250	6022.000	22.21	12.22	11120.250
30	Line E	2.4 x 4.5 x 250	6022.000	22.21	22.22	11222.000
31	Line E	2.4 x 4.5 x 250	6022.000	22.21	2.22	11222.250
32	Line E	2.4 x 4.5 x 250	6022.000	22.20	8.22	12222.250
33	Line E	10.8 x 4.5 x 250	1250.000	22.20	21.02	22222.200
34	Line E	10.8 x 4.5 x 250	1250.000	20.21	0.92	20020.200
35	Line E	10.8 x 4.5 x 250	1250.000	20.21	21.02	20020.200
36	Line E	10.8 x 4.5 x 250	1042.250	21.01	2.2	22438.100
37	Line E	10.8 x 4.5 x 250	1042.250	21.01	21.2	22438.100
38	Line E	3.02 x 4.5 x 250	2408.250	22.24	2.12	11220.422
39	Line E	1.42 x 4.5 x 250	1202.250	22.24	2.24	22220.120
40	Line E	2.02 x 4.5 x 250	1222.250	24.20	8	12012.222
41	Line E	2.1 x 4.5 x 250	6022.000	22.11	2.22	21220.220
42	Line E	2.2 x 4.5 x 250	8102.000	22.11	12.22	22120.100
43	Line E	2.4 x 4.5 x 250	6022.000	22.11	22.22	21220.120
44	Line E	3.0 x 4.5 x 250	1222.250	22.01	8	10222.222
45	Line E	3.0 x 4.5 x 250	1222.250	22.01	10.2	10212.022
46	Line E	0.10 x 4.5 x 250	212.250	11.24	10.22	10022.020
47	Line E	0.81 x 4.5 x 250	912.250	22.22	11.22	21021.022
48	Line E	1.21 x 4.5 x 250	1202.000	22.00	12.02	22022.220
49	Line E	1.24 x 4.5 x 250	1202.000	22.00	14.12	22022.220
50	Line E	0.21 x 4.5 x 250	912.250	22.22	12.12	21021.002
51	Line E	0.10 x 4.5 x 250	212.250	22.22	12.20	10221.020

jumlah seluruh barang - masing masing

jumlah barang (6) - jumlah barang

jumlah seluruh barang / jumlah / 250

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b> <i>Berat Sendiri tangga = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)</i>  <i>Bordes = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj)</i> Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai. <i>Tangga Belakang</i>	6772.651			246000.478	129357.638
	Berat Sendiri = $(4.186 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400) + (11 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.20 \times 2400) + (4.186 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (4.186 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$	4076.9712	35.24	19.10	143672.465	77870.150
	Bordes = $(0.2 \times 0.3 \times 3.90 \times 2400) + (0.12 \times 1.9 \times 3.90 \times 2400)$	2695.680	37.96	19.10	102328.013	51487.488

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b> Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400 Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.	127378.656			3384129.888	1703850.941
1.	A = $4.2 \times 1.95 \times 0.12 \times 2400$	2358.720	16.61	13.55	39178.339	31960.656
2.	B = $11.4 \times 1.33 \times 0.12 \times 2400$	4366.656	18.25	13.55	79691.472	59168.189
3.	C = $25.8 \times 13.05 \times 0.12 \times 2400$	96966.720	25.44	13.55	2466833.357	1313899.056
4.	D = $5.4 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	4898.880	33.54	23.75	164308.435	116348.400
5.	E = $16.5 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	14968.800	33.54	8.90	502053.552	133222.320
6.	F = $3.9 \times 1.5 \times 0.12 \times 2400$	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
7.	G = $3.9 \times 1.9 \times 0.12 \times 2400$	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai 6} = \frac{\Sigma \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{18399716.464}{661666.507} = 27.808 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai 6} = \frac{\Sigma \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{9019024.394}{661666.507} = 13.631 \text{ m}$$

Perhitungan Pusat Massa  
Lantai 7

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	123565.200			3437143.992	1698916.260
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	18.91	0.65	81248.706	2792.790
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	24.31	0.65	94954.860	2538.900
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	29.71	0.65	116047.260	2538.900
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	35.11	0.65	137139.660	2538.900
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	18.91	6.05	73862.460	23631.300
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	24.31	6.05	104450.346	25994.430
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	29.71	6.05	127651.986	25994.430
8.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	35.11	6.05	137139.660	23631.300
9.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	37.01	6.05	61954.740	10127.700
10.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	37.01	9.95	61954.740	16656.300
11.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 3.5) \times 2400$	3360.000	15.63	11.45	52516.800	38472.000
12.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	18.91	11.45	81248.706	49196.070
13.	K27 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	24.31	11.45	104450.346	49196.070
14.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	29.71	11.45	127651.986	49196.070
15.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	35.11	11.45	137139.660	44723.700
16.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	37.51	11.45	62791.740	19167.300
17.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	35.11	13.55	58774.140	22682.700
18.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	38.78	13.55	64917.720	22682.700
19.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 3.5) \times 2400$	3360.000	15.63	15.65	52516.800	52584.000
20.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	18.91	15.65	81248.706	67241.790
21.	K28 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	24.31	15.65	104450.346	67241.790
22.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	29.71	15.65	127651.986	67241.790
23.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	35.11	15.65	137139.660	61128.900
24.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	37.51	15.65	62791.740	26198.100
25.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	35.11	17.15	58774.140	28709.100
26.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	37.01	17.15	61954.740	28709.100
27.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	38.91	17.15	65135.340	28709.100
28.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	18.91	21.05	73862.460	82221.300
29.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	24.31	21.05	104450.346	90443.430
30.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	29.71	21.05	127651.986	90443.430
31.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	35.11	21.05	137139.660	82221.300
32.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	37.01	21.05	61954.740	35237.700
33.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	1674.000	38.91	21.05	65135.340	35237.700
34.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	4296.600	18.91	26.45	81248.706	113645.070
35.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	24.31	26.45	94954.860	103313.700
36.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	29.71	26.45	116047.260	103313.700
37.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.5 + 4.8) \times 2400$	3906.000	35.11	26.45	137139.660	103313.700

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	116913.600			3236099.508	1601768.448
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0.0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	5832.000	27.01	0.65	157522.320	3790.800
2.	Line A' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	3.68	15213.744	1669.248
3.	Line B = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	5832.000	27.01	6.05	157522.320	35283.600
4.	= 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
5.	B - B' = 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
6.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 5.05 x 2400	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
7.	Line C = 0.3 x 0.5 x 22.10 x 2400	7956.000	26.68	11.45	212266.080	91096.200
8.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
9.	Line D = 0.3 x 0.5 x 22.10 x 2400	7956.000	26.68	15.65	212266.080	124511.400
10.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	86670.880	42909.300
11.	Line E = 0.3 x 0.5 x 20 x 2400	7200.000	28.91	21.05	208152.000	151560.000
12.	Line E' = 0.15 x 0.4 x 3.15 x 2400	453.600	33.54	23.75	15213.744	10773.000
13.	Line F = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	5832.000	27.01	26.45	157522.320	154256.400
14.	LINE 5 = 0.3 x 0.5 x 4.2 x 2400	1512.000	15.63	13.55	23632.560	20487.600
15.	LINE 6 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	18.91	13.55	175636.080	125852.400
16.	LINE 6' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	21.61	13.55	200713.680	125852.400
17.	LINE 7 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	24.31	13.55	225791.280	125852.400
18.	LINE 7' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
19.	LINE 8 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
20.	LINE 8' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
21.	LINE 9 = 0.3 x 0.5 x 16.5 x 2400	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
22.	= 0.3 x 0.5 x 5.4 x 2400	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
23.	8' - 9 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
24.	LINE 11 = 0.15 x 0.4 x 3.9 x 2400	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
25.	LINE 12 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
26.	LIFT = 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
27.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
28.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
29.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
30.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
31.	= 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736



No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b>	294805.250			8358980.864	3947321.219
	Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
1.	Line A = 16.2 x 4.65 x 250	18832.500	27.01	0.65	508665.825	12241.125
2.	= 2.70 x 4.65 x 251	3138.750	22.96	2.15	72065.700	6748.313
3.	= 1.58 x 4.65 x 250	1836.750	34.32	2.17	63037.260	3985.748
4.	Line A' = 3.15 x 4.65 x 250	3661.875	33.54	3.68	122819.288	13475.700
5.	= 3.15 x 4.65 x 250	3661.875	33.54	4.63	122819.288	16954.481
6.	Line B = 3.48 x 4.65 x 250	4045.500	35.27	6.05	142684.785	24475.275
7.	B' - C = 2.70 x 4.65 x 250	3138.750	20.26	8.75	63591.075	27464.063
8.	= 5.05 x 4.65 x 250	5870.625	34.49	9.95	202477.856	58412.719
9.	= 2.70 x 4.65 x 250	3138.750	22.96	10.08	72065.700	31638.600
10.	Line C = 3.28 x 4.00 x 250	3280.000	17.27	11.45	56645.600	37556.000
	= 2.70 x 4.65 x 250	3138.750	20.26	11.45	63591.075	35938.688
11.	= 5.40 x 4.65 x 250	6277.500	27.01	11.45	169555.275	71877.375
12.	= 2.62 x 4.65 x 250	3045.750	36.44	11.45	110987.130	34873.838
13.	Line C' = 3.67 x 4.65 x 250	4266.375	36.95	13.55	157642.556	57809.381
14.	Line D = 3.28 x 4.00 x 250	3280.000	17.27	15.65	56645.600	51332.000
	= 2.70 x 4.65 x 250	3138.750	20.26	15.65	63591.075	49121.438
15.	= 5.40 x 4.65 x 250	6277.500	27.01	15.65	169555.275	98242.875
16.	= 2.62 x 4.65 x 250	3045.750	36.44	15.65	110987.130	47665.988
17.	Line D' = 6.95 x 4.65 x 250	8079.375	35.44	17.15	286333.050	138561.281
18.	D' - D''' = 2.70 x 4.65 x 250	3138.750	20.26	18.35	63591.075	57596.063
19.	Line E = 1.35 x 4.65 x 248	1569.375	20.94	21.05	32862.713	33035.344
20.	= 5.40 x 4.65 x 249	6277.500	27.01	21.05	169555.275	132141.375
21.	= 6.95 x 4.65 x 250	8079.375	35.44	21.05	286333.050	170070.844
22.	E - E' = 2.70 x 4.65 x 250	3138.750	22.96	22.00	72065.700	69052.500
23.	Line E' = 3.15 x 4.65 x 250	3661.875	33.54	23.75	122819.288	86969.531
24.	Line F = 16.2 x 4.65 x 250	18832.500	27.01	26.45	508665.825	498119.625
25.	Line 5 = 4.2 x 4.00 x 250	4200.000	15.63	13.55	65646.000	56910.000
26.	Line 6 = 10.8 x 4.65 x 250	12555.000	18.91	6.05	237415.050	75957.750
27.	= 10.8 x 4.65 x 250	12555.000	18.91	21.05	237415.050	264282.750
28.	Line 6' = 2.7 x 4.65 x 250	3138.750	21.61	10.1	67828.388	31701.375
29.	= 6.35 x 4.65 x 250	7381.875	21.61	18.83	159522.319	139000.706
30.	6' - 7 = 1.5 x 4.65 x 250	1743.750	22.81	1.4	39774.938	2441.250
31.	Line 7 = 10.8 x 4.65 x 250	12555.000	24.31	6.05	305212.050	75957.750
32.	= 10.8 x 4.65 x 250	12555.000	24.31	21.05	305212.050	264282.750
33.	Line 8 = 10.8 x 4.65 x 250	12555.000	29.71	6.05	373009.050	75957.750
34.	= 10.8 x 4.65 x 250	12555.000	29.71	21.05	373009.050	264282.750
35.	Line 8' = 9.3 x 4.65 x 250	10811.250	31.96	5.3	345527.550	57299.625
36.	= 9.3 x 4.65 x 250	10811.250	31.96	21.8	345527.550	235685.250
37.	8' - 9 = 3.03 x 4.65 x 250	3522.375	33.54	2.17	118140.458	7643.554
38.	= 1.42 x 4.65 x 250	1650.750	33.54	5.34	55366.155	8815.005
39.	= 3.9 x 4.65 x 250	4533.750	34.29	8	155462.288	36270.000
40.	Line 9 = 5.4 x 4.65 x 250	6277.500	35.11	3.35	220403.025	21029.625
41.	= 7.2 x 4.65 x 250	8370.000	35.11	13.55	293870.700	113413.500
42.	= 5.4 x 4.65 x 250	6277.500	35.11	23.75	220403.025	149090.625
43.	Line 11 = 3.9 x 4.65 x 250	4533.750	37.01	8	167794.088	36270.000
44.	Line 12 = 3.9 x 4.65 x 250	4533.750	38.91	19.1	176408.213	86594.625
45.	LIFT = 0.46 x 4.65 x 250	534.750	37.94	11.54	20288.415	6171.015
46.	= 0.81 x 4.65 x 250	941.625	38.37	11.98	36130.151	11280.668
47.	= 1.24 x 4.65 x 250	1441.500	38.69	12.93	55771.635	18638.595
48.	= 1.24 x 4.65 x 250	1441.500	38.69	14.17	55771.635	20426.055
49.	= 0.81 x 4.65 x 250	941.625	38.37	15.12	36130.151	14237.370
50.	= 0.46 x 4.65 x 250	534.750	37.94	15.56	20288.415	8320.710

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b>	6772.651			246000.478	129357.638
	<i>Berat Sendiri tangga = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)</i>					
	<i>Bordes = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj)</i>					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
	<i>Tangga Belukang</i>					
	Berat Sendiri = $(4.186 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400) + (11 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.20 \times 2400) + (4.186 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (4.186 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)$	4076.9712	35.24	19.10	143672.465	77870.150
	Bordes = $(0.2 \times 0.3 \times 3.90 \times 2400) + (0.12 \times 1.9 \times 3.90 \times 2400)$	2695.680	37.96	19.10	102328.013	51487.488

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b>	124620.768			3333778.595	1666481.558
	Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.					
1.	A = $4.2 \times 3.28 \times 0.12 \times 2400$	3967.488	17.27	13.55	68518.518	53759.462
2.	B = $25.8 \times 13.05 \times 0.12 \times 2400$	96966.720	25.44	13.55	2466833.357	1313899.056
3.	C = $5.4 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	4898.880	33.54	23.75	164308.435	116348.400
4.	D = $16.5 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	14968.800	33.54	8.90	502053.552	133222.320
5.	E = $3.9 \times 1.5 \times 0.12 \times 2400$	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
6.	F = $3.9 \times 1.9 \times 0.12 \times 2400$	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai 7} = \frac{\sum \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\sum \text{Berat Sendiri}} = \frac{18612003.436}{666677.469} = 27.918 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai 7} = \frac{\sum \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\sum \text{Berat Sendiri}} = \frac{9043845.123}{666677.469} = 13.566 \text{ m}$$

Perhitungan Pusat Massa  
Lantai 8

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
<b>I</b>	<b>KOLOM</b>	<b>87015.600</b>			<b>2465432.256</b>	<b>1199435.580</b>
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K19 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	18.91	0.65	41934.816	1441.440
2.	K25 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2016.000	24.31	0.65	49008.960	1310.400
3.	K31 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2016.000	29.71	0.65	59895.360	1310.400
4.	K37 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2016.000	35.11	0.65	70781.760	1310.400
5.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3234.000	18.91	6.05	61154.940	19565.700
6.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3557.400	24.31	6.05	86480.394	21522.270
7.	K32 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	29.71	6.05	65884.896	13416.480
8.	K32' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	6.05	38197.698	8105.790
9.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3234.000	35.11	6.05	113545.740	19565.700
10.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	37.01	6.05	51295.860	8385.300
11.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	37.01	9.95	51295.860	13790.700
12.	K17 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 3.5 \times 2400$	1470.000	15.63	11.45	22976.100	16831.500
13.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3557.400	18.91	11.45	67270.434	40732.230
14.	K27 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	24.31	11.45	53909.856	25391.520
15.	K33 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	29.71	11.45	65884.896	25391.520
16.	K33' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	11.45	38197.698	15340.710
17.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3234.000	35.11	11.45	113545.740	37029.300
18.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	37.51	11.45	51988.860	15869.700
19.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	35.11	13.55	48662.460	18780.300
20.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	38.78	13.55	53749.080	18780.300
21.	K18 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 3.5 \times 2400$	1470.000	15.63	15.65	22976.100	23005.500
22.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3557.400	18.91	15.65	67270.434	55673.310
23.	K28 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	24.31	15.65	53909.856	34705.440
24.	K34 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	29.71	15.65	65884.896	34705.440
25.	K34' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	15.65	38197.698	20967.870
26.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3234.000	35.11	15.65	113545.740	50612.100
27.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	37.51	15.65	51988.860	21690.900
28.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	35.11	17.15	48662.460	23769.900
29.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	37.01	17.15	51295.860	23769.900
30.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	38.91	17.15	53929.260	23769.900
31.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3234.000	18.91	21.05	61154.940	68075.700
32.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3557.400	24.31	21.05	86480.394	74883.270
33.	K35 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	29.71	21.05	65884.896	46680.480
34.	K35' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	21.05	38197.698	28202.790
35.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	3234.000	35.11	21.05	113545.740	68075.700
36.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	37.01	21.05	51295.860	29175.300
37.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times (4.8 + 2.9) \times 2400$	1386.000	38.91	21.05	53929.260	29175.300
38.	K24 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2217.600	18.91	26.45	41934.816	58655.520
39.	K30 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2016.000	24.31	26.45	49008.960	53323.200
40.	K36 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2016.000	29.71	26.45	59895.360	53323.200
41.	K44 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 4.8 \times 2400$	2016.000	35.11	26.45	70781.760	53323.200

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	123544.800			3373973.964	1676002.104
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line A <sup>0</sup> = 0.15 x 0.4 x 6.40 x 2400	921.600	21.11	0	19454.976	0
2.	Line A = 0.3 x 0.5 x 17.20 x 2400	6192.000	26.51	0.65	164149.920	4024.800
3.	A - A' = 0.15 x 0.4 x 3.70 x 2400	921.600	19.76	3.35	18210.816	3087.360
4.	Line A' = 0.15 x 0.4 x 8.10 x 2400	1166.400	31.06	3.68	36228.384	4292.352
5.	Line B = 0.3 x 0.5 x 17.20 x 2400	6192.000	26.51	6.05	164149.920	37461.600
6.	= 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
7.	B - B' = 0.15 x 0.4 x 1.9 x 2400	273.600	36.06	6.85	9866.016	1874.160
8.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 5.05 x 2400	727.200	34.49	9.95	25081.128	7235.640
9.	Line C = 0.3 x 0.5 x 22.10 x 2400	7956.000	26.68	11.45	212266.080	91096.200
10.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
11.	Line D = 0.3 x 0.5 x 22.10 x 2400	7956.000	26.68	15.65	212266.080	124511.400
12.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
13.	Line E = 0.3 x 0.5 x 21 x 2400	7560.000	28.41	21.05	214779.600	159138.000
14.	Line E' = 0.15 x 0.4 x 3.70 x 2400	532.800	19.76	23.75	10528.128	12654.000
15.	Line F = 0.3 x 0.5 x 17.20 x 2400	6192.000	26.51	26.45	164149.920	163778.400
16.	Line F' = 0.15 x 0.4 x 6.40 x 2400	921.600	21.11	27.10	19454.976	24975.360
17.	S' - G = 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.91	3.03	15603.192	2639.736
18.	= 0.15 x 0.4 x 6.05 x 2400	871.200	17.91	24.08	15603.192	20978.496
19.	LINE 6 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	18.91	13.55	184485.960	132193.800
20.	LINE 6' = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	21.61	13.55	210827.160	132193.800
21.	LINE 7 = 0.3 x 0.5 x 27.10 x 2400	9756.000	24.31	13.55	237168.360	132193.800
22.	LINE 7' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	27.01	13.55	250868.880	125852.400
23.	LINE 8 = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	29.71	13.55	275946.480	125852.400
24.	LINE 8' = 0.3 x 0.5 x 25.8 x 2400	9288.000	31.96	13.55	296844.480	125852.400
25.	LINE 9 = 0.3 x 0.5 x 16.5 x 2400	5940.000	35.11	8.90	208553.400	52866.000
26.	= 0.3 x 0.5 x 5.4 x 2400	1944.000	35.11	23.75	68253.840	46170.000
27.	8' - 9 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	33.46	19.10	46977.840	26816.400
28.	LINE 11 = 0.15 x 0.4 x 3.9 x 2400	561.600	37.01	8.00	20784.816	4492.800
29.	LINE 12 = 0.3 x 0.5 x 3.9 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400
30.	LIFT = 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	11.54	6282.864	1911.024
31.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	11.98	11188.692	3493.368
32.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	12.93	17271.216	5771.952
33.	= 0.3 x 0.5 x 1.24 x 2400	446.400	38.69	14.17	17271.216	6325.488
34.	= 0.3 x 0.5 x 0.81 x 2400	291.600	38.37	15.12	11188.692	4408.992
35.	= 0.3 x 0.5 x 0.46 x 2400	165.600	37.94	15.56	6282.864	2576.736

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b>	134855.875			4123104.851	1855458.605
	Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
1.	Line A' = 6.60 x 3.85 x 250	6352.500	31.81	3.68	202073.025	23377.200
2.	Line B = 9.60 x 3.85 x 250	9240.000	23.71	6.05	219080.4	55902.000
3.	= 4.30 x 3.85 x 250	4138.750	34.86	6.05	144276.825	25039.438
4.	B' - C = 1.90 x 3.85 x 250	1828.750	36.06	9.95	65944.725	18196.063
5.	Line C = 4.20 x 3.85 x 250	4042.500	30.61	11.45	123740.925	46286.625
6.	= 2.62 x 3.85 x 250	2521.750	36.44	11.45	91892.57	28874.038
7.	Line C' = 3.67 x 3.85 x 250	3532.375	36.95	13.55	130521.2563	47863.681
8.	Line D = 2.62 x 3.85 x 250	2521.750	36.44	15.65	91892.57	39465.388
9.	Line D' = 6.95 x 3.85 x 250	6689.375	35.44	17.15	237071.45	114722.781
10.	Line E = 9.60 x 3.85 x 248	9240.000	23.71	21.05	219080.4	194502.000
11.	= 6.95 x 3.85 x 250	6689.375	35.44	21.05	237071.45	140811.344
12.	E - E' = 6.60 x 3.85 x 250	6352.500	31.81	23.42	202073.025	148775.550
13.	Line 6 = 15.00 x 3.85 x 250	14437.500	18.91	13.55	273013.125	195628.125
14.	7' - 8 = 19.74 x 3.85 x 250	18999.750	28.51	13.55	541682.8725	257446.613
15.	Line 8' = 3.90 x 3.85 x 250	3753.750	31.96	19.10	119969.85	71696.625
16.	8' - 9 = 11.10 x 3.85 x 250	10683.750	32.71	11.60	349465.4625	123931.500
17.	Line 9 = 2.37 x 3.85 x 250	2281.125	35.11	4.87	80090.29875	11109.079
18.	= 7.2 x 3.85 x 250	6930.000	35.11	13.55	243312.3	93901.500
19.	= 2.37 x 3.85 x 250	2281.125	35.11	22.24	80090.29875	50732.220
20.	Line 11 = 3.90 x 3.85 x 250	3753.750	37.01	8.00	138926.2875	30030.000
21.	Line 12 = 3.90 x 3.85 x 250	3753.750	38.91	19.10	146058.4125	71696.625
22.	LIFT = 0.46 x 3.85 x 250	442.750	37.94	11.54	16797.935	5109.335
23.	= 0.81 x 3.85 x 250	779.625	38.37	11.98	29914.21125	9339.908
24.	= 1.24 x 3.85 x 250	1193.500	38.69	12.93	46176.515	15431.955
25.	= 1.24 x 3.85 x 250	1193.500	38.69	14.17	46176.515	16911.895
26.	= 0.81 x 3.85 x 250	779.625	38.37	15.12	29914.21125	11787.930
27.	= 0.46 x 3.85 x 250	442.750	37.94	15.56	16797.935	6889.190

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>TANGGA</b>	6967.094			252852.656	133071.503
	<p><i>Berat Sendiri tangga</i> = (Panjang miring x lebar x tebal plat tangga x 2400) + (Jumlah anak tangga x 0.5 x panjang anak tangga x lebar anak tangga x tinggi anak tangga x 2400) + (n jumlah balok miring 1 x panjang balok miring 1 atap tangga x lebar x tebal x 2400) + (n jumlah balok miring 2 x panjang balok miring 2 atap tangga x lebar x tebal x 2400)</p> <p><i>Bordes</i> = (n jumlah balok bordes x lebar balok bordes x tinggi balok bordes x panjang balok bordes x 2400) + (tebal bordes x lebar bordes x panjang bordes x Bj)</p> <p>Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.</p> <p><i>Tangga Belakang</i></p>					
	<p>Berat Sendiri = <math>(4.282 \times 1.875 \times 0.12 \times 2400) + (12 \times 0.5 \times 0.3 \times 1.875 \times 0.20 \times 2400) + (4.282 \times 0.08 \times 0.075 \times 2400) + (4.282 \times 0.36 \times 0.075 \times 2400)</math></p>	4271.4144	35.24	19.10	150524.643	81584.015
	<p>Bordes = <math>(0.2 \times 0.3 \times 3.90 \times 2400) + (0.12 \times 1.9 \times 3.90 \times 2400)</math></p>	2695.680	37.96	19.10	102328.013	51487.488

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>PLAT</b>	130127.328			3441372.054	1741206.960
	<p>Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400</p> <p>Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.</p>					
1.	A = $4.20 \times 3.28 \times 0.12 \times 2400$	3967.488	17.27	13.55	68518.518	53759.462
2.	B = $6.05 \times 6.40 \times 0.12 \times 2400$	11151.360	21.11	3.03	235405.210	33788.621
3.	C = $5.40 \times 10.80 \times 0.12 \times 2400$	16796.160	29.71	3.35	499013.914	56267.136
4.	D = $15.00 \times 13.05 \times 0.12 \times 2400$	56376.000	25.44	13.55	1434205.440	763894.800
5.	E = $6.05 \times 6.40 \times 0.12 \times 2400$	11151.360	21.11	24.08	235405.210	268524.749
6.	F = $5.40 \times 10.80 \times 0.12 \times 2400$	16796.160	29.71	23.75	499013.914	398908.800
7.	G = $11.10 \times 3.15 \times 0.12 \times 2400$	10069.920	33.54	11.60	337745.117	116811.072
8.	H = $3.90 \times 1.50 \times 0.12 \times 2399$	1684.800	32.71	19.10	55109.808	32179.680
9.	I = $3.90 \times 1.90 \times 0.12 \times 2400$	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
6	<b>LISPLANK</b>	46923.629			1034071.917	635981.246
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.					
1.	Line A <sup>o</sup> = 0.15 x 0.40 x 6.40 x 2400	921.600	21.11	0	19454.976	0
2.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 6.40 x 2400	460.800	21.11	0.28	9727.488	126.720
3.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 6.40 x 2400	2984.448	21.11	-0.62	63001.697	-1850.358
4.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 6.40 x 2400	88.320	21.11	0.26	1864.435	22.963
5.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 6.40 x 2400	174.336	21.11	-1.51	3680.233	-263.247
6.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	17.35	-1.52	718.373	-62.935
7.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.42	-0.91	5168.598	-270.001
8.	Line A = 0.15 x 0.40 x 10.80 x 2400	1555.200	29.71	0.65	46204.992	1010.880
9.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 10.80 x 2400	777.600	29.71	0.93	23102.496	723.168
10.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 10.80 x 2400	5036.256	29.71	0.03	149627.166	151.088
11.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 10.80 x 2400	149.040	29.71	0.91	4427.978	135.626
12.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 10.80 x 2400	294.192	29.71	-0.86	8740.444	-253.005
13.	Line B = 0.15 x 0.40 x 1.00 x 2400	144.000	18.41	6.05	2651.040	871.200
14.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 1.00 x 2400	72.000	18.41	5.77	1325.520	415.440
15.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 1.00 x 2400	466.320	18.41	6.67	8584.951	3110.354
16.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 1.00 x 2400	13.800	18.41	5.79	254.058	79.902
17.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 1.00 x 2400	27.240	18.41	7.56	501.488	205.934
18.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	17.35	7.57	718.373	313.434
19.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.42	6.96	5168.598	2065.065
20.	Line C = 0.15 x 0.40 x 3.28 x 2400	472.320	17.27	11.45	8156.966	5408.064
21.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 3.28 x 2400	236.160	17.27	11.73	4078.483	2770.157
22.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 3.28 x 2400	1529.530	17.27	10.83	26414.976	16564.806
23.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 3.28 x 2400	45.264	17.27	11.71	781.709	530.041
24.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 3.28 x 2400	89.347	17.27	9.94	1543.026	888.111
25.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	15.07	9.93	623.970	411.150
26.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	15.14	10.54	4492.111	3127.269
27.	Line D = 0.15 x 0.40 x 3.28 x 2400	472.320	17.27	15.65	8156.966	7391.808
28.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 3.28 x 2400	236.160	17.27	15.37	4078.483	3629.779
29.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 3.28 x 2400	1529.530	17.27	16.27	26414.976	24885.447
30.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 3.28 x 2400	45.264	17.27	15.39	781.709	696.613
31.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 3.28 x 2400	89.347	17.27	17.16	1543.026	1533.198
32.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	15.07	17.17	623.970	710.920
33.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	15.14	16.56	4492.111	4913.431
34.	Line E = 0.15 x 0.40 x 1.00 x 2400	144.000	18.41	21.05	2651.040	3031.200
35.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 1.00 x 2400	72.000	18.41	21.33	1325.520	1535.760
36.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 1.00 x 2400	466.320	18.41	20.43	8584.951	9526.918
37.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 1.00 x 2400	13.800	18.41	21.31	254.058	294.078
38.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 1.00 x 2400	27.240	18.41	19.54	501.488	532.270
39.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	17.35	19.53	718.373	808.636
40.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.42	20.14	5168.598	5975.635
41.	Line F = 0.15 x 0.40 x 10.80 x 2400	1555.200	29.71	26.45	46204.992	41135.040
42.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 10.80 x 2400	777.600	29.71	26.17	23102.496	20349.792
43.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 10.80 x 2400	5036.256	29.71	27.07	149627.166	136331.450
44.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 10.80 x 2400	149.040	29.71	26.19	4427.978	3903.358
45.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 10.80 x 2400	294.192	29.71	27.96	8740.444	8225.608
46.	Line F' = 0.15 x 0.40 x 6.40 x 2400	921.600	21.11	27.10	19454.976	24975.360
47.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 6.40 x 2400	460.800	21.11	26.82	9727.488	12358.656
48.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 6.40 x 2400	2984.448	21.11	27.72	63001.697	82728.899
49.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 6.40 x 2400	88.320	21.11	26.84	1864.435	2370.509
50.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 6.40 x 2400	174.336	21.11	28.61	3680.233	4987.753
51.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	17.35	28.62	718.373	1185.005
52.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.42	28.01	5168.598	8310.701
53.	Line 5 = 0.15 x 0.40 x 4.20 x 2400	604.800	15.63	13.55	9453.024	8195.040
54.	= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 4.20 x 2400	302.400	15.91	13.55	4811.184	4097.520
55.	= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 4.20 x 2400	1958.544	15.01	13.55	29397.745	26538.271
56.	= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 4.20 x 2400	57.960	15.89	13.55	920.984	785.358
57.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 4.20 x 2400	114.408	14.12	13.55	1615.441	1550.228
58.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	14.11	10.89	584.222	450.898
59.	= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	14.11	16.21	584.222	671.172
60.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	14.72	10.96	4367.495	3251.885
61.	= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	14.72	16.56	4367.495	4913.431

62.	1). 5' - 6	= 0.15 x 0.40 x 6.05 x 2400	871.200	17.91	3.03	15603.192	2639.736
63.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 6.05 x 2400	435.600	18.19	3.03	7923.564	1319.868
64.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 6.05 x 2400	2821.236	17.29	3.03	48779.170	8548.345
65.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 6.05 x 2400	83.490	18.17	3.03	1517.013	252.975
66.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 6.05 x 2400	164.802	16.40	3.03	2702.753	499.350
67.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	16.39	-0.56	678.625	-23.187
68.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	16.39	6.61	678.625	273.686
69.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.00	-0.49	5043.982	-145.385
70.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.00	6.54	5043.982	1940.449
71.	2). 5' - 6	= 0.15 x 0.40 x 15.00 x 2400	871.200	17.91	24.08	15603.192	20978.496
72.		= (1/2 x (0.186 + 0.214)) x 0.15 x 15.00 x 2400	435.600	18.19	24.08	7923.564	10489.248
73.		= (1/2 x (1.929 + 1.957)) x 0.10 x 15.00 x 2400	2821.236	17.29	24.08	48779.170	67935.363
74.		= 1/2 x 0.115 x 0.1 x 15.00 x 2400	83.490	18.17	24.08	1517.013	2010.439
75.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.1 x 15.00 x 2400	164.802	16.40	24.08	2702.753	3968.432
76.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	16.39	20.49	678.625	848.384
77.		= (1/2 x (0.1 + 0.127)) x 0.10 x 1.52 x 2400	41.405	16.39	27.66	678.625	1145.257
78.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.00	20.56	5043.982	6100.251
79.		= 1/2 x 1.682 x 1.470 x 0.1 x 2400	296.705	17.00	27.59	5043.982	8186.085

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai 8} = \frac{\Sigma \text{ Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{14690807.698}{529434.326} = 27.748 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai 8} = \frac{\Sigma \text{ Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\text{S Berat Sendiri}} = \frac{7241155.998}{529434.326} = 13.677 \text{ m}$$



Perhitungan Pusat Massa

Atap

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
1	<b>KOLOM</b>	31311.257			898616.561	431940.934
	Berat Sendiri = Luas x (1/2 tinggi kolom bawah + 1/2 tinggi kolom atas) x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah kolom pada masing - masing lantai.					
1.	K20 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1218.000	18.91	6.05	23032.380	7368.900
2.	K54 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	18.91	6.05	7131.771	2281.714
3.	K60 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	21.61	6.05	8150.057	2281.714
4.	K26 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	24.31	6.05	32570.538	8105.790
5.	K62 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	24.31	6.05	9168.343	2281.714
6.	K32' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	6.05	38197.698	8105.790
7.	K64 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	28.51	6.05	10752.343	2281.714
8.	K66 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	31.21	6.05	11770.629	2281.714
9.	K68 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	33.91	6.05	12788.914	2281.714
10.	K38 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1218.000	35.11	6.05	42763.980	7368.900
11.	K45 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.01	6.05	19319.220	3158.100
12.	K55 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	18.91	8.75	7131.771	3300.000
13.	K69 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	33.91	8.75	12788.914	3300.000
14.	K46 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.01	9.95	19319.220	5193.900
15.	K21 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	18.91	11.45	25335.618	15340.710
16.	K56 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	18.91	11.45	7131.771	4318.286
17.	K33' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	11.45	38197.698	15340.710
18.	K70 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	33.91	11.45	12788.914	4318.286
19.	K39 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1218.000	35.11	11.45	42763.980	13946.100
20.	K49 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.76	11.45	19710.720	5976.900
21.	K40 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	35.11	13.55	18327.420	7073.100
22.	K51 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.76	13.55	19710.720	7073.100
23.	K22 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	18.91	15.65	25335.618	20967.870
24.	K57 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	18.91	15.65	7131.771	5902.286
25.	K34' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	15.65	38197.698	20967.870
26.	K71 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	33.91	15.65	12788.914	5902.286
27.	K41 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1218.000	35.11	15.65	42763.980	19061.700
28.	K50 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.76	15.65	19710.720	8169.300
29.	K42 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	35.11	17.15	18327.420	8952.300
30.	K47 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.01	17.15	19319.220	8952.300
31.	K52 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	38.91	17.15	20311.020	8952.300
32.	K58 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	18.91	18.35	7131.771	6920.571
33.	K72 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	33.91	18.35	12788.914	6920.571
34.	K23 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1218.000	18.91	21.05	23032.380	25638.900
35.	K59 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	18.91	21.05	7131.771	7938.857
36.	K61 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	21.61	21.05	8150.057	7938.857
37.	K29 = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	24.31	21.05	32570.538	28202.790
38.	K63 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	24.31	21.05	9168.343	7938.857
39.	K35' = $1/4 \times \pi \times 0.7^2 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1339.800	28.51	21.05	38197.698	28202.790
40.	K65 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	28.51	21.05	10752.343	7938.857
41.	K67 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	31.21	21.05	11770.629	7938.857
42.	K73 = $1/4 \times \pi \times 0.5^2 \times 1/2 \times 1.6 \times 2400$	377.143	33.91	21.05	12788.914	7938.857
43.	K43 = $0.5 \times 0.7 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	1218.000	35.11	21.05	42763.980	25638.900
44.	K48 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	37.01	21.05	19319.220	10988.100
45.	K53 = $0.3 \times 0.5 \times 1/2 \times 2.9 \times 2400$	522.000	38.91	21.05	20311.020	10988.100

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
2	<b>BALOK</b>	54468.000			1588193.388	783307.440
	Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah balok pada masing - masing lantai.					
1.	Line 3 = 0.3 x 0.5 x 16.20 x 2400	921.600	27.01	6.05	24892.416	5575.680
2.	= 0.15 x 0.4 x 1.90 x 2400	273.600	36.06	6.05	9866.016	1655.280
3.	B' - C = 0.15 x 0.4 x 1.90 x 2400	273.600	36.06	9.95	9866.016	2722.320
4.	Line C = 0.3 x 0.5 x 18.85 x 2400	6786.000	28.34	11.45	192315.240	77699.700
5.	Line C' = 0.3 x 0.5 x 3.67 x 2400	1321.200	36.95	13.55	48818.340	17902.260
6.	Line D = 0.3 x 0.5 x 18.85 x 2400	6786.000	28.34	15.65	192315.240	106200.900
7.	Line D' = 0.3 x 0.5 x 6.95 x 2400	2502.000	35.44	17.15	88670.880	42909.300
8.	Line E = 0.3 x 0.5 x 20.00 x 2400	7200.000	28.91	21.05	208152.000	151560.000
9.	Line 6 = 0.3 x 0.5 x 15.00 x 2400	5400.000	18.91	13.55	102114.000	73170.000
10.	Line 7 = 0.3 x 0.5 x 15.00 x 2400	5400.000	24.31	13.55	131274.000	73170.000
11.	Line 8 = 0.3 x 0.5 x 15.00 x 2400	5400.000	29.71	13.55	160434.000	73170.000
12.	Line 8' = 0.3 x 0.5 x 15.00 x 2400	5400.000	31.96	13.55	172584.000	73170.000
13.	Line 9 = 0.3 x 0.5 x 11.10 x 2400	3996.000	35.11	11.60	140299.560	46353.600
14.	Line 11 = 0.3 x 0.5 x 3.90 x 2400	1404.000	37.01	8.00	51962.040	11232.000
15.	Line 12 = 0.3 x 0.5 x 3.90 x 2400	1404.000	38.91	19.10	54629.640	26816.400

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
3	<b>DINDING</b>	45145.750			1370482.943	614865.395
	Berat Sendiri = Panjang x Tinggi x 250					
	Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah dinding pada masing - masing lantai.					
1.	Line B = 9.60 x 0.5 x 2.9 x 250	3480.000	23.71	6.05	82510.800	21054.000
2.	= 4.30 x 0.5 x 2.9 x 250	1558.750	34.86	6.05	54338.025	9430.438
3.	B' - C = 1.90 x 0.5 x 2.9 x 250	688.750	36.06	9.95	24836.325	6853.063
4.	Line C = 4.20 x 0.5 x 2.9 x 250	1522.500	30.61	11.45	46603.725	17432.625
5.	= 2.62 x 0.5 x 2.9 x 250	949.750	36.44	11.45	34608.890	10874.638
6.	Line C' = 3.67 x 0.5 x 2.9 x 250	1330.375	36.95	13.55	49157.356	18026.581
7.	Line D = 2.62 x 0.5 x 2.9 x 250	949.750	36.44	15.65	34608.890	14863.588
8.	Line D' = 6.95 x 0.5 x 2.9 x 250	2519.375	35.44	17.15	89286.650	43207.281
9.	Line E = 9.60 x 0.5 x 2.9 x 248	3480.000	23.71	21.05	82510.800	73254.000
10.	= 6.95 x 0.5 x 2.9 x 250	2519.375	35.44	21.05	89286.650	53032.844
11.	Line 6 = 15.00 x 0.5 x 2.9 x 250	5437.500	18.91	13.55	102823.125	73678.125
12.	7' - 8 = 19.74 x 0.5 x 2.9 x 250	7155.750	28.51	13.55	204010.433	96960.413
13.	Line 8' = 3.90 x 0.5 x 2.9 x 250	1413.750	31.96	19.10	45183.450	27002.625
14.	8' - 9 = 11.10 x 0.5 x 2.9 x 250	4023.750	32.71	11.60	131616.863	46675.500
15.	Line 9 = 2.37 x 0.5 x 2.9 x 250	859.125	35.11	4.87	30163.879	4183.939
16.	= 7.2 x 0.5 x 2.9 x 250	2610.000	35.11	13.55	91637.100	35365.500
17.	Line 11 = 3.90 x 0.5 x 2.9 x 250	1413.750	37.01	8.00	52322.888	11310.000
18.	Line 12 = 3.90 x 0.5 x 2.9 x 250	1413.750	38.91	19.10	55009.013	27002.625
19.	LIFT = 0.46 x 0.5 x 2.9 x 250	166.750	37.94	11.54	6326.495	1924.295
20.	= 0.81 x 0.5 x 2.9 x 250	293.625	38.37	11.98	11266.391	3517.628
21.	= 1.24 x 0.5 x 2.9 x 250	449.500	38.69	12.93	17391.155	5812.035
22.	= 1.24 x 0.5 x 2.9 x 250	449.500	38.69	14.17	17391.155	6369.415
23.	= 0.81 x 0.5 x 2.9 x 250	293.625	38.37	15.12	11266.391	4439.610
24.	= 0.46 x 0.5 x 2.9 x 250	166.750	37.94	15.56	6326.495	2594.630

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
4	<b>PLAT</b> Berat Sendiri = Luas x Tebal x 2400 Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.	80498.880			2276821.526	1102603.968
1.	A = 15.00 x 13.05 x 0.12 x 2400	56376.000	25.44	13.55	1434205.440	763894.800
2.	B = 11.10 x 3.15 x 0.12 x 2400	10069.920	33.54	11.60	337745.117	116811.072
3.	C = 3.9 x 6.95 x 0.12 x 2400	7806.240	35.44	19.10	276653.146	149099.184
4.	D = 3.90 x 1.90 x 0.12 x 2400	2134.080	36.06	8.00	76954.925	17072.640
5.	E = 4.2 x 3.40 x 0.12 x 2400	4112.640	36.78	13.55	151262.899	55726.272

No	Uraian	Berat Sendiri	Jarak		Momen	
			X	Y	Mx	My
5	<b>LISPLANK</b> Berat Sendiri = Luas x Panjang x 2400 Titik pusat atau titik 0 (0,0) dapat dilihat pada gambar denah plat pada masing - masing lantai.	3836.160			141389.258	52942.716
1.	Line C = 1.05 x 0.1 x 3.57 x 2400	899.640	35.94	11.05	32333.062	9941.022
2.	= 0.3 x 0.1 x 3.57 x 2400	257.040	35.94	10.90	9238.018	2801.736
3.	Line D = 1.05 x 0.1 x 3.57 x 2400	899.640	35.94	16.05	32333.062	14439.222
4.	= 0.3 x 0.1 x 3.57 x 2400	257.040	35.94	16.20	9238.018	4164.048
5.	Lift = 1.05 x 0.1 x 2.35 x 2400	592.200	38.25	12.10	22651.650	7165.620
6.	= 0.3 x 0.1 x 2.35 x 2400	169.200	38.25	12.02	6471.900	2033.784
7.	= 1.05 x 0.1 x 2.35 x 2400	592.200	38.25	16.30	22651.650	9652.860
8.	= 0.3 x 0.1 x 2.35 x 2400	169.200	38.25	16.22	6471.900	2744.424

$$\text{Pusat Massa Sumbu X Lantai Atap} = \frac{\sum \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (x)}}{\sum \text{Berat Sendiri}} = \frac{6275503.676}{215260.047} = 29.153 \text{ m}$$

$$\text{Pusat Massa Sumbu Y Lantai Atap} = \frac{\sum \text{Berat Sendiri} \times \text{Jarak (y)}}{\sum \text{Berat Sendiri}} = \frac{2985660.453}{215260.047} = 13.870 \text{ m}$$

REKAP PUSAT MASSA UNTUK MASING-MASING LANTAI

No	Lantai	Aray Memanjang	Arah Melintang
		Arah X	Arah Y
1.	<i>Lantai 2</i>	21.84087 m	13.63307 m
2.	<i>Lantai 3</i>	22.22597 m	13.53091 m
3.	<i>Lantai 4</i>	27.66698 m	13.46753 m
4.	<i>Lantai 5</i>	27.79936 m	13.49871 m
5.	<i>Lantai 6</i>	27.80814 m	13.63077 m
6.	<i>Lantai 7</i>	27.91755 m	13.56555 m
7.	<i>Lantai 8</i>	27.74812 m	13.67716 m
8.	<i>Atap</i>	29.15313 m	13.87002 m

## Massa Bangunan

### *Lantai 2*

#### **Beban Mati**

Dinding	=					326594.125 kg
Plafon + Penggantung	=					13062.564 kg
Spesi	=					45718.974 kg
Pasir	=					39187.692 kg
Keramik	=					10450.051 kg
						+
<b>Total</b>	=					<b>435,013.41</b>

#### **Beban Hidup**

Ruang Serbaguna	=	725.698	x	400	=	290279.2 kg
Tangga Depan	=	33.033	x	300	=	9909.9 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg
						+
<b>Total</b>	=					<b>306565.6 kg</b>

### *Lantai 3*

#### **Beban Mati**

Dinding	=					323697.000 kg
Plafon + Penggantung	=					13062.564 kg
Spesi	=					45718.974 kg
Pasir	=					32067.792 kg
Keramik	=					8551.411 kg
						+
Lisplank	=					34815.072 kg
<b>Total</b>	=					<b>457912.813</b>

#### **Beban Hidup**

Roof Garden	=	263.7	x	100	=	26370 kg
Ruang Kantor	=	461.998	x	250	=	115499.5 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg
						+
<b>Total</b>	=					<b>148246 kg</b>

Alasan Pengiriman

**Awatm 3**  
**Bobon Mati**

13005.504	kg	=				Binding
15005.504	kg	=				Platan + Pengangkutan
15718.974	kg	=				Spesi
30187.002	kg	=				Pasin
10150.001	kg	=				Keramik
<hr/>						Total
11201.711		=				

**Beban Hidup**

30050.50	kg	=	100	x	300.500	Ruang Servis
6000.00	kg	=	200	x	30.000	Tangga Kapan
6370.500	kg	=	200	x	31.850	Tangga Belakang
<hr/>						Total
30050.50	kg	=				

**Awatm 3**  
**Bobon Mati**

13005.504	kg	=				Binding
15005.504	kg	=				Platan + Pengangkutan
15718.974	kg	=				Spesi
32007.703	kg	=				Pasin
8221.411	kg	=				Keramik
<hr/>						Total
34815.075	kg	=				

**Beban Hidup**

30.70	kg	=	100	x	307.0	Ruang Ganda
11200.00	kg	=	250	x	448.000	Ruang Kantor
6370.500	kg	=	200	x	31.850	Tangga Belakang
<hr/>						Total
10870	kg	=				

### ***Lantai 4***

#### **Beban Mati**

Dinding	=				284996.250 kg
Plafon + Penggantung	=				7961.166 kg
Spesi	=				27864.081 kg
Pasir	=				23883.498 kg
Keramik	=				6368.933 kg
+					
<b>Total</b>	=				<b>351073.928 kg</b>

#### **Beban Hidup**

Ruang Kantor	=	442.287	x	250	=	110571.75 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg
+						
<b>Total</b>	=					<b>116948.25 kg</b>

### ***Lantai 5***

#### **Beban Mati**

Dinding	=				266512.500 kg
Plafon + Penggantung	=				7961.166 kg
Spesi	=				27864.081 kg
Pasir	=				23883.498 kg
Keramik	=				6368.933 kg
+					
<b>Total</b>	=				<b>332590.178 kg</b>

#### **Beban Hidup**

Ruang Kantor	=	442.287	x	250	=	110571.75 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg
+						
<b>Total</b>	=					<b>116948.25 kg</b>

**Awam 4**  
**Bahan Mula**

110918 kg	=		Dinding
7901100 kg	=		Nilon - Ponggang
27894081 kg	=		Spasi
23883408 kg	=		Basir
9308933 kg	=		Keramik
<b>321073918 kg</b>	<b>=</b>		<b>Total</b>

**Bahan Hibrid**  
**Ruang Kanan**  
**Tangga Belakang**

110918 kg	=	110918	
7901100 kg	=	7901100	
27894081 kg	=	27894081	
23883408 kg	=	23883408	
9308933 kg	=	9308933	
<b>110918 kg</b>	<b>=</b>	<b>110918</b>	<b>Total</b>

**Awam 3**  
**Bahan Mula**

110918 kg	=		Dinding
7901100 kg	=		Nilon - Ponggang
27894081 kg	=		Spasi
23883408 kg	=		Basir
9308933 kg	=		Keramik
<b>321073918 kg</b>	<b>=</b>		<b>Total</b>

**Bahan Hibrid**  
**Ruang Kanan**  
**Tangga Belakang**

110918 kg	=	110918	
7901100 kg	=	7901100	
27894081 kg	=	27894081	
23883408 kg	=	23883408	
9308933 kg	=	9308933	
<b>110918 kg</b>	<b>=</b>	<b>110918</b>	<b>Total</b>



## ***Lantai 6***

### **Beban Mati**

Dinding	=				282960.000 kg
Plafon + Penggantung	=				7961.166 kg
Spesi	=				27864.081 kg
Pasir	=				23883.498 kg
Keramik	=				6368.933 kg
+					
<b>Total</b>	=				<b>349037.678 kg</b>

### **Beban Hidup**

Ruang Kantor	=	442.287	x	250	=	110571.75 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg
+						
<b>Total</b>	=					<b>116948.25 kg</b>

## ***Lantai 7***

### **Beban Mati**

Dinding	=				294805.250 kg
Plafon + Penggantung	=				7788.798 kg
Spesi	=				27260.793 kg
Pasir	=				23366.394 kg
Keramik	=				6231.038 kg
+					
<b>Total</b>	=				<b>359452.273 kg</b>

### **Beban Hidup**

Ruang Rapat	=	58.32	x	400	=	23328 kg
Ruang Kantor	=	374.391	x	250	=	93597.75 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg
+						
<b>Total</b>	=					<b>99974.25 kg</b>

**Beban Main**  
Jawab 6

Dinding	=				283990,000 kg
Plafon - Peningkatan	=				981,160 kg
Spesi	=				17881,681 kg
Pasir	=				23882,438 kg
Keramik	=				6308,932 kg
<b>Total</b>	<b>=</b>				<b>340000,000 kg</b>
<b>Beban Hidup</b>					
Ruang Kantor	=	40,5287	x	120	= 4863,444 kg
Tangga, Balkon	=	21,222	x	300	= 6366,600 kg
<b>Total</b>	<b>=</b>				<b>11229,044 kg</b>

**Beban Main**  
Jawab 7

Dinding	=				291802,320 kg
Plafon - Peningkatan	=				7782,308 kg
Spesi	=				23300,788 kg
Pasir	=				25360,704 kg
Keramik	=				6231,628 kg
<b>Total</b>	<b>=</b>				<b>354577,748 kg</b>
<b>Beban Hidup</b>					
Ruang Ruang	=	28,72	x	400	= 11488,000 kg
Ruang Kantor	=	174,391	x	250	= 43597,750 kg
Tangga, Balkon	=	21,222	x	300	= 6366,600 kg
<b>Total</b>	<b>=</b>				<b>61452,350 kg</b>

**Lantai 8**  
**Beban Mati**

Dinding	=				134855.875 kg
Plafon + Penggantung	=				8132.958 kg
Spesi	=				28465.353 kg
Pasir	=				24398.874 kg
Keramik	=				6506.366 kg
Lisplank	=				46923.629 kg +
<b>Total</b>	=				<b>249283.055 kg</b>

**Beban Hidup**

Ruang Rapat	=	250.713	x	400	=	100285.2 kg
Ruang Tandon	=	38.322	x	100	=	3832.2 kg
Atap	=	162.796	x	100	=	16279.6 kg
Tangga Belakang	=	21.255	x	300	=	6376.500 kg +
<b>Total</b>	=					<b>126773.5 kg</b>

**Atap**

**Beban Mati**

Dinding	=				45145.750 kg
Plafon + Penggantung	=				5031.180 kg
Spesi	=				17609.130 kg
Lisplank	=				3836.160 kg +
<b>Total</b>	=				<b>71622.220 kg</b>

**Beban Hidup**

Atap	=	162.796	x	100	=	16279.600 kg +
<b>Total</b>	=					<b>16279.6 kg</b>

**Beban Hidup**  
**Lawan 3**

Dinding	=	134882.875	kg
Plafon + Penggantung	=	8132.958	kg
Spesi	=	28462.323	kg
Basir	=	24908.271	kg
Keramik	=	6300.300	kg
Lipsum	=	49918.029	kg
<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>249283.055</b>	<b>kg</b>

**Beban Hidup**

Kuang Rapor	=	150.713	✓	400	=	100587.2	kg
Kuang Tandon	=	38.323	✓	100	=	3832.3	kg
Atap	=	102.790	✓	100	=	10279.0	kg
Tangga Belakang	=	21.238	✓	200	=	4247.6	kg
<b>Total</b>	<b>=</b>				<b>=</b>	<b>156486.1</b>	<b>kg</b>

**Beban Hidup**  
**Atap**

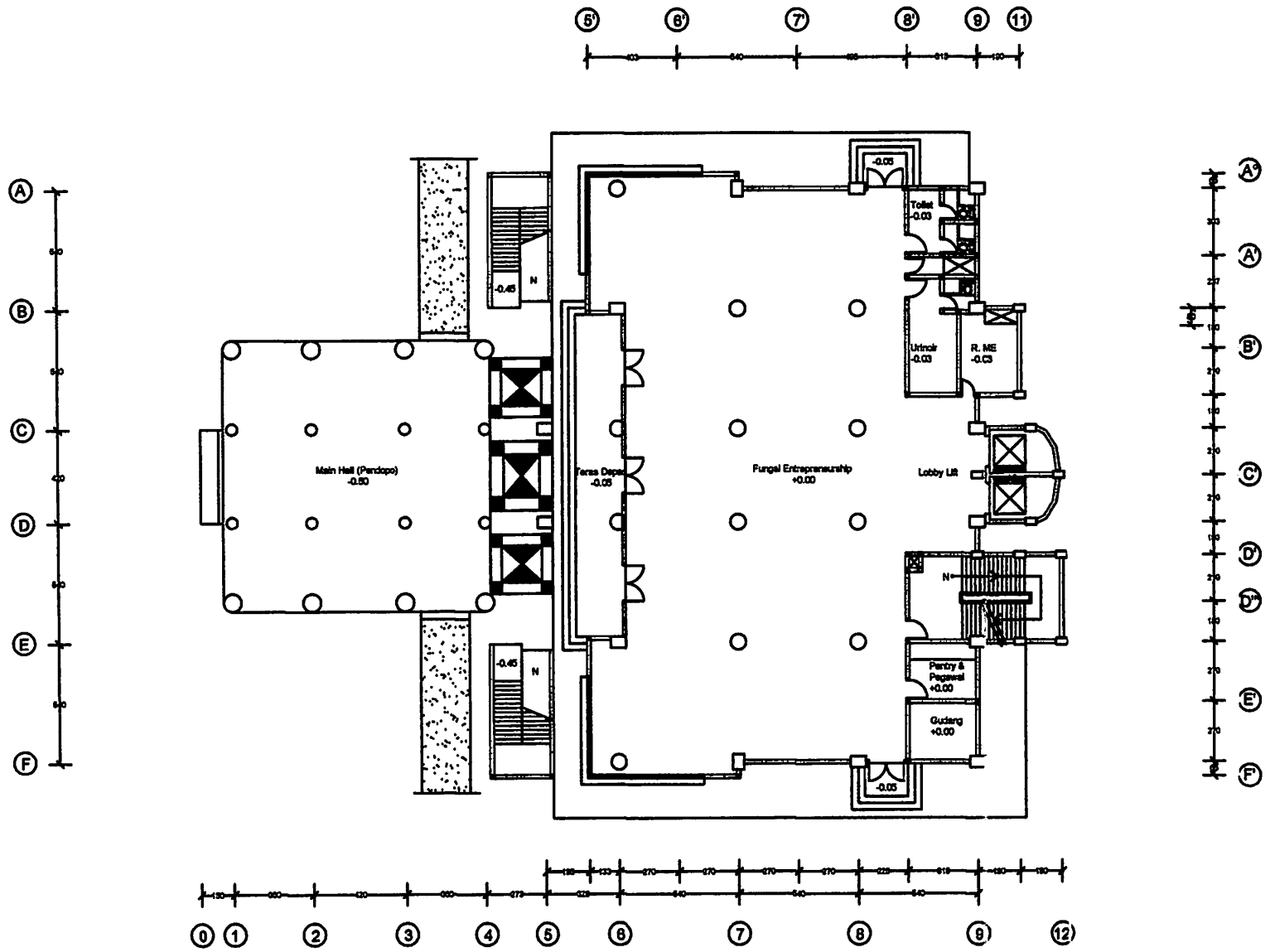
Dinding	=	42142.330	kg
Plafon + Penggantung	=	2021.180	kg
Spesi	=	1700.130	kg
Lipsum	=	2836.100	kg
<b>Total</b>	<b>=</b>	<b>51959.740</b>	<b>kg</b>


**Beban Hidup**

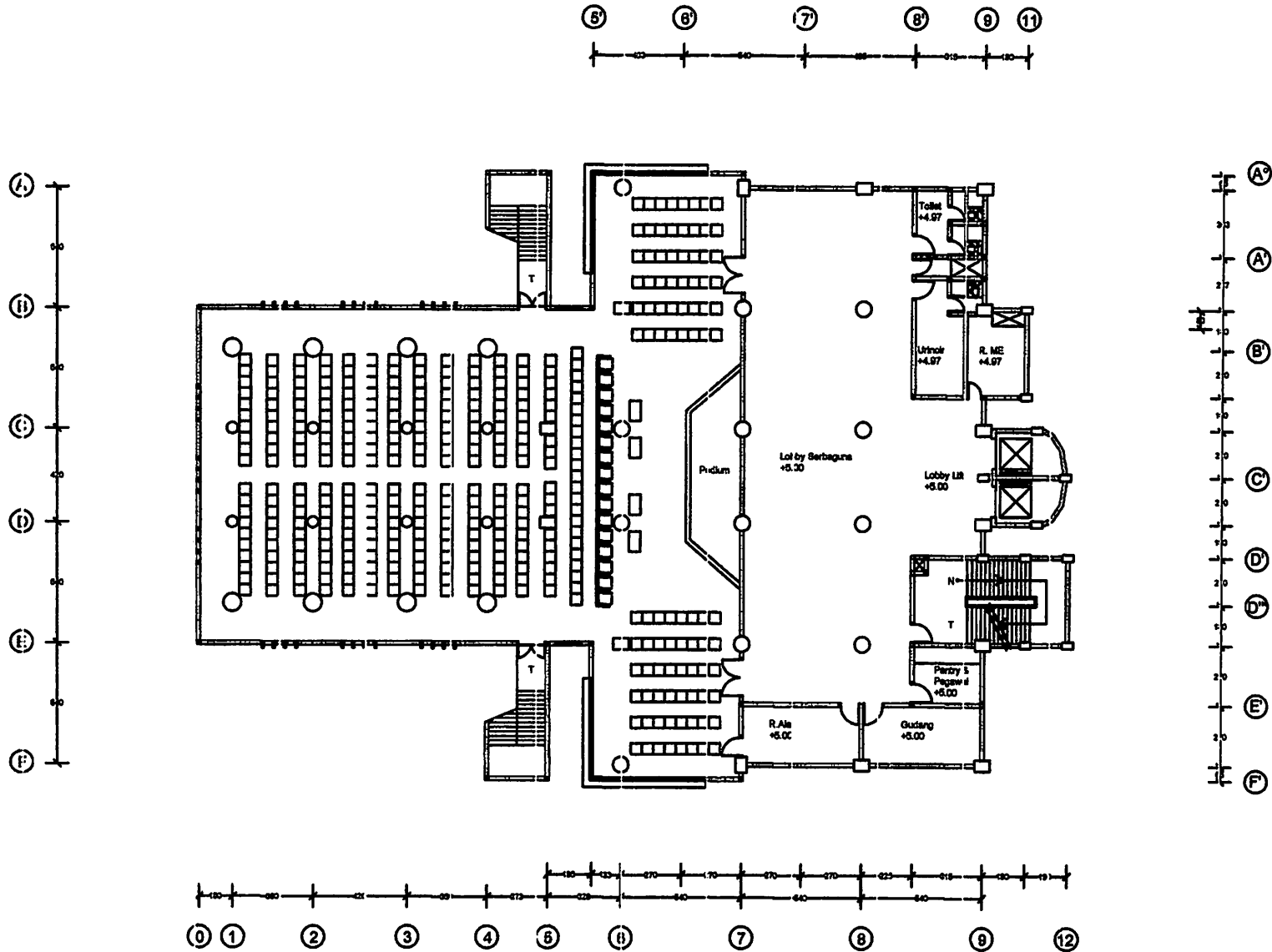
Atap	=	102.790	✓	100	=	10279.000	kg
<b>Total</b>	<b>=</b>				<b>=</b>	<b>10279.0</b>	<b>kg</b>

**REKAP MASSA BANGUNAN**

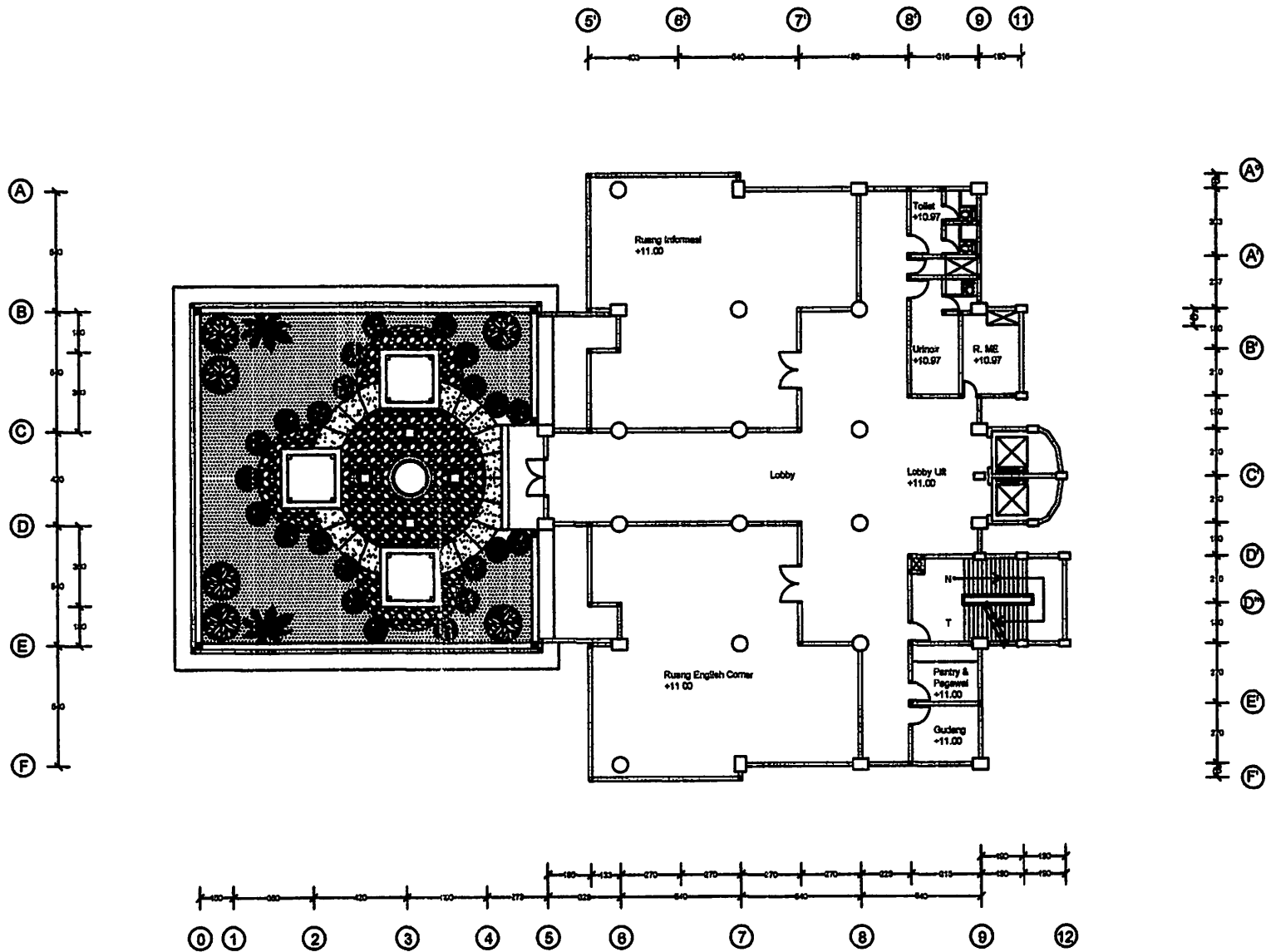
	<b>Beban Mati (kg)</b>	<b>Beban Hidup (kg)</b>	<b>Reduksi Beban Hidup 50%</b>	<b>Beban Kombinasi 1,2 D + 1,6 L</b>
LANTAI 2	435,013.406	306,565.600	153,282.800	767,268.567
LANTAI 3	457,912.813	148,246.000	74,123.000	668,092.176
LANTAI 4	351,073.928	116,948.250	58,474.125	514,847.313
LANTAI 5	332,590.178	116,948.250	58,474.125	492,666.813
LANTAI 6	349,037.678	116,948.250	58,474.125	512,403.813
LANTAI 7	359,452.273	99,974.250	49,987.125	511,322.128
LANTAI 8	249,283.055	126,773.500	63,386.750	400,558.466
ATAP	71,622.220	16,279.600	8,139.800	98,970.344




Judul Skripsi	Lokasi	Menyetujui		Digambar	Judul Gambar	Skala	Gambar No.
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II				
 <p>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat  <i>Endang Yuliana   Inhuwettre Rasmuliana Malina</i></p>	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG				JENAH LANT.U 1	1 : 25	1

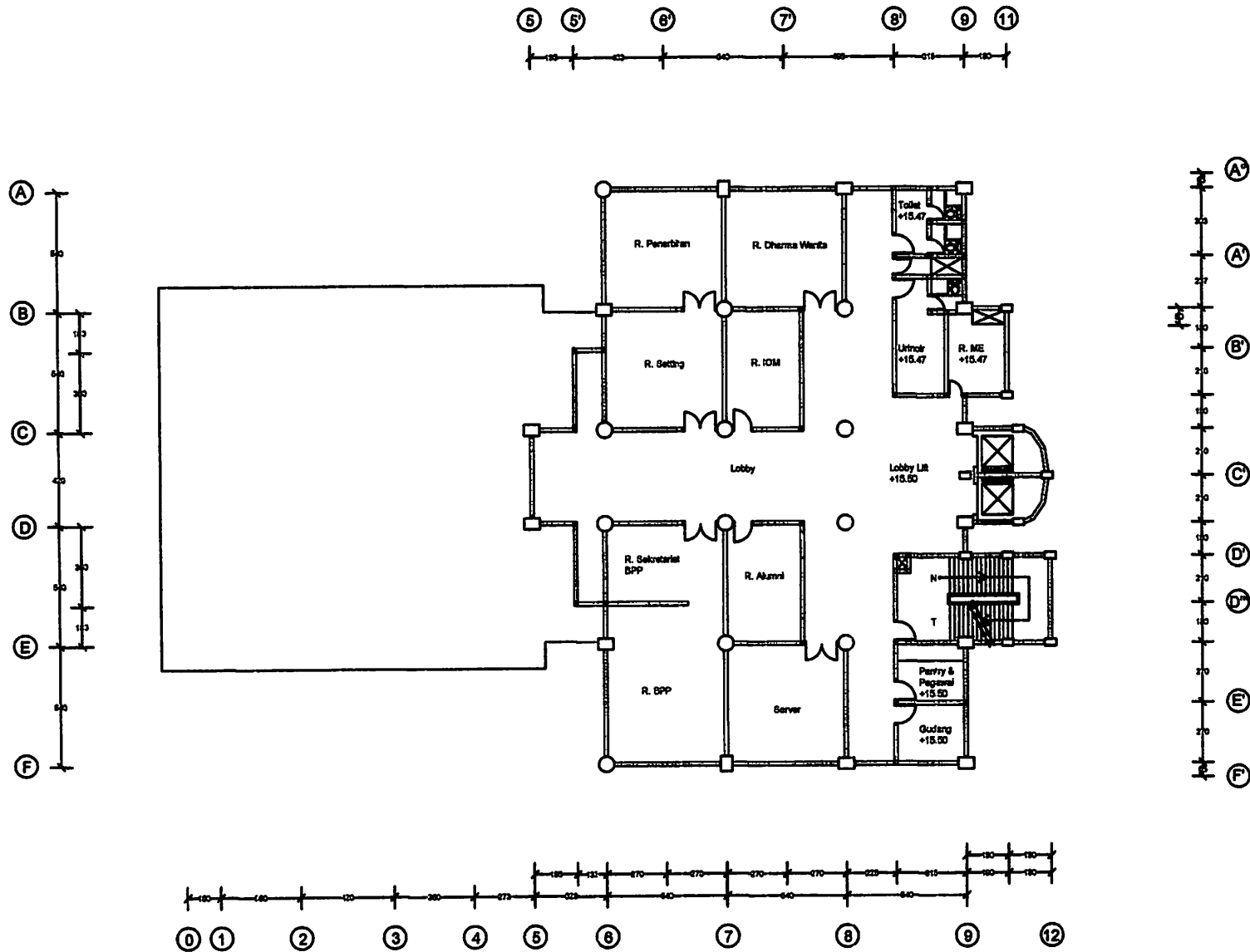



Judul Skripsi	Lokasi	Menyetujui		Digambar	Judul Gambar	Skala	Gambar No.
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II				
Studi Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa S-II Dengan Gempa El Centro pada Gedung Delapan	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MULANG				DENAH LANTAU 2	1 : 25	2

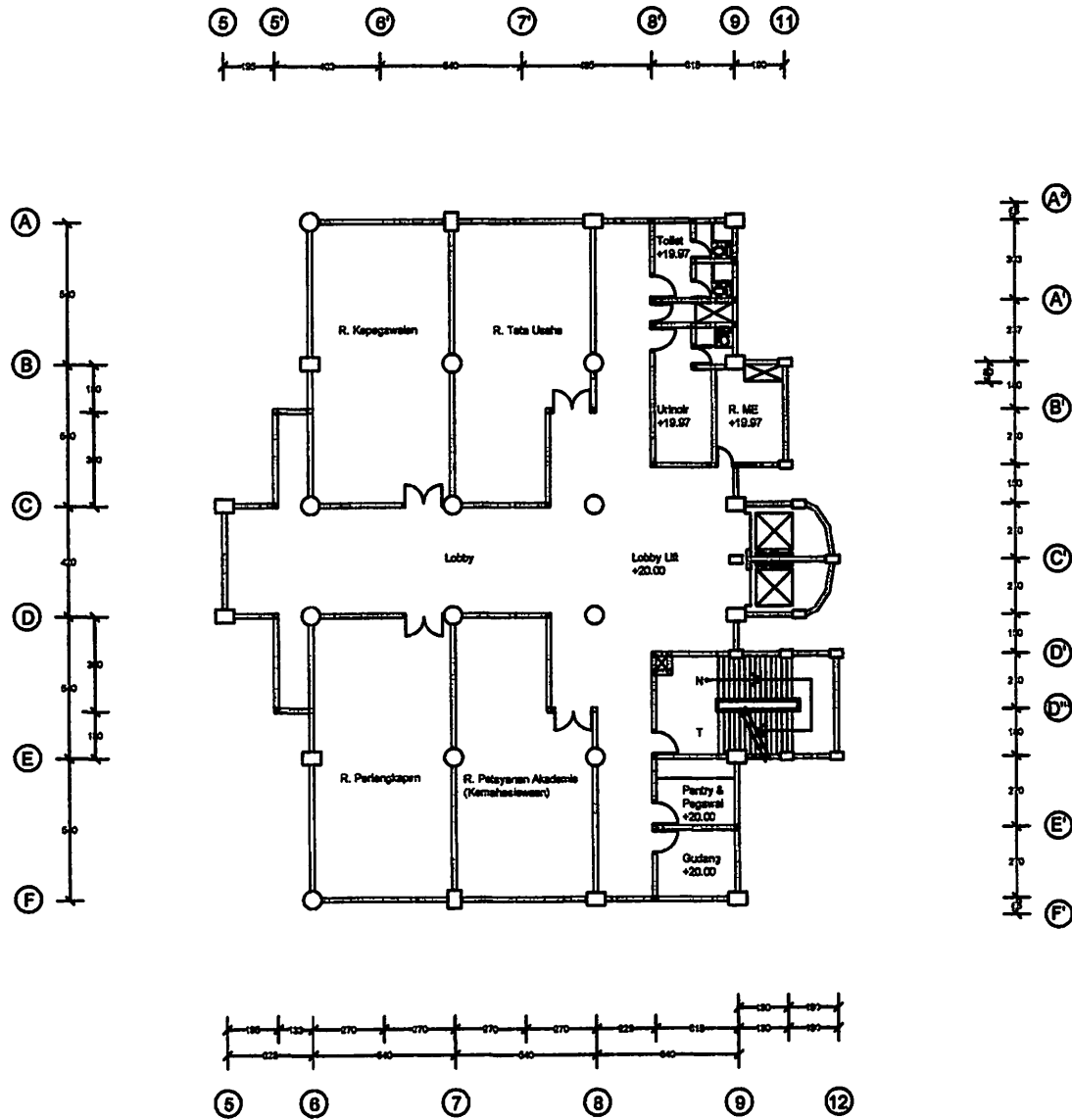


	Judul Skripsi	Lokasi	Menyetujui		Digambar	Judul Gambar	Skala	Gambar No.
			PEMBIMBING I	PEMBIMBING II				
	<b>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SFI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat</b> <i>Analisa Tabulae dan Analisis Resonansi Modulus</i>	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG				DENAH LANTAJ 3	1 : 25	3

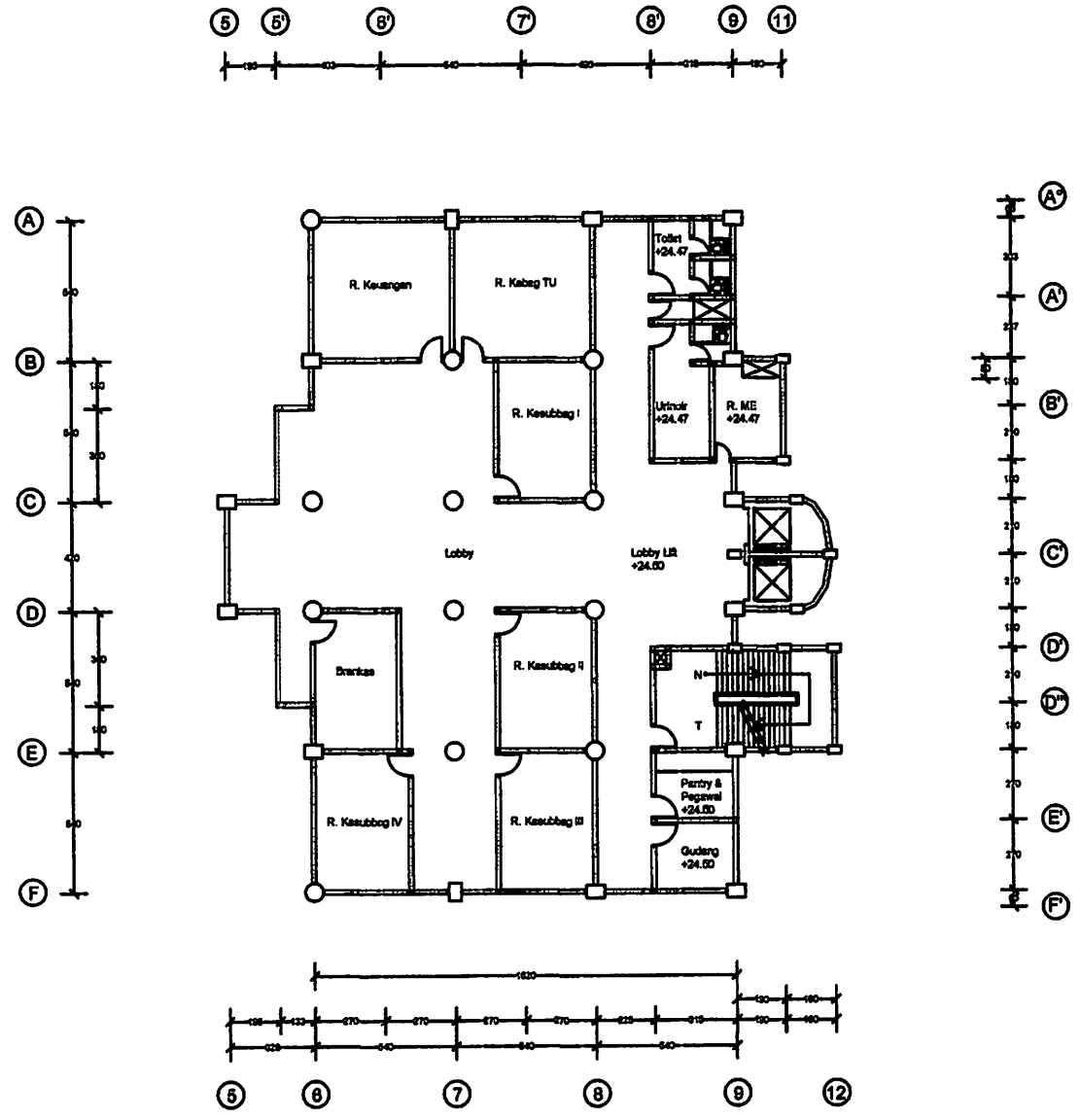





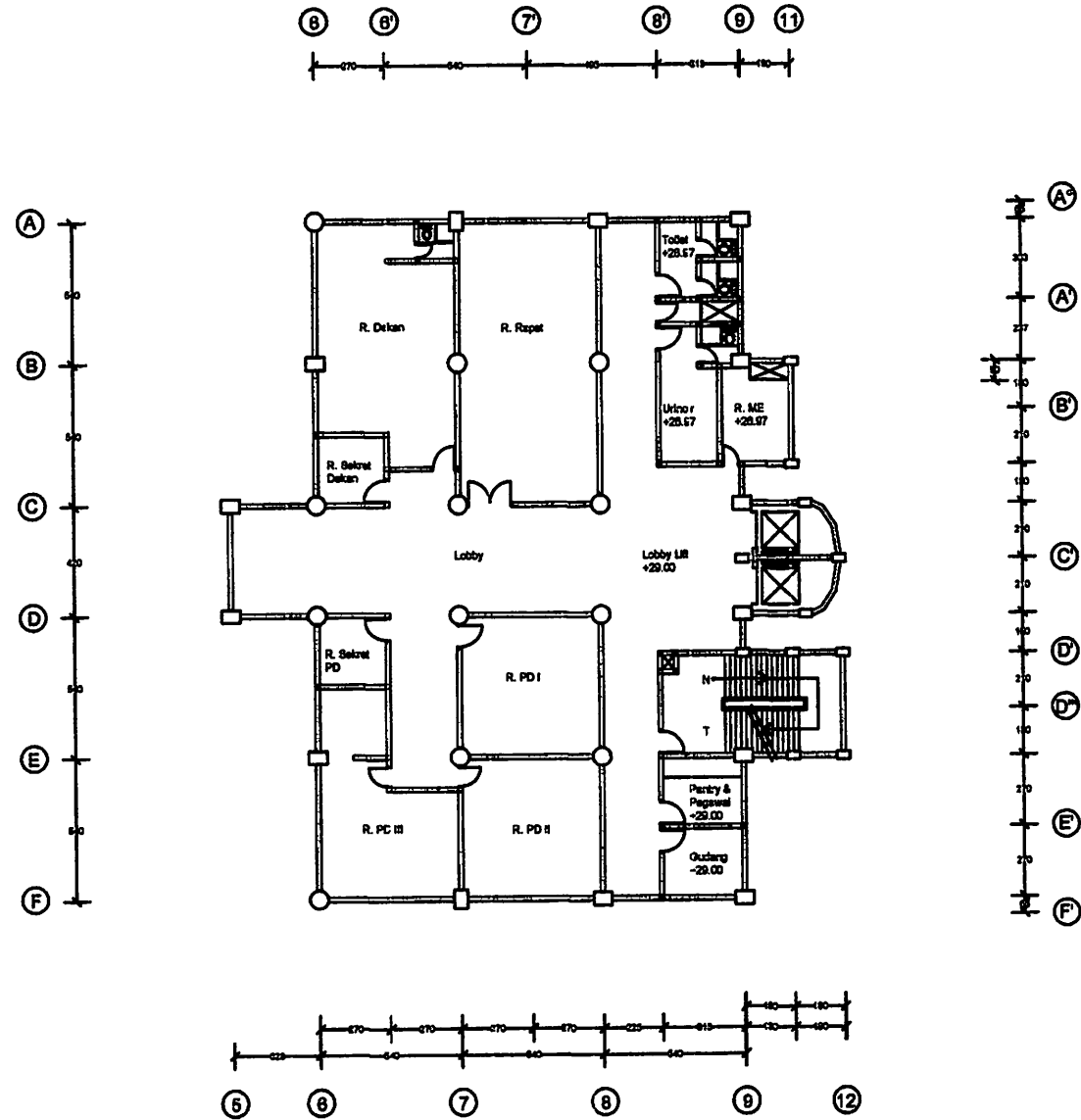
	<b>Judul Skripsi</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Menyetujui</b>		<b>Digambar</b>	<b>Judul Gambar</b>	<b>Skala</b>	<b>Gambar No.</b>
	<i>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SHI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat</i> <i>Revisi Teknik Universitas Brawijaya Malang</i>	<b>KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG</b>	PEMBIMBING I	PEMBIMBING II		<b>DENAH LANTAI 4</b>	<b>1 : 25</b>	<b>4</b>



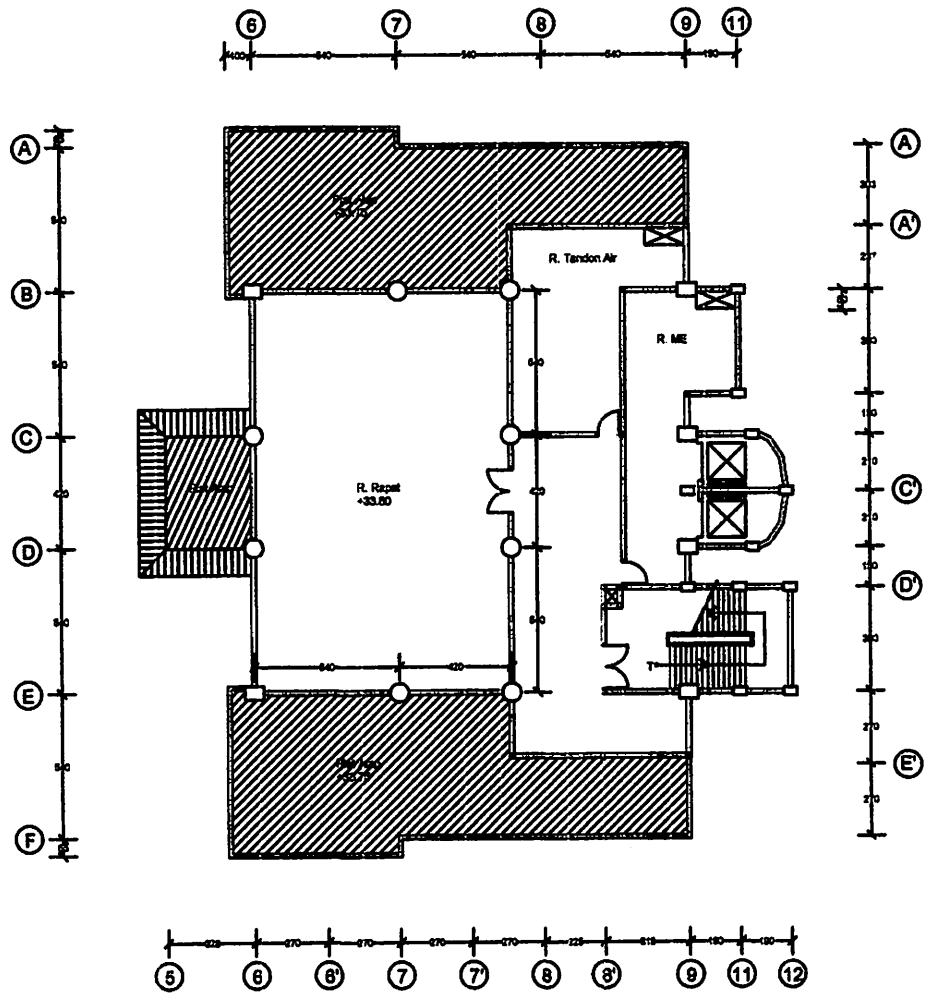
Judul Skripsi	Lokasi	Menyetujui		Dgambar	Judul Gambar	Skala	Gambar No.
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II				
<i>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat</i> <small>Enkrisne Tobitika I Nurcahyone Rismawati Nur Murtana</small>	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG				DENAH LANTAI 5	1 : 25	5




	<b>Judul Skripsi</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Menyetujui</b>		<b>Digambar</b>	<b>Judul Gambar</b>	<b>Skala</b>	<b>Gambar No.</b>	
	<i>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat</i> <i>Disusun Oleh: [Name]</i> <i>Departemen Teknik Informatika Universitas Brawijaya</i>	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG	PEMBIMBING I	PEMBIMBING II			<b>DENAH LANTAI 6</b>	1 : 25	6



Judul Skripsi	Lokasi	Menyetujui		Digambar	Judul Gambar	Skala	Gambar No.
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II				
<i>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SNI Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat</i> <small>Disertakan Tabel &amp; Analisisnya Berdasarkan Momen</small>	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG				DENAH LANTAI 7	1 : 25	7



	Judul Skripsi	Lokasi	Menyetujui		Digambar	Judul Gambar	Skala	Gambar No.
	<i>Study Perbandingan Antara Perilaku Akibat Spektrum Gempa SHH Dengan Gempa El Centro pada Gedung Dekanat</i>	KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG	PEMBIMBING I PEMBIMBING II	(Empty space for signature)	(Empty space for signature)	DENAH LANTAI 8	1 : 25	8

**SNI**

00 TO 7713 8542 TO 8565 THICKNESS 12  
14 TO 7960 8566 TO 8573 THICKNESS 12  
61 TO 8075 8078 TO 8087 8090 TO 8296 8574 TO 8583 THICKNESS 12  
97 TO 8346 8349 TO 8352 8355 TO 8358 8361 TO 8380 THICKNESS 12  
34 TO 2813 THICKNESS 12  
14 TO 2833 THICKNESS 12  
34 TO 3187 THICKNESS 12  
88 TO 3289 3291 3292 3294 TO 3481 8520 TO 8527 THICKNESS 12  
82 TO 3786 THICKNESS 12  
87 TO 3818 3831 TO 4102 THICKNESS 12  
03 TO 4393 THICKNESS 12  
94 TO 4611 4613 TO 4620 4622 TO 4695 THICKNESS 12  
96 TO 4992 8528 TO 8535 THICKNESS 12  
19 TO 3830 THICKNESS 8  
561 TO 11641 11643 11645 TO 11665 11668 TO 11696 THICKNESS 3  
FINE MATERIAL START  
OTROPIC CONCRETE  
c = 4700(f'c)^0.5  
257430  
ISSON 0.17  
NSITY 0.0024  
PHA 1e-005  
MP 0.05  
OTROPIC STEEL  
2.1e+006  
ISSON 0.3  
NSITY 0.00785  
PHA 1.2e-005  
MP 0.03  
D DEFINE MATERIAL  
NSTANTS  
TA 90 MEMB 66 68 119 121 209 214 274 279 344 349 411 416 466 471  
TERIAL CONCRETE MEMB 1 TO 1511 2190 TO 2312 2321 TO 2378 2436 TO 8583 8644 -  
45 TO 11138 11140 TO 11402 11405 TO 11442 11561 TO 11641 11643 -  
645 TO 11665 11668 TO 11696  
TERIAL STEEL MEMB 1512 TO 2189 2313 TO 2320 2379 TO 2435 11443 TO 11560 -  
666 11667  
MBER PROPERTY AMERICAN  
42 43 46 47 50 51 54 92 95 96 99 100 103 104 107 PRIS YD 80  
58 60 62 TO 65 67 69 TO 71 73 110 111 113 115 TO 118 120 122 TO 124 126 -  
4 TO 207 210 TO 213 215 217 218 220 269 TO 272 275 278 280 282 283 285 -  
9 TO 342 345 348 350 352 353 355 406 TO 409 412 415 417 419 420 422 460 -  
2 463 465 467 470 473 TO 476 543 544 546 547 550 TO 553 2436 -  
37 PRIS YD 70  
41 44 45 48 49 52 53 93 94 97 98 101 102 105 106 574 TO 593 PRIS YD 50  
56 59 61 66 68 72 74 TO 80 108 109 112 114 119 121 125 127 TO 133 191 192 -  
5 197 201 TO 203 208 209 214 216 219 221 222 256 257 260 262 266 TO 268 -  
3 274 276 277 279 281 284 286 287 326 327 330 332 336 TO 338 343 344 346 -  
7 349 351 354 356 357 393 394 397 399 403 TO 405 410 411 413 414 416 418 -  
1 423 424 461 464 466 468 469 471 472 477 TO 483 495 496 530 532 533 538 -  
2 545 PRIS YD 70 ZD 50  
TO 11 31 TO 38 81 TO 91 134 TO 144 154 TO 156 178 179 185 TO 190 193 194 -  
6 198 TO 200 223 TO 226 233 243 246 249 TO 255 258 259 261 263 TO 265 288 -  
9 TO 292 300 313 316 319 TO 325 328 329 331 333 TO 335 358 TO 362 369 381 -  
3 386 TO 392 395 396 398 400 TO 402 425 TO 429 436 449 451 453 TO 459 484 -  
5 TO 494 509 TO 517 528 529 531 534 TO 537 539 TO 541 548 549 559 560 562 -  
3 TO 569 657 674 708 710 835 858 898 1183 1270 1280 1354 1357 1417 1434 -  
42 TO 2273 2306 2438 2439 11341 TO 11345 11347 11349 11351 11354 TO 11365 -  
366 PRIS YD 50 ZD 30  
56 TO 1459 1468 1470 1473 1477 TO 1481 1490 1492 1495 1499 PRIS YD 25 ZD 25  
MBER PROPERTY AMERICAN  
60 TO 1467 1472 1475 1482 TO 1489 1494 1497 1500 TO 1511 2196 TO 2198 2201 -  
02 2205 TO 2207 2214 TO 2241 2274 2275 2307 TO 2309 2311 2321 2322 2325 -  
26 2329 2330 2333 2334 2337 2338 2341 2342 2345 2346 2349 2350 2353 2354 -  
57 2358 2361 2362 2365 2366 2369 2370 2373 2374 9097 TO 9107 -  
08 PRIS YD 30 ZD 20  
MBER PROPERTY AMERICAN  
2 894 900 902 913 915 960 962 963 965 968 970 971 973 1039 1041 1043 1045 -  
18 1050 1051 1053 1055 1057 1059 1061 1064 1066 1158 1159 1162 1163 1168 -  
59 1172 1173 1193 1194 1197 1198 1205 1206 1209 1210 1451 1453 4621 5384 -  
17 6671 7287 7299 8645 TO 8647 8652 TO 8660 8666 TO 8671 8692 TO 8694 8710 -  
11 TO 8712 8719 TO 8721 8726 TO 8734 8740 TO 8745 9166 9168 9170 9183 9185 -  
37 9188 9190 9198 TO 9215 9238 9241 TO 9245 9256 TO 9261 9276 9278 9286 -  
37 TO 9303 PRIS YD 50 ZD 90 YB 38 ZB 30  
3 619 629 634 639 743 753 757 762 768 786 790 793 798 801 805 814 893 901 -  
4 961 964 969 972 977 982 991 997 1005 1010 1016 1022 1040 1044 1049 1052 -  
56 1060 1065 1069 1076 1085 1095 1102 1109 1113 1120 1160 1161 1170 1171 -  
95 1196 1207 1208 1287 1290 1297 1302 1306 1310 1316 1370 1374 1378 1382 -  
86 1392 1452 2291 2293 8088 8347 8353 8359 8644 8661 TO 8665 8676 TO 8680 -  
87 TO 8691 8695 TO 8709 8735 TO 8739 8752 TO 8756 8769 TO 8773 -  
77 TO 8781 8785 TO 8789 8794 TO 8798 8803 TO 8807 8812 TO 8816 -  
21 TO 8825 9173 9175 9177 9179 9181 9216 TO 9227 9229 9230 9236 9237 9239 -

40 9252 TO 9255 9262 TO 9275 9304 TO 9313 9473 TO 9492 9526 TO 9530 9611 -  
13 TO 9616 9620 TO 9624 9627 9629 TO 9632 9842 9844 TO 9867 9871 TO 9875 -  
37 TO 9941 10150 10152 11118 11439 TO 11441 -  
442 PRIS YD 50 ZD 105 YB 38 ZB 30  
369 11381 TO 11385 PRIS YD 50 ZD 105 YB 38 ZB 30  
120 TO 11128 11178 TO 11180 11182 TO 11184 11186 TO 11188 11190 TO 11192 -  
194 TO 11196 PRIS YD 50 ZD 105 YB 38 ZB 30  
153 TO 10175 10179 TO 10183 10245 TO 10249 10458 10460 TO 10483 -  
487 TO 10491 10553 TO 10557 10770 10772 TO 10795 10837 TO 10840 -  
841 PRIS YD 50 ZD 105 YB 38 ZB 30  
25 TO 27 167 172 TO 174 237 TO 239 245 294 305 TO 309 315 373 TO 377 430 -  
1 TO 445 450 598 599 603 604 610 TO 612 614 TO 618 620 621 627 628 630 -  
1 TO 633 635 TO 638 640 TO 644 659 660 665 666 669 670 675 676 679 TO 682 -  
5 686 691 692 694 695 711 TO 732 747 TO 752 754 TO 756 758 TO 761 -  
3 TO 767 769 TO 771 791 792 794 TO 797 799 800 802 TO 804 806 TO 813 815 -  
6 TO 817 837 TO 854 862 TO 864 873 874 885 TO 890 906 TO 911 919 TO 924 -  
1 TO 934 945 946 975 976 978 980 981 983 984 988 TO 990 992 993 995 996 -  
8 TO 1000 1002 TO 1004 1006 TO 1009 1011 TO 1015 1017 TO 1021 1023 TO 1025 -  
67 1068 1070 1073 TO 1075 1077 TO 1079 1082 TO 1084 1086 TO 1089 -  
91 TO 1094 1096 TO 1098 1100 1101 1103 TO 1105 1107 1108 1110 TO 1112 1114 -  
15 TO 1119 1121 TO 1124 1136 1137 1151 TO 1156 1177 TO 1182 1184 TO 1189 -  
21 TO 1224 1235 1236 1247 TO 1251 1257 TO 1262 1264 TO 1269 1274 TO 1276 -  
94 TO 1296 1298 TO 1301 1303 TO 1305 1307 TO 1309 1311 TO 1315 -  
17 TO 1319 1334 TO 1338 1342 TO 1353 1361 TO 1363 1373 1375 TO 1377 1379 -  
80 TO 1381 1383 TO 1385 1387 TO 1391 1393 TO 1396 2288 2300 2301 -  
59 TO 8766 8783 8784 8790 TO 8793 8799 -  
100 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
419 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
395 TO 11400 11421 11425 11427 11430 11432 -  
433 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
367 11368 11370 11371 11373 11375 TO 11378 -  
387 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
090 11094 11096 11101 TO 11104 11106 11108 TO 11117 11119 11131 TO 11135 -  
141 11143 11145 11147 11151 11155 TO 11157 11162 TO 11164 11197 11198 -  
201 TO 11203 11210 11406 TO 11410 11412 11414 -  
416 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
09 9711 TO 9721 9723 TO 9726 9728 TO 9731 9733 TO 9736 9738 TO 9741 9753 -  
56 9759 9762 9764 TO 9767 9769 TO 9772 9774 TO 9777 9779 TO 9841 9843 9868 -  
69 9906 TO 9919 9924 TO 9927 9930 TO 9936 9942 TO 9944 9949 TO 9951 9953 -  
57 9959 9964 TO 9967 9969 9972 9976 9978 9980 9982 9985 10003 10005 10007 -  
009 10017 10019 TO 10029 10031 TO 10034 10036 TO 10039 10041 TO 10044 -  
046 TO 10049 10061 10064 10067 10070 10072 TO 10075 10077 TO 10080 10082 -  
083 TO 10085 10087 TO 10149 10151 10176 10177 10214 TO 10227 10232 TO 10235 -  
238 TO 10244 10250 TO 10252 10257 TO 10259 10261 10265 10267 -  
272 TO 10275 10277 10280 10284 10286 10288 10290 10293 10311 10313 10315 -  
317 10325 10327 TO 10337 10339 TO 10342 10344 TO 10347 10349 TO 10352 -  
354 TO 10357 10369 10372 10375 10378 10380 TO 10383 10385 TO 10388 10390 -  
391 TO 10393 10395 TO 10457 10459 10484 10485 10522 TO 10535 10540 TO 10543 -  
546 TO 10552 10558 TO 10560 10565 TO 10567 10569 10573 10575 -  
580 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
581 TO 10583 10585 10588 10592 10594 10596 10598 10601 10619 10621 10623 -  
625 10633 10634 10637 10639 TO 10649 10651 TO 10654 10656 TO 10659 10661 -  
662 TO 10664 10666 TO 10669 10681 10684 10687 10690 10692 TO 10695 10697 -  
698 TO 10700 10702 TO 10705 10707 TO 10769 10771 10796 10797 10806 TO 10819 -  
824 TO 10827 10830 TO 10836 10842 TO 10844 10849 TO 10851 10853 10857 -  
859 10864 TO 10867 10869 10872 10876 10878 10880 10882 10885 10903 10905 -  
907 10909 10939 TO 10945 10948 TO 10952 10955 TO 10968 10971 TO 10977 -  
980 TO 10984 10987 TO 11000 11006 TO 11009 11011 TO 11014 11016 TO 11019 -  
021 TO 11024 11026 TO 11033 11038 11040 TO 11044 11047 11050 -  
052 TO 11055 11057 TO 11060 11062 TO 11065 11067 TO 11070 11207 11209 -  
213 11214 11417 11418 11435 11437 11438 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
14 TO 9350 9355 TO 9364 9369 TO 9378 9381 9384 TO 9386 9391 TO 9398 9423 -  
24 TO 9472 9493 TO 9506 9511 9512 9515 9516 9519 TO 9525 9532 9536 9538 -  
43 TO 9546 9548 9551 9555 9557 9559 9561 TO 9564 9575 TO 9577 9583 9588 -  
30 9592 9594 9610 9612 9617 9618 9639 TO 9646 9655 TO 9672 9682 -  
34 TO 9686 9688 9690 TO 9695 9697 TO 9699 9701 TO 9705 -  
36 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
31 8802 8808 TO 8811 8817 TO 8820 8826 TO 8830 8835 TO 8910 8913 TO 8941 -  
14 TO 8948 8951 TO 8955 8965 TO 8970 8973 TO 8980 8983 8984 8987 8988 8991 -  
32 8995 8996 8999 9000 9003 9004 9007 9008 9023 9027 9029 9034 TO 9037 -  
39 9042 9046 9048 9050 9052 9055 9060 9062 9064 9066 9109 TO 9117 9120 -  
29 TO 9137 9143 TO 9153 9155 PRIS YD 50 ZD 135 YB 38 ZB 30  
3 916 1174 1192 8750 8751 8757 8758 9635 TO 9637 -  
38 PRIS YD 50 ZD 68.25 YB 38 ZB 30  
4 905 917 918 1175 1176 1190 1191 8767 8768 8774 TO 8776 8782 9619 9625 -  
26 9628 9633 9634 PRIS YD 50 ZD 82 YB 38 ZB 30  
30 160 175 177 228 236 240 242 295 302 304 310 312 364 372 378 380 431 -  
8 440 446 448 507 524 525 600 602 647 661 TO 663 696 TO 704 735 TO 742 -  
4 TO 746 772 782 TO 785 787 788 818 825 827 TO 831 865 TO 870 875 TO 878 -  
7 TO 950 1026 1033 1125 1133 1138 TO 1141 1237 TO 1239 1242 TO 1246 1281 -  
82 TO 1285 1288 1289 1291 TO 1293 1320 1327 1329 TO 1333 1364 TO 1369 1371 -  
72 1397 1404 8942 8943 8949 8950 8956 8957 8985 8986 8993 8994 9001 9002 -



09 TO 9013 9017 9018 9026 9028 9030 TO 9033 9038 9040 9351 TO 9354 9379 -  
 30 9382 9383 9507 TO 9510 9535 9537 9539 TO 9542 9547 9549 9600 9601 9605 -  
 06 TO 9609 9710 9722 9727 9732 9737 9742 TO 9752 9754 9755 9757 9758 9760 -  
 61 9763 9768 9773 9778 9887 9889 9891 9895 9897 9899 9902 9903 -  
 20 TO 9923 9956 9958 9960 TO 9963 9968 9970 9989 TO 9993 9997 9998 10018 -  
 030 10035 10040 10045 10050 TO 10060 10062 10063 10065 10066 10068 10069 -  
 071 10076 10081 10086 10195 10197 10199 10203 10205 10207 10210 10211 -  
 228 TO 10231 10264 10266 10268 TO 10271 10276 10278 10297 TO 10301 10305 -  
 306 10326 10338 10343 10348 10353 10358 TO 10368 10370 10371 10373 10374 -  
 376 10377 10379 10384 10389 10394 10503 10505 10507 10511 10513 10515 -  
 518 10519 10536 TO 10539 10572 10574 10576 TO 10579 10584 10586 10605 -  
 093 PRIS YD 50 ZD 45 YB 38 ZB 30  
 420 11422 11423 11429 11431 11434 11436 PRIS YD 50 ZD 45 YB 38 ZB 30  
 401 11402 PRIS YD 50 ZD 45 YB 38 ZB 30  
 095 11097 TO 11100 11105 11107 11136 11204 11205 11211 11212 11424 11426 -  
 428 PRIS YD 50 ZD 45 YB 38 ZB 30  
 606 TO 10609 10613 10614 10635 10636 10638 10650 10655 10660 10665 10670 -  
 671 TO 10680 10682 10683 10685 10686 10688 10689 10691 10696 10701 10706 -  
 798 TO 10805 10820 TO 10823 10856 10858 10860 TO 10863 10868 10870 10889 -  
 890 TO 10893 10897 10898 10969 10970 10978 10979 11005 11010 11015 11020 -  
 025 11039 11051 11056 11061 11066 PRIS YD 50 ZD 45 YB 38 ZB 30  
 5 671 673 705 832 891 897 1129 1157 1252 1254 1339 1340 1409 2290 2296 9069 -  
 70 9566 9567 10012 10013 10320 10321 10628 10629 10912 10913 11172 11176 -  
 331 11336 PRIS YD 40 ZD 15.833 YB 28 ZB 15  
 153 232 299 368 435 503 556 672 826 1034 1328 1405 2297 2304 9072 9074 9076 -  
 69 9571 9573 10014 TO 10016 10322 TO 10324 10630 TO 10632 10914 TO 10916 -  
 173 TO 11175 11332 TO 11335 PRIS YD 40 ZD 32.5 YB 28 ZB 15  
 3 6 7 14 TO 16 145 146 148 151 152 161 162 168 229 TO 231 234 296 TO 298 -  
 1 365 TO 367 370 432 TO 434 437 501 502 506 508 520 TO 523 526 606 607 -  
 2 TO 625 645 646 871 872 879 TO 883 925 TO 929 938 TO 943 951 952 -  
 5 TO 958 979 985 986 1035 TO 1038 1071 1072 1080 1081 1134 1135 -  
 42 TO 1149 1211 TO 1219 1228 TO 1233 1240 1241 2302 2303 2310 2312 2375 -  
 76 TO 2378 2440 2441 2444 3290 4612 5372 6016 6028 6029 6670 7286 7298 8077 -  
 89 8348 8354 8360 8649 TO 8651 8672 TO 8674 8682 TO 8686 8713 TO 8717 8723 -  
 24 TO 8725 8746 TO 8748 8959 TO 8963 8971 8972 8981 8982 8989 8990 8997 -  
 98 9005 9006 9014 TO 9016 9022 9024 9025 9041 9043 9044 9077 TO 9082 9085 -  
 36 TO 9096 9121 9122 9125 9126 9138 9139 9157 9159 TO 9161 9165 9167 9169 -  
 72 9174 9176 9178 9180 9182 9184 9186 9192 TO 9194 9196 9232 TO 9235 9246 -  
 47 9249 9250 9280 TO 9282 9284 9365 TO 9368 9387 TO 9390 9399 TO 9402 9404 -  
 06 TO 9410 9412 9413 9415 9416 9418 TO 9422 9513 9514 9531 9533 9534 9550 -  
 52 9553 9574 9597 TO 9599 9647 TO 9650 9673 9674 9677 9678 9952 9954 9955 -  
 71 9973 9974 9994 TO 9996 10260 10262 10263 10279 10281 10282 -  
 302 TO 10304 10568 10570 10571 10587 10589 PRIS YD 40 ZD 15  
 089 11091 11092 11166 11167 11199 11200 11206 11208 PRIS YD 40 ZD 15  
 590 10610 TO 10612 10852 10854 10855 10871 10873 10874 10894 TO 10896 10953 -  
 954 10985 10986 11073 TO 11088 PRIS YD 40 ZD 15  
 4 12 17 TO 20 22 TO 24 147 149 157 159 163 TO 166 169 TO 171 180 TO 182 -  
 7 244 248 293 314 318 363 382 385 500 504 505 518 519 594 TO 597 605 608 -  
 9 626 658 664 693 789 884 899 912 930 944 959 966 967 974 987 994 1001 -  
 42 1046 1047 1054 1058 1062 1063 1090 1099 1106 1150 1167 1199 1220 1234 -  
 86 1435 TO 1450 2292 2443 2445 3293 6658 6659 8076 8648 8675 8681 8718 -  
 22 8749 8958 8964 9083 9084 9156 9158 9162 TO 9164 9171 9189 9191 9195 -  
 97 9228 9231 9248 9251 9277 9279 9283 9285 9403 9405 9411 9414 9417 9886 -  
 88 9890 9892 TO 9894 9896 9898 10194 10196 10198 10200 TO 10202 10204 -  
 206 10502 10504 10506 10508 TO 10510 10512 10514 PRIS YD 50 ZD 30  
 13 150 158 895 896 1164 1165 1203 1204 1454 1455 9118 9119 9123 9124 9127 -  
 28 9140 TO 9142 9154 9651 TO 9654 9675 9676 9679 9680 9707 -  
 08 PRIS YD 50 ZD 156.844 YB 38 ZB 30  
**MBER PROPERTY AMERICAN**  
 5 303 371 439 498 601 1406 1418 1421 9878 9880 TO 9883 10186 10188 TO 10191 -  
 494 10496 TO 10499 10918 10921 TO 10924 10929 10932 TO 10935 11177 11181 -  
 185 11189 11193 11243 TO 11246 11254 TO 11257 11281 11283 11285 11287 -  
 289 PRIS YD 50 ZD 35 YB 38 ZB 30  
**MBER PROPERTY AMERICAN**  
 ) 648 649 773 774 823 824 1031 1032 1126 1127 1325 1326 1398 1399 9045 9047 -  
 49 9051 9071 9073 9075 9554 9556 9558 9560 9568 9570 9572 9975 9977 9979 -  
 31 10283 10285 10287 10289 10591 10593 10595 10597 10875 10877 10879 10881 -  
 168 TO 11171 11318 TO 11321 11388 TO 11391 11411 11413 -  
 115 PRIS YD 50 ZD 97.5 YB 38 ZB 30  
 7 317 384 452 497 499 554 557 558 650 TO 653 706 707 709 775 TO 778 819 -  
 ) TO 822 833 834 836 1027 TO 1030 1128 1130 TO 1132 1255 1256 1263 1321 -  
 22 TO 1324 1341 1400 TO 1403 1407 1408 1419 1420 1422 1430 TO 1433 2276 -  
 77 TO 2285 8831 TO 8834 9053 9058 9565 9578 TO 9581 9586 9870 9876 9877 -  
 79 9884 9885 9945 TO 9948 9983 9988 10178 10184 10185 10187 10192 10193 -  
 253 TO 10256 10291 10296 10486 10492 10493 10495 10500 10501 -  
 561 TO 10564 10599 10604 10845 TO 10848 10883 10888 10917 10919 10920 -  
 925 TO 10928 10930 10931 10936 TO 10938 11154 11158 TO 11161 11165 11216 -  
 228 11233 11236 11239 TO 11242 11247 TO 11252 11258 11260 11265 11268 -  
 296 11311 11317 11326 TO 11330 11337 11339 11340 -  
 379 PRIS YD 50 ZD 102 YB 38 ZB 30  
 176 241 311 379 447 527 2194 2195 2199 2200 2203 2204 2208 TO 2213 2323 -  
 24 2327 2328 2331 2332 2335 2336 2339 2340 2343 2344 2347 2348 2351 2352 -

55 2356 2359 2360 2363 2364 2367 2368 2371 2372 2442 9061 9063 9065 9067 -  
89 9591 9593 9595 10004 10006 10008 10010 10312 10314 10316 10318 10620 -  
622 10624 10626 10904 10906 10908 10910 11142 11144 11146 -  
148 PRIS YD 50 ZD 32.5 YB 38 ZB 30  
MBER PROPERTY AMERICAN  
7 688 733 734 860 861 935 936 1225 1226 1277 1278 1359 1360 8911 8912 9019 -  
59 9517 9518 9587 9602 9928 9929 9999 10002 10236 10237 10307 10310 10544 -  
545 10615 10618 10828 10829 10899 10902 11129 11130 11137 -  
140 PRIS YD 50 ZD 93.75 YB 38 ZB 30  
5 780 857 954 1201 1272 1355 9056 9057 9584 9585 9986 9987 10294 10295 -  
602 10603 10886 10887 11152 11153 PRIS YD 50 ZD 90 YB 38 ZB 30  
6 781 859 937 1227 1279 1358 9020 9021 9603 9604 10000 10001 10308 10309 -  
616 10617 10900 10901 11138 11405 PRIS YD 50 ZD 102 YB 38 ZB 30  
4 779 856 953 1200 1271 1356 9054 9068 9582 9596 9984 10011 10292 10319 -  
600 10627 10884 10911 11149 11150 PRIS YD 50 ZD 37.5 YB 38 ZB 30  
3 184 1166 1202 9681 9683 9687 9689 9696 -  
00 PRIS YD 50 ZD 100.75 YB 38 ZB 30  
5 1253 1273 2289 2294 2295 9900 9901 9904 9905 10208 10209 10212 10213 -  
516 10517 10520 10521 PRIS YD 50 ZD 67.5 YB 38 ZB 30  
7 668 677 678 683 684 689 690 10946 10947 11001 TO 11003 11034 TO 11036 -  
045 11046 11048 11071 PRIS YD 50 ZD 105 YB 38 ZB 30  
13 2190 2191 2287 2298 2299 11004 11037 11049 11072 11392 -  
393 PRIS YD 50 ZD 30 YB 38 ZB 30  
MBER PROPERTY AMERICAN  
69 1471 1474 1476 1491 1493 1496 1498 PRIS YD 8 ZD 7.5  
1 571 TO 573 1410 TO 1412 1414 TO 1416 1423 TO 1428 2192 2193 2286 2305 -  
215 11217 TO 11227 11229 TO 11232 11234 11235 11237 11238 11253 11259 -  
261 TO 11264 11266 11267 11269 TO 11280 11282 11284 11286 11288 -  
290 TO 11295 11297 TO 11310 11312 TO 11316 11323 11338 11346 11348 11350 -  
374 11380 PRIS YD 50 ZD 222 YB 38 ZB 30  
MBER PROPERTY AMERICAN  
29 11322 11324 11325 11352 11353 11372 11386 -  
394 PRIS YD 50 ZD 78.75 YB 38 ZB 30  
MBER PROPERTY JAPANESE  
16 1817 1862 1863 1916 1917 1962 1963 2026 2027 2072 2073 2136 2137 2182 -  
83 TABLE LD L50X50X4 SP 1  
12 TO 1514 1518 TO 1527 1535 TO 1545 1549 TO 1554 1557 1562 1563 -  
67 TO 1574 1576 TO 1586 1590 TO 1595 1598 1603 1604 1608 TO 1613 -  
17 TO 1624 1628 TO 1635 1639 TO 1646 1650 TO 1659 1661 TO 1671 -  
75 TO 1680 1683 1688 1689 1693 TO 1700 1702 TO 1712 1716 TO 1721 1724 1729 -  
30 1734 TO 1739 1743 TO 1750 1754 TO 1761 1765 TO 1771 1778 TO 1781 1790 -  
91 1795 TO 1804 1809 TO 1815 1818 TO 1827 1836 1837 1841 TO 1850 -  
55 TO 1861 1864 TO 1871 1878 TO 1881 1890 1891 1895 TO 1904 1909 TO 1915 -  
18 TO 1927 1936 1937 1941 TO 1950 1955 TO 1961 1964 TO 1971 1988 TO 1991 -  
00 2001 2005 TO 2014 2019 TO 2025 2028 TO 2037 2046 2047 2051 TO 2060 2065 -  
66 TO 2071 2074 TO 2081 2098 TO 2101 2110 2111 2115 TO 2124 2129 TO 2135 -  
38 TO 2147 2156 2157 2161 TO 2170 2175 TO 2181 2184 TO 2189 2315 2316 2319 -  
20 2379 TO 2426 TABLE LD L60X60X5 SP 1  
15 TO 1517 1534 1546 TO 1548 1555 1556 1558 TO 1561 1564 TO 1566 1575 1587 -  
88 TO 1589 1596 1597 1599 TO 1602 1605 TO 1607 1614 TO 1616 1625 TO 1627 -  
36 TO 1638 1647 TO 1649 1660 1672 TO 1674 1681 1682 1684 TO 1687 -  
90 TO 1692 1701 1713 TO 1715 1722 1723 1725 TO 1728 1731 TO 1733 -  
40 TO 1742 1751 TO 1753 1762 TO 1764 1782 TO 1788 1792 TO 1794 -  
05 TO 1808 1828 TO 1834 1838 TO 1840 1851 TO 1854 1882 TO 1888 -  
92 TO 1894 1905 TO 1908 1928 TO 1934 1938 TO 1940 1951 TO 1954 -  
92 TO 1998 2002 TO 2004 2015 TO 2018 2038 TO 2044 2048 TO 2050 -  
61 TO 2064 2102 TO 2108 2112 TO 2114 2125 TO 2128 2148 TO 2154 -  
58 TO 2160 2171 TO 2174 2313 2314 2317 2318 2428 TO 2430 -  
31 TABLE LD L70X70X6 SP 1  
89 1835 1889 1935 1999 2045 2109 2155 TABLE LD L80X80X6 SP 1  
28 TO 1533 1772 TO 1777 1872 TO 1877 1972 TO 1987 2082 TO 2097 2427 2432 -  
33 TO 2435 TABLE ST PIPE OD 2 ID 1.2  
IT METER KG  
MBER PROPERTY COLDFORMED INDIAN  
443 TO 11560 11666 11667 TABLE ST 25CS25X1.25  
IT CM KG  
PPORTS  
63 65 66 68 70 72 TO 74 76 78 80 81 83 85 86 88 90 92 94 96 97 99 101 103 -  
5 107 108 110 112 114 116 TO 118 120 122 124 125 127 TO 129 131 TO 135 -  
7 TO 139 141 143 145 147 825 827 829 831 848 850 852 854 FIXED  
33 1188 1311 1314 PINNED  
IT METER KG  
MBER TRUSS  
37 1541 1545 1549 1553 TO 1557 1560 TO 1562 1564 TO 1566 1569 1578 1582 -  
86 1590 1594 TO 1598 1601 TO 1603 1605 TO 1607 1610 1663 1667 1671 1675 -  
79 TO 1683 1686 TO 1688 1690 TO 1692 1695 1704 1708 1712 1716 1720 TO 1724 -  
27 TO 1729 1731 TO 1733 1736 1783 TO 1785 1790 1791 1799 TO 1808 -  
16 TO 1823 1829 TO 1831 1836 1837 1845 TO 1854 1862 TO 1869 1883 TO 1885 -  
90 1891 1899 TO 1908 1916 TO 1923 1929 TO 1931 1936 1937 1945 TO 1954 1962 -  
63 TO 1969 1993 TO 1995 2000 2001 2009 TO 2018 2026 TO 2033 2039 TO 2041 -  
46 2047 2055 TO 2064 2072 TO 2079 2103 TO 2105 2110 2111 2119 TO 2128 2136 -  
37 TO 2143 2149 TO 2151 2156 2157 2165 TO 2174 2182 TO 2189 2315 2316 2319 -

20 2389 TO 2402 2413 TO 2426

IT CM KG  
AD 1 BEBAN MATI (D)  
LFWEIGHT Y -1  
IT METER KG  
EMENT LOAD

Spesi + Pasir + Keramik + Plafon + Penggantung

34 TO 3187 PR GY -149.4  
26 7638 7650 7662 7674 7686 7831 TO 7918 7930 7942 7952 7962 7974 7986 8432 -  
33 TO 8455 8457 8458 8460 8461 8463 8464 8466 8467 8469 8470 8472 -  
73 PR GY -149.4  
15 TO 7625 7627 TO 7637 7639 TO 7649 7651 TO 7661 7663 TO 7673 7675 TO 7685 -  
87 TO 7697 7699 TO 7709 7711 TO 7721 7723 TO 7733 7735 TO 7745 -  
47 TO 7757 7919 TO 7929 7931 TO 7941 7943 TO 7951 7953 TO 7961 -  
63 TO 7973 7975 TO 7985 8566 TO 8573 PR GY -149.4  
88 TO 3289 3291 3292 3294 TO 3481 8520 TO 8527 PR GY -149.4  
82 TO 3786 PR GY -149.4  
87 TO 3818 3831 TO 3919 4208 TO 4611 4613 TO 4620 4622 TO 4823 4925 TO 4976 -  
93 TO 5371 5373 TO 5383 5385 TO 6015 6018 TO 6027 6030 TO 6657 -  
60 TO 6669 6672 TO 7285 7288 TO 7297 7300 TO 7482 8528 TO 8564 -  
65 PR GY -149.4

Mati Roof Garden = B Spesi + Air + Plafon + Penggantung + Waterproofing + Geotextile + Tanah + Ke:  
Pasir + Tanaman

20 TO 4207 4824 TO 4847 PR GY -407.64  
48 TO 4924 4977 TO 4992 8431 PR GY -407.64

Mati Atap = B Spesi + Air Hujan + Plafon + Penggantung

07 TO 7614 7759 TO 7800 7996 TO 8021 8023 8024 8026 8027 8474 TO 8518 -  
19 PR GY -131

Mati Tandon = B Spesi + Tandon Air + Plafon + Penggantung

98 7710 7722 7734 7746 7758 7801 TO 7830 7987 TO 7995 8022 8025 8028 8456 -  
59 8462 8465 8468 8471 PR GY -1026

MBER LOAD

Dinding

15 16 879 TO 883 925 TO 929 955 TO 958 979 985 986 2310 2312 2375 TO 2378 -  
40 2441 2444 3290 4612 5372 6016 6028 6029 6670 7286 7298 8077 8089 8354 -  
50 8649 TO 8651 8672 TO 8674 8682 TO 8686 8713 TO 8717 8723 TO 8725 8746 -  
17 TO 8748 8959 TO 8963 9078 9079 9081 9082 9085 TO 9087 9092 9121 9122 -  
25 9126 9138 9139 UNI GY -1437.5  
18 UNI GY -1437.5 0.0800018 0.699997  
18 UNI GY -1437.5 0 0.0800018  
FO 11 24 28 30 31 33 TO 38 871 872 875 TO 878 891 897 898 936 TO 941 947 -  
3 TO 954 1001 TO 1007 1013 1020 1024 TO 1027 1030 1033 1034 2242 2250 2261 -  
66 8794 TO 8798 8850 TO 8854 8872 TO 8875 8892 TO 8896 8913 TO 8916 8930 -  
31 TO 8934 8942 8943 8949 8950 8956 8957 8979 8980 8983 TO 8986 8989 8990 -  
93 TO 8998 9001 9002 9005 TO 9021 9026 9028 9030 TO 9033 9038 9040 TO 9044 -  
46 9048 9050 9053 9054 9056 TO 9060 9062 9064 9066 9068 TO 9070 9072 9074 -  
76 9088 TO 9091 9093 TO 9096 UNI GY -1375  
18 8953 TO 8955 9023 9027 9029 UNI GY -1375 0 0 1.575  
24 9025 UNI GY -1375 0 0 -1.515  
9022 9024 9025 UNI GY -1375 0 0 0.95  
36 9037 UNI GY -1375 0 0 -1.42  
19 8951 9035 UNI GY -1375 0 0 1.575  
31 1032 9045 9047 9049 9051 9071 9073 9075 UNI GY -1375 0 0 -0.83  
5 146 148 152 TO 156 160 TO 162 168 171 175 177 178 185 TO 190 1035 TO 1038 -  
71 1072 1080 1081 1100 TO 1106 1116 TO 1118 1122 TO 1125 1128 1129 1132 -  
33 TO 1135 1138 TO 1149 1157 1183 1200 1201 1211 TO 1219 1226 1227 1230 -  
31 TO 1233 1237 TO 1241 2243 2251 2262 2267 2304 9157 9159 TO 9161 9165 -  
67 9169 9172 9174 9176 9180 9182 9184 9186 9192 TO 9194 9196 9232 TO 9235 -  
46 9247 9249 9250 9280 TO 9282 9284 9320 9323 9326 9329 9332 9351 TO 9354 -  
61 9364 9371 9374 9379 9380 9382 TO 9384 9386 TO 9390 9399 TO 9402 9404 -  
06 TO 9410 9412 9413 9415 9416 9418 TO 9422 9426 9434 9438 9441 9445 9449 -  
52 9456 9460 9464 9474 9478 9482 9486 9490 9496 TO 9499 9502 TO 9510 9513 -  
14 TO 9516 9519 TO 9522 9531 TO 9542 9544 TO 9553 9555 9557 9559 -  
55 TO 9567 9569 9571 9573 9582 9584 TO 9588 9590 9592 9594 9596 TO 9609 -  
17 TO 9650 9673 9674 9677 9678 UNI GY -750  
78 UNI GY -750 0.679993 0.699997  
78 UNI GY -750 0 0.679993  
33 9534 UNI GY -750 0 0 -1.515  
24 9504 TO 9506 9532 9536 9538 UNI GY -750 0 0 1.575  
3 9531 9533 9534 UNI GY -750 0 0 0.95  
15 9546 UNI GY -750 0 0 -1.42  
26 1127 9554 9556 9558 9560 9568 9570 9572 UNI GY -750 0 0 -0.83  
5 148 152 TO 156 160 161 168 171 173 TO 175 177 178 183 TO 190 1069 1071 -  
72 1075 1077 1080 1081 1083 1087 1106 1108 1110 1115 TO 1118 1122 TO 1125 -  
28 1129 1132 TO 1135 1138 TO 1141 1150 1154 1157 1175 TO 1179 1183 1187 -  
38 TO 1191 1200 1201 1220 1224 1226 1227 1233 1237 TO 1241 2243 2251 2262 -  
67 2304 9340 TO 9342 9344 9346 9348 9350 TO 9354 9379 9380 9382 TO 9384 -  
86 9392 9394 9397 TO 9402 9404 TO 9410 9412 9413 9415 TO 9423 9425 9427 -  
28 TO 9429 9435 9439 9442 9446 9450 9453 9457 9461 9465 9467 TO 9470 9496 -  
97 TO 9499 9502 TO 9512 9515 9516 9519 TO 9522 9531 TO 9542 9544 TO 9553 -  
55 9557 9559 9565 TO 9567 9569 9571 9573 9582 9584 TO 9588 9590 9592 9594 -  
96 TO 9610 9612 9617 TO 9619 9625 TO 9634 9662 9666 9668 9670 9672 9682 -

24 9504 TO 9506 9532 9536 9538 UNI GY -1312.5 0 0 1.575  
 33 9534 UNI GY -1312.5 0 0 -1.515  
 8 9531 9533 9534 UNI GY -1312.5 0 0 0.95  
 23 9502 9544 UNI GY -1312.5 0 0 1.575  
 26 1127 9554 9556 9558 9560 9568 9570 9572 UNI GY -1312.5 0 0 -0.83  
 7 TO 229 231 TO 236 238 TO 240 242 TO 244 246 TO 248 250 TO 255 293 295 -  
 6 298 TO 304 306 308 TO 310 312 TO 314 316 TO 318 320 TO 325 363 TO 365 -  
 7 TO 372 374 376 TO 378 380 TO 385 387 TO 392 700 TO 706 708 710 TO 714 -  
 0 723 724 726 729 730 732 734 TO 741 744 TO 746 760 761 763 TO 766 770 -  
 1 TO 772 775 778 TO 785 787 TO 789 796 797 799 807 809 TO 812 816 TO 819 -  
 2 825 TO 833 835 837 TO 840 843 TO 846 849 TO 852 855 TO 858 860 862 863 -  
 5 TO 870 1242 TO 1246 1252 1254 1255 1257 TO 1259 1264 TO 1267 -  
 70 TO 1272 1278 1280 TO 1286 1288 1289 1291 TO 1293 1300 1301 1303 1308 -  
 12 TO 1314 1318 TO 1321 1324 1327 1328 2245 TO 2247 2252 TO 2254 2259 2260 -  
 63 2268 TO 2270 2290 2292 2296 2297 9709 TO 9711 9713 TO 9717 9719 TO 9722 -  
 24 9726 9727 9729 9731 9732 9734 9736 9737 9739 9741 TO 9752 9754 TO 9758 -  
 60 TO 9763 9765 9767 9768 9770 9772 9773 9775 9777 9778 9780 9782 9787 -  
 88 TO 9791 9793 TO 9796 9802 9806 9809 9813 9817 9820 9824 9828 9832 9835 -  
 36 TO 9838 9841 9843 9868 9869 9877 TO 9880 9882 TO 9899 9902 TO 9905 9909 -  
 10 TO 9912 9915 TO 9927 9930 TO 9933 9952 TO 9963 9965 TO 9974 9976 9978 -  
 80 9983 9984 9986 TO 10003 10005 10007 10009 10011 TO 10016 10018 10023 -  
 029 10030 10032 10034 10035 UNI GY -1125  
 037 10039 10040 UNI GY -1125  
 81 UNI GY -1125 0.0825043 0.699997  
 81 UNI GY -1125 0 0.0825043  
 042 10044 10457 10459 UNI GY -1125  
 045 10047 10049 TO 10060 10062 TO 10066 10068 TO 10071 10073 10075 10076 -  
 078 10080 10081 10083 10085 10086 10088 10090 10099 10101 TO 10104 10106 -  
 110 10114 10117 10121 10125 10127 10128 10130 10132 10136 10140 -  
 143 TO 10146 10149 10151 10176 10177 10185 TO 10188 10190 TO 10207 10210 -  
 211 10217 TO 10220 10223 TO 10235 10238 TO 10241 10260 TO 10271 -  
 273 TO 10282 10284 10286 10288 10291 10295 TO 10309 10311 10313 10315 -  
 317 10319 TO 10327 10329 TO 10333 10335 TO 10338 10340 10342 10343 10345 -  
 347 10348 10350 10352 10353 10355 10357 TO 10368 10370 10371 10373 10374 -  
 376 TO 10379 10383 10384 10388 10389 10393 10394 10398 TO 10400 -  
 404 TO 10406 10412 10414 TO 10416 10420 10424 10427 10431 10435 10438 -  
 442 10446 10450 10454 TO 10456 10493 TO 10495 10497 TO 10502 10504 10506 -  
 508 TO 10515 10518 10519 10525 TO 10528 10531 TO 10543 10546 TO 10549 -  
 568 TO 10579 10581 10584 TO 10590 10592 10594 10596 10599 10600 -  
 603 TO 10619 10621 10623 10625 10627 TO 10632 UNI GY -1125  
 496 UNI GY -1125 0.62001 0.699997  
 496 UNI GY -1125 0 0.62001  
 189 UNI GY -1125 0.0500031 0.699997  
 189 UNI GY -1125 0 0.0500031  
 0 1305 9797 9803 9807 9810 9814 10105 10111 10115 10129 10133 10137 -  
 141 UNI GY -1125 0 0 1.75  
 2 9818 9821 9825 9829 9833 UNI GY -1125 0 0 1.75  
 0 UNI GY -1125 0 0 3.6  
 0 310 378 9956 9958 9960 10264 10266 10268 10572 10574 -  
 576 UNI GY -1125 0 0 -1.575  
 62 9963 10270 10271 10578 10579 UNI GY -1125 0 0 1.515  
 9 296 365 9952 9954 9955 10260 10262 10263 10568 10570 -  
 571 UNI GY -1125 0 0 0.95  
 68 9970 10276 10278 10584 10586 UNI GY -1125 0 0 -1.575  
 3 774 823 824 1325 1326 9975 9977 9979 9981 10283 10285 10287 10289 10591 -  
 593 10595 10597 UNI GY -1125 0 0 -0.83  
 4 759 10410 10418 10422 10425 10429 10433 10436 10440 10444 -  
 448 UNI GY -1125 0 0 1.68  
 9 10433 10436 10440 10444 10448 UNI GY -1125 0 0 -2.1  
 2 10372 10381 10386 10391 10396 UNI GY -1125 0 0 -1.68  
 1 432 435 TO 440 442 444 TO 446 448 449 451 452 454 TO 459 1329 TO 1333 -  
 39 TO 1342 1344 1345 1348 1350 1351 1354 TO 1359 1364 TO 1369 1371 TO 1373 -  
 75 1377 1379 1380 1385 1387 TO 1390 1394 TO 1397 1400 1403 TO 1405 2248 -  
 55 2264 2271 10634 TO 10636 10638 10643 10649 10650 10652 10654 10655 -  
 557 10659 10660 10662 10664 10665 10667 10669 TO 10680 10682 TO 10686 -  
 588 TO 10691 10693 10695 10696 10698 10700 10701 10703 10705 TO 10708 -  
 710 10712 10720 10722 TO 10724 10726 TO 10730 10732 10734 10736 10737 -  
 739 10741 10743 TO 10745 10747 10748 10750 TO 10752 10754 TO 10756 10758 -  
 759 TO 10760 10762 10765 TO 10769 10771 10796 TO 10805 10809 TO 10812 10815 -  
 316 TO 10827 10830 TO 10833 10852 TO 10863 10865 TO 10870 10872 10876 10878 -  
 380 10883 10884 10886 TO 10903 10905 10907 10909 10911 TO 10920 -  
 322 TO 10927 UNI GY -1162.5  
 321 UNI GY -1162.5 0.680008 0.699997  
 321 UNI GY -1162.5 0 0.680008  
 63 10713 10714 UNI GY -1162.5 0 0 1.1  
 43 10719 10721 UNI GY -1162.5 0 0 -1.38  
 42 10796 10797 UNI GY -1162.5 0 0 -2.7  
 48 10769 10771 UNI GY -1162.5 0 0 2.7  
 6 10856 10858 10860 10868 10870 UNI GY -1162.5 0 0 -1.575  
 862 10863 UNI GY -1162.5 0 0 1.515  
 2 10852 10854 10855 UNI GY -1162.5 0 0 0.95  
 98 1399 10875 10877 10879 10881 UNI GY -1162.5 0 0 -0.83

3 509 510 512 TO 517 525 528 600 TO 602 645 TO 647 650 653 TO 657 -  
 5 TO 668 671 TO 674 679 680 687 689 TO 692 2191 2244 2256 2258 2272 2301 -  
 939 10941 10943 10944 10946 10947 10997 TO 11003 11005 11010 11015 11020 -  
 025 11039 11049 11051 11056 11061 11066 11071 11089 11091 11092 11101 -  
 103 TO 11105 11107 TO 11109 11131 TO 11134 11137 11138 11140 11141 11143 -  
 145 11147 11149 11150 11152 TO 11154 11165 11172 TO 11177 11181 11189 -  
 193 11199 11200 11208 11401 11402 11405 11406 11416 UNI GY -962.5  
 185 UNI GY -962.5 0.12999 0.699997  
 185 UNI GY -962.5 0 0.12999  
 3 TO 636 643 11009 11014 11019 11024 11029 11050 11055 11060 11065 11070 -  
 118 11121 11123 11125 11127 11197 11198 11396 -  
 397 UNI GY -926.5 0 0 -1.2  
 8 649 11168 TO 11171 11411 11413 11415 UNI GY -926.5 0 0 -2.4  
 9 640 2300 11110 11120 11122 11124 11126 11128 11135 11151 -  
 408 UNI GY -926.5 0 0 0.75  
 6 687 688 2299 11004 11129 11130 11137 11138 11140 -  
 405 UNI GY -926.5 0 0 2.37  
**Lisplank**  
 5 499 500 506 624 625 1142 TO 1148 9159 9192 9193 9232 TO 9235 9280 9281 -  
 49 9650 10928 10930 10931 11077 TO 11080 UNI GY -952.44 0 0 -0.275  
 7 505 508 622 623 1211 TO 1218 9160 9194 9196 9246 9247 9249 9250 9282 9284 -  
 47 9648 10936 TO 10938 11073 TO 11076 UNI GY -952.44 0 0 0.275  
 2 498 520 521 606 607 1035 TO 1038 2302 2303 9157 9161 9165 9167 9169 9172 -  
 74 9176 9178 9180 9182 9184 9186 10929 10932 TO 10935 11081 TO 11087 -  
 088 UNI GY -1181.52 0 0 0.275  
 7 661 TO 663 10969 10970 11098 TO 11100 11204 11205 11211 -  
 212 UNI GY -723.36 0 0 0.275  
 6 TO 699 10978 10979 11420 11422 11423 11429 11431 11434 -  
 436 UNI GY -723.36 0 0 -0.275  
 2 1417 2265 2273 2438 2439 11358 11359 11363 11364 UNI GY -324  
 2 564 TO 569 2439 11365 11366 UNI GY -648  
**AD 2 BEBAN HIDUP (L)**  
**ELEMENT LOAD**  
**Hidup Tangga**  
 54 TO 2533 2540 TO 2833 PR GY -300  
**Hidup Ruang Rapat**  
 34 TO 3289 3291 3292 3294 TO 3818 3831 TO 3919 6883 TO 6888 6895 TO 6900 -  
 07 TO 6912 6919 TO 6924 6931 TO 6936 6943 TO 6948 7024 TO 7029 -  
 33 TO 7038 7042 TO 7047 7051 TO 7056 7060 TO 7065 7069 TO 7074 -  
 15 TO 7697 7699 TO 7709 7711 TO 7721 7723 TO 7733 7735 TO 7745 -  
 47 TO 7757 7831 TO 7986 8432 TO 8455 8457 8458 8460 8461 8463 8464 8466 -  
 67 8469 8470 8472 8473 8520 TO 8527 8566 TO 8573 PR GY -400  
**Hidup Roor Garden**  
 20 TO 4207 4824 TO 4924 4977 TO 4992 8431 PR GY -100  
**Hidup Kantor**  
 08 TO 4611 4613 TO 4620 4622 TO 4823 4925 TO 4976 4993 TO 5371 5373 TO 5383 -  
 85 TO 6015 6018 TO 6027 6030 TO 6657 6660 TO 6669 6672 TO 6882 -  
 89 TO 6894 6901 TO 6906 6913 TO 6918 6925 TO 6930 6937 TO 6942 -  
 49 TO 7023 7030 TO 7032 7039 TO 7041 7048 TO 7050 7057 TO 7059 -  
 66 TO 7068 7075 TO 7285 7288 TO 7297 7300 TO 7482 8528 TO 8564 -  
 65 PR GY -250  
**Hidup Atap**  
 83 TO 7614 7759 TO 7800 7996 TO 8021 8023 8024 8026 8027 8029 TO 8075 8078 -  
 79 TO 8087 8090 TO 8346 8349 TO 8352 8355 TO 8358 8361 TO 8430 8474 TO 8519 -  
 74 8577 TO 8583 PR GY -100  
**Hidup Tandon**  
 98 7710 7722 7734 7746 7758 7801 TO 7830 7987 TO 7995 8022 8025 8028 8456 -  
 59 8462 8465 8468 8471 PR GY -100  
**AD 3 BEBAN GEMPA (E) UB**  
**LFWEIGHT X 1**  
**LFWEIGHT Z 1**  
**INT LOAD**  
 04 FX 1.01252e+006 FZ 1.01252e+006  
 05 FX 786689 FZ 786689  
 06 FX 608406 FZ 608406  
 11 FX 586225 FZ 586225  
 12 FX 605962 FZ 605962  
 13 FX 591301 FZ 591301  
 14 FX 501977 FZ 501977  
 15 FX 111994 FZ 111994  
**ECTRUM SRSS X 1 Z 0.3 ACC SCALE 1.15412 DAMP 0.1 LIN**  
 0.24; 0.2 0.6; 0.5 0.6; 0.6 0.5; 0.7 0.429; 0.8 0.375; 0.9 0.333; 1 0.3;  
 1 0.273; 1.2 0.25; 1.3 0.231; 1.4 0.214; 1.5 0.2; 1.6 0.188; 1.7 0.176;  
 3 0.167; 1.9 0.158; 2 0.15; 2.1 0.143; 2.2 0.136; 2.3 0.13; 2.4 0.125;  
 5 0.12; 2.6 0.115; 2.7 0.111; 2.8 0.107; 2.9 0.103; 3 0.1;  
**AD 4 BEBAN GEMPA (E) ST**  
**ECTRUM SRSS X 0.3 Z 1 ACC SCALE 1.15412 DAMP 0.1 LIN**  
 0.24; 0.2 0.6; 0.5 0.6; 0.6 0.5; 0.7 0.429; 0.8 0.375; 0.9 0.333; 1 0.3;  
 1 0.273; 1.2 0.25; 1.3 0.231; 1.4 0.214; 1.5 0.2; 1.6 0.188; 1.7 0.176;  
 8 0.167; 1.9 0.158; 2 0.15; 2.1 0.143; 2.2 0.136; 2.3 0.13; 2.4 0.125;  
 5 0.12; 2.6 0.115; 2.7 0.111; 2.8 0.107; 2.9 0.103; 3 0.1;  
**AD COMB 5 KOMB 1 (1.4 D)**

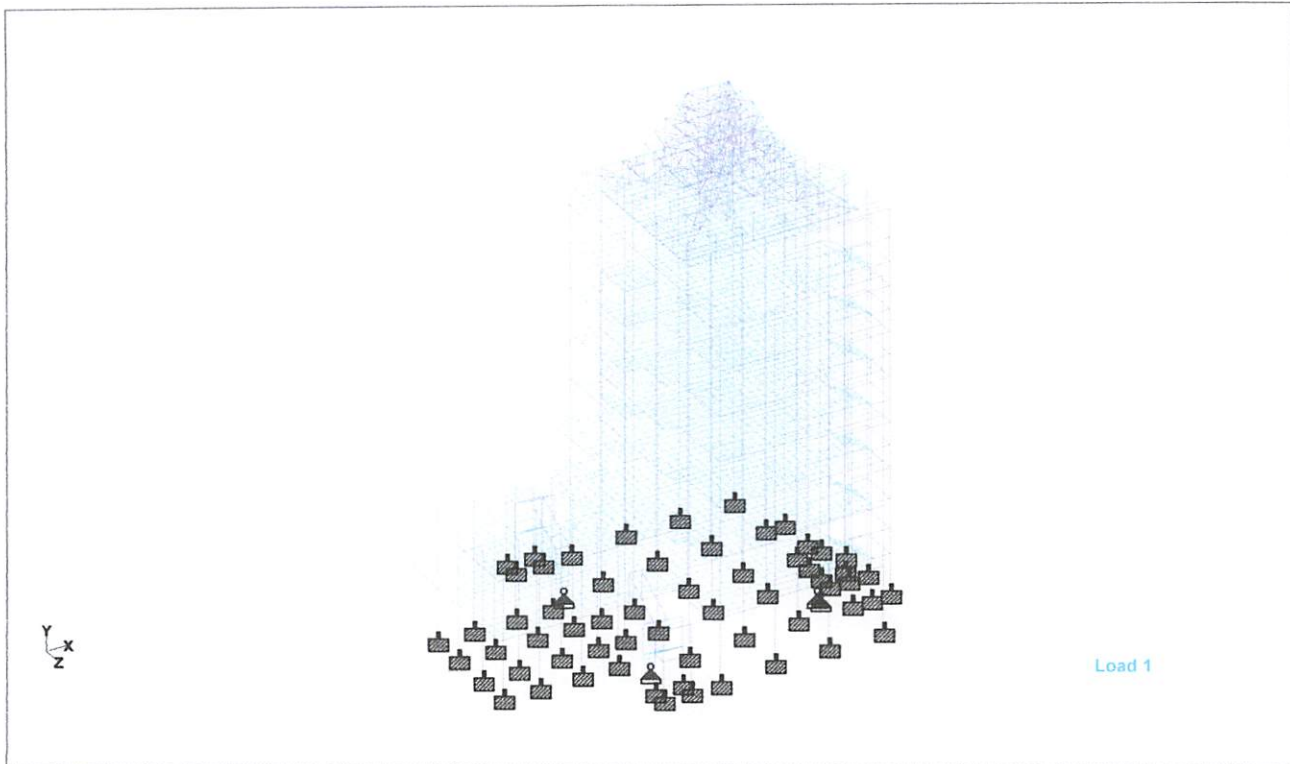
L.4  
AD COMB 6 KOMB 2 (1.2 D + 1.6 L)  
L.2 2 1.6  
AD COMB 7 KOMB 3 (1.2 D + 1.0 L + 1.0 E (UB))  
L.2 2 1.0 3 1.0  
AD COMB 8 KOMB 4 (1.2 D + 1.0 L - 1.0 E (UB))  
L.2 2 1.0 3 -1.0  
AD COMB 9 KOMB 5 (1.2 D + 1.0 L + 1.0 E (ST))  
L.2 2 1.0 4 1.0  
AD COMB 10 KOMB 6 (1.2 D + 1.0 L - 1.0 E (ST))  
L.2 2 1.0 4 -1.0  
AD COMB 11 KOMB 7 (0.9 D + 1.0 E (UB))  
L.9 3 1.0  
AD COMB 12 KOMB 8 (0.9 D - 1.0 E (UB))  
L.9 3 -1.0  
AD COMB 13 KOMB 9 (0.9 D + 1.0 E (ST))  
L.9 4 1.0  
AD COMB 14 KOMB 10 (0.9 D - 1.0 E (ST))  
L.9 4 -1.0  
PERFORM ANALYSIS  
AD LIST 1 5 TO 14  
PRINT ANALYSIS RESULTS  
PRINT MODE SHAPES  
FINISH



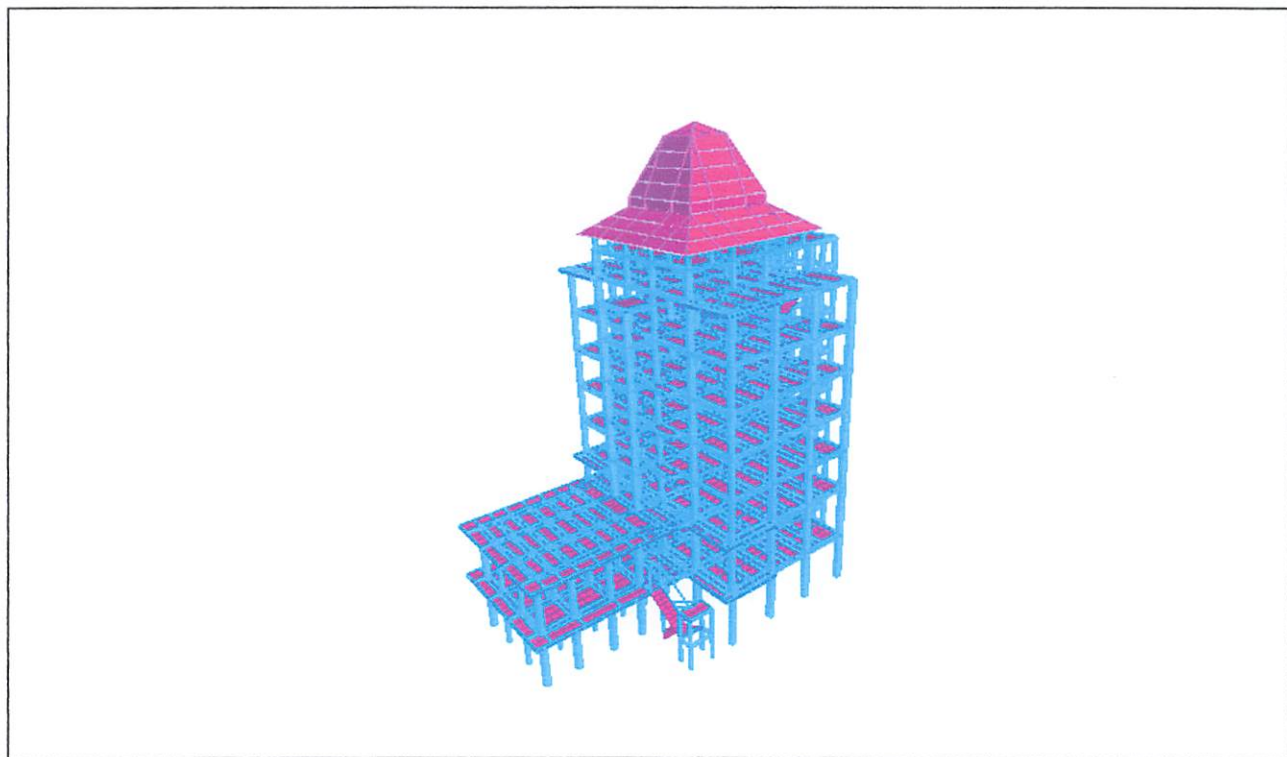
Job No	1	Sheet No	1	Rev	
Part	1				
Ref	1				
By	JoeKolo	Date	06-Jun-10	Chd	
File	Spektrum SNI II.std	Date/Time	22-Feb-2011 20:34		

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji



Whole Structure



3D Rendered View



Job No	1	Sheet No	2	Rev	
Part	1				
Ref	1				
By	JoeKolo	Date	06-Jun-10	Chd	
File	Spektrum SNI II.std	Date/Time	22-Feb-2011 20:34		

## Calculated Modal Frequencies & Mass Participations

Mode	Frequency (Hz)	Period (seconds)	Participation X (%)	Participation Y (%)	Participation Z (%)
1	0.482	2.073	0.005	0.000	76.834
2	0.545	1.836	77.816	0.000	0.007
3	0.947	1.055	0.025	0.000	1.967
4	1.463	0.683	0.003	0.000	12.114
5	1.579	0.633	13.526	0.000	0.000
6	2.204	0.454	0.007	0.000	3.239

## Beam End Forces

Sign convention is as the action of the joint on the beam.

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)			
219	170	1:BEBAN MAT	146E 3	-492.084	977.736	21.764	-2.23E 3	1.67E 3			
		2:BEBAN HID	21.6E 3	-719.865	101.364	1.619	-188.032	-1.64E 3			
		3:BEBAN GEN	11.4E 3	3.83E 3	1.09E 3	117.095	2.74E 3	10.1E 3			
		4:BEBAN GEN	4.45E 3	1.25E 3	3.3E 3	313.442	8.15E 3	3.48E 3			
		5:KOMB 1 (1.4	204E 3	-688.917	1.37E 3	30.470	-3.13E 3	2.34E 3			
		6:KOMB 2 (1.2	210E 3	-1.74E 3	1.34E 3	28.707	-2.98E 3	-610.902			
		7:KOMB 3 (1.2	208E 3	2.52E 3	2.37E 3	144.830	-127.057	10.4E 3			
		8:KOMB 4 (1.2	185E 3	-5.14E 3	179.844	-89.359	-5.61E 3	-9.69E 3			
		9:KOMB 5 (1.2	201E 3	-60.741	4.58E 3	341.177	5.28E 3	3.85E 3			
		10:KOMB 6 (1.	192E 3	-2.56E 3	-2.03E 3	-285.706	-11E 3	-3.11E 3			
		11:KOMB 7 (0.	143E 3	3.38E 3	1.97E 3	136.682	731.386	11.6E 3			
		12:KOMB 8 (0.	120E 3	-4.27E 3	-214.840	-97.507	-4.75E 3	-8.56E 3			
		13:KOMB 9 (0.	136E 3	806.749	4.18E 3	333.029	6.14E 3	4.98E 3			
		14:KOMB 10 (0.	127E 3	-1.69E 3	-2.42E 3	-293.854	-10.2E 3	-1.97E 3			
280	280	1:BEBAN MAT	-142E 3	492.084	-977.736	-21.764	-2.17E 3	-3.89E 3			
		2:BEBAN HID	-21.6E 3	719.865	-101.364	-1.619	-268.105	-1.6E 3			
		3:BEBAN GEN	-11.4E 3	-3.83E 3	-1.09E 3	-117.095	-2.2E 3	-7.4E 3			
		4:BEBAN GEN	-4.45E 3	-1.25E 3	-3.3E 3	-313.442	-6.74E 3	-2.45E 3			
		5:KOMB 1 (1.4	-199E 3	688.917	-1.37E 3	-30.470	-3.03E 3	-5.44E 3			
		6:KOMB 2 (1.2	-205E 3	1.74E 3	-1.34E 3	-28.707	-3.03E 3	-7.23E 3			
		7:KOMB 3 (1.2	-181E 3	5.14E 3	-179.844	89.359	-668.006	1.13E 3			
		8:KOMB 4 (1.2	-203E 3	-2.52E 3	-2.37E 3	-144.830	-5.06E 3	-13.7E 3			
		9:KOMB 5 (1.2	-188E 3	2.56E 3	2.03E 3	285.706	3.88E 3	-3.82E 3			
		10:KOMB 6 (1.	-196E 3	60.741	-4.58E 3	-341.177	-9.61E 3	-8.71E 3			
		11:KOMB 7 (0.	-116E 3	4.27E 3	214.840	97.507	249.631	3.9E 3			
		12:KOMB 8 (0.	-139E 3	-3.38E 3	-1.97E 3	-136.682	-4.15E 3	-10.9E 3			
		13:KOMB 9 (0.	-123E 3	1.69E 3	2.42E 3	293.854	4.79E 3	-1.05E 3			
		14:KOMB 10 (0.	-132E 3	-806.749	-4.18E 3	-333.029	-8.69E 3	-5.94E 3			
284	280	1:BEBAN MAT	118E 3	-2.39E 3	1.05E 3	40.752	-2.34E 3	-6.12E 3			
		2:BEBAN HID	17.7E 3	-750.510	155.236	2.304	-352.099	-1.69E 3			
		3:BEBAN GEN	8.05E 3	2.46E 3	879.169	121.884	1.93E 3	5.31E 3			
		4:BEBAN GEN	3.33E 3	819.948	2.72E 3	294.240	6.01E 3	1.84E 3			
		5:KOMB 1 (1.4	165E 3	-3.35E 3	1.48E 3	57.053	-3.28E 3	-8.57E 3			
		6:KOMB 2 (1.2	170E 3	-4.07E 3	1.51E 3	52.589	-3.38E 3	-10E 3			
		7:KOMB 3 (1.2	167E 3	-1.16E 3	2.3E 3	173.090	-1.24E 3	-3.72E 3			
		8:KOMB 4 (1.2	151E 3	-6.08E 3	541.098	-70.677	-5.09E 3	-14.3E 3			





# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>3</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

## Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg'm)	My (kg'm)	Mz (kg'm)	Mx (kg'm)	My (kg'm)	Mz (kg'm)
		9:KOMB 5 (1.2	162E 3	-2.8E 3	4.14E 3	345.447	2.85E 3	-7.19E 3			
		10:KOMB 6 (1.	156E 3	-4.44E 3	-1.3E 3	-243.034	-9.18E 3	-10.9E 3			
		11:KOMB 7 (0.	114E 3	308.432	1.83E 3	158.561	-180.575	-194.745			
		12:KOMB 8 (0.	98.1E 3	-4.61E 3	69.604	-85.207	-4.04E 3	-10.8E 3			
		13:KOMB 9 (0.	109E 3	-1.33E 3	3.67E 3	330.917	3.9E 3	-3.66E 3			
		14:KOMB 10 (C	103E 3	-2.97E 3	-1.77E 3	-257.563	-8.12E 3	-7.35E 3			
	341	1:BEBAN MAT	-114E 3	2.39E 3	-1.05E 3	-40.752	-2.4E 3	-4.64E 3			
		2:BEBAN HIDU	-17.7E 3	760.610	-155.236	-2.304	-346.465	-1.69E 3			
		3:BEBAN GEN	-8.05E 3	-2.46E 3	-879.169	-121.884	-2.04E 3	-6.12E 3			
		4:BEBAN GEN	-3.33E 3	-819.948	-2.72E 3	-294.240	-6.29E 3	-2E 3			
		5:KOMB 1 (1.4	-160E 3	3.35E 3	-1.48E 3	-57.053	-3.36E 3	-6.5E 3			
		6:KOMB 2 (1.2	-165E 3	4.07E 3	-1.51E 3	-52.589	-3.43E 3	-8.27E 3			
		7:KOMB 3 (1.2	-147E 3	6.08E 3	-541.098	70.677	-1.19E 3	-1.14E 3			
		8:KOMB 4 (1.2	-163E 3	1.16E 3	-2.3E 3	-173.090	-5.26E 3	-13.4E 3			
		9:KOMB 5 (1.2	-151E 3	4.44E 3	1.3E 3	243.034	3.06E 3	-5.26E 3			
		10:KOMB 6 (1.	-158E 3	2.8E 3	-4.14E 3	-345.447	-9.51E 3	-9.25E 3			
		11:KOMB 7 (0.	-94.6E 3	4.61E 3	-69.604	85.207	-120.459	1.94E 3			
		12:KOMB 8 (0.	-111E 3	-308.432	-1.83E 3	-158.561	-4.2E 3	-10.3E 3			
		13:KOMB 9 (0.	-99.4E 3	2.97E 3	1.77E 3	257.563	4.13E 3	-2.18E 3			
		14:KOMB 10 (C	-106E 3	1.33E 3	-3.67E 3	-330.917	-8.45E 3	-6.17E 3			

## Node Displacements

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
109	1:BEBAN MAT	-0.110	-1.497	0.016	1.502	0.000	-0.000	-0.000
	2:BEBAN HIDU	-0.008	-0.304	0.010	0.305	0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEN	3.155	0.004	1.152	3.358	0.000	0.000	0.000
	4:BEBAN GEN	1.325	0.004	3.781	4.006	0.001	0.000	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-0.154	-2.096	0.022	2.102	0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.145	-2.284	0.036	2.289	0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	3.014	-2.097	1.181	3.857	0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-3.295	-2.106	-1.123	4.068	-0.000	-0.000	-0.000
	9:KOMB 5 (1.2	1.185	-2.097	3.810	4.507	0.001	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-1.465	-2.106	-3.751	4.545	-0.001	-0.000	-0.000
	11:KOMB 7 (0.	3.056	-1.343	1.166	3.536	0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-3.254	-1.352	-1.138	3.703	-0.000	-0.000	-0.000
	13:KOMB 9 (0.	1.226	-1.343	3.795	4.208	0.001	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-1.424	-1.352	-3.766	4.248	-0.001	-0.000	-0.000
174	1:BEBAN MAT	-0.396	-2.897	0.042	2.924	0.000	-0.000	-0.000
	2:BEBAN HIDU	-0.021	-0.563	0.022	0.564	-0.000	-0.000	-0.000
	3:BEBAN GEN	7.901	0.009	2.852	8.400	0.000	0.000	0.001
	4:BEBAN GEN	3.281	0.008	9.336	9.896	0.001	0.000	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-0.554	-4.056	0.059	4.094	0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.508	-4.377	0.086	4.408	0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	7.406	-4.031	2.924	8.924	0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-8.397	-4.049	-2.779	9.727	-0.000	-0.000	-0.001
	9:KOMB 5 (1.2	2.786	-4.032	9.409	10.609	0.001	0.000	0.000



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>4</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

## Node Displacements Cont...

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
	10:KOMB 6 (1.	-3.777	-4.047	-9.264	10.792	-0.001	-0.000	-0.000
	11:KOMB 7 (0.	7.545	-2.598	2.890	8.487	0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-8.257	-2.616	-2.814	9.108	-0.000	-0.000	-0.001
	13:KOMB 9 (0.	2.925	-2.600	9.374	10.158	0.001	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-3.638	-2.615	-9.299	10.322	-0.001	-0.000	-0.000
271	1:BEBAN MAT	-0.582	-3.788	0.068	3.833	-0.000	-0.000	-0.000
	2:BEBAN HIDU	-0.048	-0.724	0.030	0.726	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEM	11.237	0.013	3.888	11.891	0.000	0.000	0.001
	4:BEBAN GEM	4.306	0.012	12.690	13.400	0.001	0.000	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-0.815	-5.304	0.095	5.367	-0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.775	-5.704	0.128	5.758	-0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	10.491	-5.257	3.999	12.397	0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-11.983	-5.283	-3.777	13.630	-0.000	-0.000	-0.001
	9:KOMB 5 (1.2	3.560	-5.258	12.800	14.289	0.000	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-5.052	-5.282	-12.579	14.548	-0.001	-0.000	-0.000
	11:KOMB 7 (0.	10.713	-3.397	3.949	11.912	0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-11.761	-3.422	-3.827	12.832	-0.000	-0.000	-0.001
	13:KOMB 9 (0.	3.782	-3.398	12.750	13.727	0.000	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-4.830	-3.421	-12.629	13.947	-0.001	-0.000	-0.000
332	1:BEBAN MAT	-0.696	-4.495	0.084	4.550	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEBAN HIDU	-0.089	-0.852	0.036	0.858	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEM	14.351	0.018	4.831	15.142	0.000	0.000	0.001
	4:BEBAN GEM	5.196	0.017	15.719	16.555	0.000	0.000	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-0.974	-6.294	0.118	6.370	-0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.978	-6.758	0.159	6.831	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	13.427	-6.229	4.968	15.613	0.000	0.000	0.001
	8:KOMB 4 (1.2	-15.275	-6.265	-4.693	17.164	-0.000	-0.000	-0.000
	9:KOMB 5 (1.2	4.272	-6.230	15.856	17.564	0.000	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-6.120	-6.264	-15.581	17.874	-0.001	-0.000	-0.000
	11:KOMB 7 (0.	13.725	-4.028	4.907	15.122	0.000	0.000	0.001
	12:KOMB 8 (0.	-14.977	-4.064	-4.755	16.231	-0.000	-0.000	-0.000
	13:KOMB 9 (0.	4.570	-4.029	15.795	16.929	0.000	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-5.822	-4.063	-15.643	17.179	-0.001	-0.000	-0.000
397	1:BEBAN MAT	-0.823	-5.053	0.101	5.121	-0.000	-0.000	-0.000
	2:BEBAN HIDU	-0.140	-0.949	0.042	0.960	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEM	17.076	0.024	5.630	17.981	0.000	0.000	0.000
	4:BEBAN GEM	6.001	0.024	18.292	19.251	0.000	0.000	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-1.152	-7.074	0.141	7.169	-0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-1.212	-7.582	0.188	7.680	-0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	15.949	-6.988	5.793	18.351	0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-18.204	-7.037	-5.467	20.268	-0.000	-0.000	-0.001
	9:KOMB 5 (1.2	4.873	-6.989	18.455	20.327	0.000	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-7.128	-7.036	-18.129	20.712	-0.001	-0.001	-0.000
	11:KOMB 7 (0.	16.336	-4.523	5.721	17.890	0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-17.817	-4.572	-5.539	19.210	-0.000	-0.000	-0.001
	13:KOMB 9 (0.	5.260	-4.524	18.383	19.648	0.000	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-6.741	-4.571	-18.201	19.941	-0.000	-0.000	-0.000
460	1:BEBAN MAT	-0.945	-5.439	0.142	5.522	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEBAN HIDU	-0.194	-1.013	0.049	1.033	-0.000	-0.000	-0.000
	3:BEBAN GEM	19.305	0.032	6.259	20.294	0.000	0.000	0.000



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>5</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

## Node Displacements Cont...

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
	4:BEAN GEV	6.685	0.030	20.331	21.402	0.000	0.001	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-1.323	-7.614	0.199	7.731	-0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-1.445	-8.147	0.249	8.278	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	17.977	-7.507	6.478	20.530	0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-20.633	-7.571	-6.039	22.793	-0.000	-0.000	-0.000
	9:KOMB 5 (1.2	5.357	-7.509	20.551	22.526	0.000	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-8.013	-7.570	-20.112	22.935	-0.000	-0.001	-0.000
	11:KOMB 7 (0.	18.454	-4.863	6.387	20.124	0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-20.156	-4.927	-6.131	21.636	-0.000	-0.000	-0.000
	13:KOMB 9 (0.	5.834	-4.864	20.459	21.824	0.000	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-7.536	-4.925	-20.203	22.118	-0.000	-0.001	-0.000
511	1:BEAN MAT	-1.203	-5.666	0.167	5.795	0.000	-0.000	0.000
	2:BEAN HID	-0.263	-1.048	0.058	1.082	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEAN GEV	21.003	0.041	6.722	22.053	0.000	0.000	0.000
	4:BEAN GEV	7.223	0.037	21.847	23.010	0.000	0.001	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-1.684	-7.933	0.233	8.113	0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-1.884	-8.476	0.292	8.683	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	19.297	-7.807	6.980	21.955	0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-22.709	-7.888	-6.464	24.894	-0.000	-0.000	-0.000
	9:KOMB 5 (1.2	5.517	-7.810	22.105	24.084	0.000	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-8.929	-7.884	-21.589	24.658	-0.000	-0.001	0.000
	11:KOMB 7 (0.	19.921	-5.059	6.872	21.671	0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-22.085	-5.140	-6.572	23.609	-0.000	-0.000	-0.000
	13:KOMB 9 (0.	6.141	-5.063	21.997	23.392	0.000	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-8.306	-5.137	-21.697	23.794	-0.000	-0.001	-0.000
588	1:BEAN MAT	-1.871	-5.717	0.067	6.016	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEAN HID	-0.436	-1.049	0.049	1.137	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEAN GEV	21.564	0.044	6.859	22.629	0.000	0.000	0.000
	4:BEAN GEV	7.405	0.040	22.296	23.493	0.000	0.001	0.000
	5:KOMB 1 (1.4	-2.619	-8.004	0.121	8.422	-0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-2.942	-8.539	0.181	9.034	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	18.884	-7.866	7.011	21.624	-0.000	0.000	0.000
	8:KOMB 4 (1.2	-24.245	-7.954	-6.707	26.383	-0.000	-0.000	0.000
	9:KOMB 5 (1.2	4.724	-7.870	22.448	24.252	-0.000	0.000	0.000
	10:KOMB 6 (1.	-10.085	-7.950	-22.143	25.598	-0.001	-0.001	0.000
	11:KOMB 7 (0.	18.881	-5.101	6.937	21.665	-0.000	0.000	0.000
	12:KOMB 8 (0.	-23.248	-5.190	-6.781	24.766	-0.000	-0.000	0.000
	13:KOMB 9 (0.	5.721	-5.106	22.374	23.651	-0.000	0.000	0.000
	14:KOMB 10 (C	-9.088	-5.185	-22.218	24.558	-0.000	-0.001	0.000



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>1</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

## Beam Force Detail

Sign convention as diagrams:- positive above line, negative below line except Fx where positive is compression. Distance d is given from beam end A.

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)			
236	5:KOMB 1 (1.4)	0.000	-78.268	8.25E 3	57.414	802.751	-30.027	9.24E 3			
		0.090	-78.268	8.06E 3	57.414	802.751	-24.860	8.51E 3			
		0.180	-78.268	7.87E 3	57.414	802.751	-19.693	7.79E 3			
		0.270	-78.268	7.67E 3	57.414	802.751	-14.526	7.09E 3			
		0.360	-78.268	7.48E 3	57.414	802.751	-9.358	6.41E 3			
		0.450	-78.268	7.29E 3	57.414	802.751	-4.191	5.75E 3			
		0.540	-78.268	7.1E 3	57.414	802.751	0.976	5.1E 3			
		0.630	-78.268	6.9E 3	57.414	802.751	6.143	4.47E 3			
		0.720	-78.268	6.71E 3	57.414	802.751	11.311	3.86E 3			
		0.810	-78.268	6.52E 3	57.414	802.751	16.478	3.26E 3			
0.900	-78.268	6.33E 3	57.414	802.751	21.645	2.68E 3					
	6:KOMB 2 (1.2)	0.000	21.206	8.38E 3	52.292	1.08E 3	-26.741	9.78E 3			
		0.090	21.206	8.21E 3	52.292	1.08E 3	-22.035	9.04E 3			
		0.180	21.206	8.05E 3	52.292	1.08E 3	-17.328	8.31E 3			
		0.270	21.206	7.88E 3	52.292	1.08E 3	-12.622	7.59E 3			
		0.360	21.206	7.72E 3	52.292	1.08E 3	-7.916	6.89E 3			
		0.450	21.206	7.55E 3	52.292	1.08E 3	-3.210	6.2E 3			
		0.540	21.206	7.39E 3	52.292	1.08E 3	1.497	5.53E 3			
		0.630	21.206	7.22E 3	52.292	1.08E 3	6.203	4.87E 3			
		0.720	21.206	7.06E 3	52.292	1.08E 3	10.909	4.23E 3			
		0.810	21.206	6.89E 3	52.292	1.08E 3	15.616	3.6E 3			
0.900	21.206	6.73E 3	52.292	1.08E 3	20.322	2.99E 3					
	7:KOMB 3 (1.2)	0.000	98.907	8.62E 3	93.341	1.28E 3	1.657	11E 3			
		0.090	76.745	8.45E 3	93.341	1.21E 3	4.846	10.3E 3			
		0.180	54.583	8.29E 3	93.341	1.14E 3	8.034	9.51E 3			
		0.270	32.420	8.12E 3	93.341	1.07E 3	11.223	8.77E 3			
		0.360	10.258	7.96E 3	93.341	1E 3	14.412	8.04E 3			
		0.450	-11.904	7.79E 3	93.341	932.031	17.600	7.33E 3			
		0.540	-34.066	7.63E 3	93.341	861.754	20.789	6.64E 3			
		0.630	-56.228	7.46E 3	93.341	791.477	23.977	5.96E 3			
		0.720	-78.390	7.3E 3	93.341	721.201	27.166	5.3E 3			
		0.810	-100.552	7.13E 3	93.341	650.924	30.355	4.65E 3			
0.900	-122.714	5.51E 3	8.933	580.648	5.774	1.45E 3					
	8:KOMB 4 (1.2)	0.000	-122.714	7.16E 3	8.933	580.648	-54.387	7.15E 3			
		0.090	-100.552	6.99E 3	8.933	650.924	-48.371	6.51E 3			
		0.180	-78.390	6.83E 3	8.933	721.201	-42.355	5.89E 3			
		0.270	-56.228	6.66E 3	8.933	791.477	-36.339	5.28E 3			
		0.360	-34.066	6.5E 3	8.933	861.754	-30.323	4.69E 3			
		0.450	-11.904	6.33E 3	8.933	932.031	-24.307	4.11E 3			
		0.540	10.258	6.17E 3	8.933	1E 3	-18.290	3.55E 3			
		0.630	32.420	6E 3	8.933	1.07E 3	-12.274	3E 3			
		0.720	54.583	5.84E 3	8.933	1.14E 3	-6.258	2.47E 3			
		0.810	76.745	5.67E 3	8.933	1.21E 3	-0.242	1.95E 3			
0.900	98.907	6.97E 3	93.341	1.28E 3	33.543	4.01E 3					
	9:KOMB 5 (1.2)	0.000	253.056	10.2E 3	140.940	1.12E 3	46.587	15.2E 3			
		0.090	200.064	10E 3	140.940	1.09E 3	44.837	14.3E 3			
		0.180	147.072	9.87E 3	140.940	1.05E 3	43.088	13.4E 3			

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>2</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
Client Dosen-dosen Penguji	File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg*m)	My (kg*m)	Mz (kg*m)	Mx (kg*m)	My (kg*m)	Mz (kg*m)
		0.270	94.080	9.71E 3	140.940	1.01E 3	41.338	12.6E 3			
		0.360	41.088	9.54E 3	140.940	970.624	39.589	11.7E 3			
		0.450	-11.904	9.38E 3	140.940	932.031	37.839	10.8E 3			
		0.540	-64.896	9.21E 3	140.940	893.437	36.089	10E 3			
		0.630	-117.888	9.05E 3	140.940	854.844	34.340	9.18E 3			
		0.720	-170.880	8.88E 3	140.940	816.251	32.590	8.38E 3			
		0.810	-223.872	8.72E 3	140.940	777.658	30.841	7.58E 3			
		0.900	-276.864	3.92E 3	-38.666	739.065	10.226	-1.35E 3			
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-276.864	5.57E 3	-38.666	739.065	-99.317	2.93E 3			
		0.090	-223.872	5.41E 3	-38.666	777.658	-88.362	2.43E 3			
		0.180	-170.880	5.24E 3	-38.666	816.251	-77.408	1.95E 3			
		0.270	-117.888	5.08E 3	-38.666	854.844	-66.454	1.49E 3			
		0.360	-64.896	4.91E 3	-38.666	893.437	-55.500	1.04E 3			
		0.450	-11.904	4.75E 3	-38.666	932.031	-44.545	604.683			
		0.540	41.088	4.58E 3	-38.666	970.624	-33.591	185.587			
		0.630	94.080	4.42E 3	-38.666	1.01E 3	-22.637	-219.067			
		0.720	147.072	4.25E 3	-38.666	1.05E 3	-11.683	-609.280			
		0.810	200.064	4.09E 3	-38.666	1.09E 3	-0.728	-985.052			
		0.900	253.056	8.55E 3	140.940	1.12E 3	29.091	6.81E 3			
	11:KOMB 7 (0.	0.000	60.495	6.04E 3	79.113	867.437	8.719	7.88E 3			
		0.090	38.333	5.91E 3	79.113	797.160	10.627	7.34E 3			
		0.180	16.171	5.79E 3	79.113	726.884	12.535	6.82E 3			
		0.270	-5.991	5.67E 3	79.113	656.607	14.443	6.3E 3			
		0.360	-28.153	5.54E 3	79.113	586.331	16.351	5.8E 3			
		0.450	-50.315	5.42E 3	79.113	516.054	18.259	5.3E 3			
		0.540	-72.477	5.29E 3	79.113	445.777	20.167	4.82E 3			
		0.630	-94.639	5.17E 3	79.113	375.501	22.075	4.35E 3			
		0.720	-116.801	5.05E 3	79.113	305.224	23.983	3.89E 3			
		0.810	-138.963	4.92E 3	79.113	234.948	25.891	3.44E 3			
		0.900	-161.126	3.34E 3	-5.295	164.671	0.030	443.128			
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-161.126	4.57E 3	-5.295	164.671	-47.325	4E 3			
		0.090	-138.963	4.45E 3	-5.295	234.948	-42.580	3.6E 3			
		0.180	-116.801	4.33E 3	-5.295	305.224	-37.854	3.2E 3			
		0.270	-94.639	4.2E 3	-5.295	375.501	-33.119	2.82E 3			
		0.360	-72.477	4.08E 3	-5.295	445.777	-28.383	2.45E 3			
		0.450	-50.315	3.95E 3	-5.295	516.054	-23.648	2.08E 3			
		0.540	-28.153	3.83E 3	-5.295	586.331	-18.912	1.73E 3			
		0.630	-5.991	3.71E 3	-5.295	656.607	-14.177	1.39E 3			
		0.720	16.171	3.58E 3	-5.295	726.884	-9.441	1.07E 3			
		0.810	38.333	3.46E 3	-5.295	797.160	-4.706	749.518			
		0.900	60.495	4.8E 3	79.113	867.437	27.799	3.01E 3			
	13:KOMB 9 (0.	0.000	214.645	7.62E 3	126.712	709.020	53.649	12.1E 3			
		0.090	161.653	7.5E 3	126.712	670.427	50.618	11.4E 3			
		0.180	108.661	7.37E 3	126.712	631.834	47.588	10.8E 3			
		0.270	55.669	7.25E 3	126.712	593.240	44.558	10.1E 3			
		0.360	2.677	7.12E 3	126.712	554.647	41.528	9.45E 3			
		0.450	-50.315	7E 3	126.712	516.054	38.498	8.81E 3			
		0.540	-103.307	6.88E 3	126.712	477.461	35.468	8.19E 3			
		0.630	-156.299	6.75E 3	126.712	438.888	32.438	7.57E 3			



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>3</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.720	-209.291	6.63E 3	126.712	400.274	29.408	6.97E 3	
		0.810	-262.283	6.5E 3	126.712	361.681	26.377	6.38E 3	
		0.900	-315.275	1.75E 3	-52.894	323.088	4.482	-2.35E 3	
	14:KOMB 10 (C	0.000	-315.275	2.99E 3	-52.894	323.088	-92.255	-217.446	
		0.090	-262.283	2.87E 3	-52.894	361.681	-82.581	-480.418	
		0.180	-209.291	2.74E 3	-52.894	400.274	-72.908	-732.558	
		0.270	-156.299	2.62E 3	-52.894	438.868	-63.234	-973.868	
		0.360	-103.307	2.5E 3	-52.894	477.461	-53.560	-1.2E 3	
		0.450	-50.315	2.37E 3	-52.894	516.054	-43.886	-1.42E 3	
		0.540	2.677	2.25E 3	-52.894	554.647	-34.213	-1.63E 3	
		0.630	55.669	2.12E 3	-52.894	593.240	-24.539	-1.83E 3	
		0.720	108.661	2E 3	-52.894	631.834	-14.865	-2.01E 3	
		0.810	161.653	1.88E 3	-52.894	670.427	-5.192	-2.19E 3	
		0.900	214.645	6.38E 3	126.712	709.020	23.347	5.8E 3	
9710	5:KOMB 1 (1.4	0.000	-96.705	-4.46E 3	-82.107	650.191	29.278	-218.956	
		0.090	-96.705	-4.66E 3	-82.107	-650.191	21.888	192.362	
		0.180	-96.705	-4.85E 3	-82.107	-650.191	14.499	620.529	
		0.270	-96.705	-5.04E 3	-82.107	-650.191	7.109	1.07E 3	
		0.360	-96.705	-5.23E 3	-82.107	-650.191	-0.281	1.53E 3	
		0.450	-96.705	-5.43E 3	-82.107	-650.191	-7.670	2.01E 3	
		0.540	-96.705	-5.62E 3	-82.107	-650.191	-15.060	2.5E 3	
		0.630	-96.705	-5.81E 3	-82.107	-650.191	-22.450	3.02E 3	
		0.720	-96.705	-6E 3	-82.107	-650.191	-29.839	3.55E 3	
		0.810	-96.705	-6.2E 3	-82.107	-650.191	-37.229	4.1E 3	
		0.900	-96.705	-6.39E 3	-82.107	-650.191	-44.619	4.66E 3	
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	-12.853	-4.55E 3	-70.991	-907.052	25.692	-360.986	
		0.090	-12.853	-4.72E 3	-70.991	-907.052	19.303	57.090	
		0.180	-12.853	-4.88E 3	-70.991	-907.052	12.914	489.607	
		0.270	-12.853	-5.05E 3	-70.991	-907.052	6.525	936.566	
		0.360	-12.853	-5.21E 3	-70.991	-907.052	0.135	1.4E 3	
		0.450	-12.853	-5.38E 3	-70.991	-907.052	-6.254	1.87E 3	
		0.540	-12.853	-5.54E 3	-70.991	-907.052	-12.643	2.37E 3	
		0.630	-12.853	-5.71E 3	-70.991	-907.052	-19.032	2.87E 3	
		0.720	-12.853	-5.87E 3	-70.991	-907.052	-25.421	3.39E 3	
		0.810	-12.853	-6.04E 3	-70.991	-907.052	-31.811	3.93E 3	
		0.900	-12.853	-6.2E 3	-70.991	-907.052	-38.200	4.48E 3	
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	162.495	-3.56E 3	-22.652	-449.719	42.745	818.587	
		0.090	122.173	-3.73E 3	-22.652	-514.954	37.265	1.28E 3	
		0.180	81.850	-3.89E 3	-22.652	-580.190	31.785	1.75E 3	
		0.270	41.528	-4.06E 3	-22.652	-645.426	26.304	2.24E 3	
		0.360	1.206	-4.22E 3	-22.652	-710.662	20.824	2.74E 3	
		0.450	-39.117	-4.39E 3	-22.652	-775.898	15.344	3.25E 3	
		0.540	-79.439	-4.55E 3	-22.652	-841.133	9.864	3.79E 3	
		0.630	-119.762	-4.72E 3	-22.652	-906.369	4.383	4.33E 3	
		0.720	-160.084	-4.88E 3	-22.652	-971.605	-1.097	4.9E 3	
		0.810	-200.406	-5.05E 3	-22.652	-1.04E 3	-6.577	5.47E 3	
		0.900	-240.729	6.65E 3	118.869	-1.1E 3	64.375	2.54E 3	
	8:KOMB 4 (1.2	0.000	-240.729	-5E 3	-118.869	-1.1E 3	8.191	-1.41E 3	
		0.090	-200.406	-5.17E 3	-118.869	-1.04E 3	0.935	-1.08E 3	

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>4</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std		Date/Time 22-Feb-2011 20:34

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)
		0.180	-160.084	-5.33E 3	-118.869	-971.605	-6.322	-738.686			
		0.270	-119.762	-5.5E 3	-118.869	-906.369	-13.579	-381.078			
		0.360	-79.439	-5.66E 3	-118.869	-841.133	-20.835	-9.029			
		0.450	-39.117	-5.83E 3	-118.869	-775.898	-28.092	377.461			
		0.540	1.206	-5.99E 3	-118.869	-710.662	-35.349	780.457			
		0.630	41.528	-6.16E 3	-118.869	-645.426	-42.605	1.2E 3			
		0.720	81.850	-6.32E 3	-118.869	-580.190	-49.862	1.63E 3			
		0.810	122.173	-6.49E 3	-118.869	-514.954	-57.119	2.08E 3			
		0.900	162.495	-5.21E 3	-22.652	-449.719	-12.057	6.06E 3			
	9:KOMB 5 (1.2	0.000	285.939	-1.98E 3	-41.146	-655.371	32.303	3.23E 3			
		0.090	220.928	-2.15E 3	-41.146	-679.476	27.314	3.83E 3			
		0.180	155.917	-2.31E 3	-41.146	-703.582	22.325	4.44E 3			
		0.270	90.906	-2.48E 3	-41.146	-727.687	17.337	5.07E 3			
		0.360	25.894	-2.64E 3	-41.146	-751.792	12.348	5.72E 3			
		0.450	-39.117	-2.81E 3	-41.146	775.898	7.359	6.38E 3			
		0.540	-104.128	-2.97E 3	-41.146	-800.003	2.370	7.05E 3			
		0.630	-169.139	-3.14E 3	-41.146	-824.108	-2.618	7.74E 3			
		0.720	-234.150	-3.3E 3	-41.146	-848.213	-7.607	8.44E 3			
		0.810	-299.161	-3.47E 3	-41.146	-872.319	-12.596	9.16E 3			
		0.900	-364.172	-8.23E 3	-100.376	-896.424	-58.848	-1.29E 3			
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-364.172	-6.58E 3	-100.376	-896.424	18.634	-3.82E 3			
		0.090	-299.161	-6.74E 3	-100.376	-872.319	10.886	-3.63E 3			
		0.180	-234.150	-6.91E 3	-100.376	-848.213	3.137	-3.43E 3			
		0.270	-169.139	-7.07E 3	-100.376	-824.108	-4.611	-3.22E 3			
		0.360	-104.128	-7.24E 3	-100.376	-800.003	-12.359	-2.99E 3			
		0.450	-39.117	-7.4E 3	-100.376	-775.898	-20.107	-2.74E 3			
		0.540	25.894	-7.57E 3	-100.376	-751.792	-27.855	-2.48E 3			
		0.630	90.906	-7.73E 3	-100.376	-727.687	-35.604	-2.21E 3			
		0.720	155.917	-7.9E 3	-100.376	-703.582	-43.352	-1.92E 3			
		0.810	220.928	-8.06E 3	-100.376	-679.476	-51.100	-1.61E 3			
		0.900	285.939	-3.63E 3	-41.146	655.371	-17.585	9.89E 3			
	11:KOMB 7 (0.	0.000	139.444	-2.15E 3	-4.675	-91.801	36.099	973.824			
		0.090	99.122	-2.27E 3	-4.675	-157.037	32.236	1.3E 3			
		0.180	58.800	-2.4E 3	-4.675	-222.272	28.374	1.64E 3			
		0.270	18.477	-2.52E 3	-4.675	-287.508	24.512	1.99E 3			
		0.360	-21.845	-2.64E 3	-4.675	-352.744	20.649	2.36E 3			
		0.450	-62.168	-2.77E 3	-4.675	-417.980	16.787	2.73E 3			
		0.540	-102.490	-2.89E 3	-4.675	-483.216	12.925	3.11E 3			
		0.630	-142.812	-3.02E 3	-4.675	-548.451	9.063	3.51E 3			
		0.720	-183.135	-3.14E 3	-4.675	-613.687	5.200	3.92E 3			
		0.810	-223.457	-3.26E 3	-4.675	-678.923	1.338	4.33E 3			
		0.900	-263.780	-4.83E 3	-100.892	-744.159	-54.842	1.24E 3			
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-263.780	-3.59E 3	-100.892	-744.159	1.545	-1.26E 3			
		0.090	-223.457	-3.71E 3	-100.892	-678.923	-4.094	-1.06E 3			
		0.180	-183.135	-3.84E 3	-100.892	-613.687	-9.733	-845.234			
		0.270	-142.812	-3.96E 3	-100.892	-548.451	-15.371	-623.935			
		0.360	-102.490	-4.08E 3	-100.892	-483.216	-21.010	-391.905			
		0.450	-62.168	-4.21E 3	-100.892	-417.980	-26.649	-148.844			
		0.540	-21.845	-4.33E 3	-100.892	-352.744	-32.288	106.496			



Beam Force Detail Cont.

Elemen	Tipe	q (m)	Axial		Shear		Torsion		Bending	
			PV (kg)	TV (kg)	PV (kg)	TV (kg)	PV (kg)	TV (kg)	PV (kg)	TV (kg)
0.180		0.180	-180.084	-2.33E 3	-118.888	-671.602	-6.33E 3	-138.888		
0.240		0.240	-179.782	-2.34E 3	-118.888	-668.200	-6.33E 3	-138.888		
0.300		0.300	-179.479	-2.35E 3	-118.888	-664.792	-6.33E 3	-138.888		
0.360		0.360	-179.177	-2.36E 3	-118.888	-661.384	-6.33E 3	-138.888		
0.420		0.420	-178.874	-2.37E 3	-118.888	-657.976	-6.33E 3	-138.888		
0.480		0.480	-178.572	-2.38E 3	-118.888	-654.568	-6.33E 3	-138.888		
0.540		0.540	-178.269	-2.39E 3	-118.888	-651.160	-6.33E 3	-138.888		
0.600		0.600	-177.967	-2.40E 3	-118.888	-647.752	-6.33E 3	-138.888		
0.660		0.660	-177.664	-2.41E 3	-118.888	-644.344	-6.33E 3	-138.888		
0.720		0.720	-177.362	-2.42E 3	-118.888	-640.936	-6.33E 3	-138.888		
0.780		0.780	-177.059	-2.43E 3	-118.888	-637.528	-6.33E 3	-138.888		
0.840		0.840	-176.757	-2.44E 3	-118.888	-634.120	-6.33E 3	-138.888		
0.900		0.900	-176.454	-2.45E 3	-118.888	-630.712	-6.33E 3	-138.888		
0.960		0.960	-176.152	-2.46E 3	-118.888	-627.304	-6.33E 3	-138.888		
1.020		1.020	-175.849	-2.47E 3	-118.888	-623.896	-6.33E 3	-138.888		
1.080		1.080	-175.547	-2.48E 3	-118.888	-620.488	-6.33E 3	-138.888		
1.140		1.140	-175.244	-2.49E 3	-118.888	-617.080	-6.33E 3	-138.888		
1.200		1.200	-174.942	-2.50E 3	-118.888	-613.672	-6.33E 3	-138.888		
1.260		1.260	-174.639	-2.51E 3	-118.888	-610.264	-6.33E 3	-138.888		
1.320		1.320	-174.337	-2.52E 3	-118.888	-606.856	-6.33E 3	-138.888		
1.380		1.380	-174.034	-2.53E 3	-118.888	-603.448	-6.33E 3	-138.888		
1.440		1.440	-173.732	-2.54E 3	-118.888	-600.040	-6.33E 3	-138.888		
1.500		1.500	-173.429	-2.55E 3	-118.888	-596.632	-6.33E 3	-138.888		
1.560		1.560	-173.127	-2.56E 3	-118.888	-593.224	-6.33E 3	-138.888		
1.620		1.620	-172.824	-2.57E 3	-118.888	-589.816	-6.33E 3	-138.888		
1.680		1.680	-172.522	-2.58E 3	-118.888	-586.408	-6.33E 3	-138.888		
1.740		1.740	-172.219	-2.59E 3	-118.888	-583.000	-6.33E 3	-138.888		
1.800		1.800	-171.917	-2.60E 3	-118.888	-579.592	-6.33E 3	-138.888		
1.860		1.860	-171.614	-2.61E 3	-118.888	-576.184	-6.33E 3	-138.888		
1.920		1.920	-171.312	-2.62E 3	-118.888	-572.776	-6.33E 3	-138.888		
1.980		1.980	-171.009	-2.63E 3	-118.888	-569.368	-6.33E 3	-138.888		
2.040		2.040	-170.707	-2.64E 3	-118.888	-565.960	-6.33E 3	-138.888		
2.100		2.100	-170.404	-2.65E 3	-118.888	-562.552	-6.33E 3	-138.888		
2.160		2.160	-170.102	-2.66E 3	-118.888	-559.144	-6.33E 3	-138.888		
2.220		2.220	-169.799	-2.67E 3	-118.888	-555.736	-6.33E 3	-138.888		
2.280		2.280	-169.497	-2.68E 3	-118.888	-552.328	-6.33E 3	-138.888		
2.340		2.340	-169.194	-2.69E 3	-118.888	-548.920	-6.33E 3	-138.888		
2.400		2.400	-168.892	-2.70E 3	-118.888	-545.512	-6.33E 3	-138.888		
2.460		2.460	-168.589	-2.71E 3	-118.888	-542.104	-6.33E 3	-138.888		
2.520		2.520	-168.287	-2.72E 3	-118.888	-538.696	-6.33E 3	-138.888		
2.580		2.580	-167.984	-2.73E 3	-118.888	-535.288	-6.33E 3	-138.888		
2.640		2.640	-167.682	-2.74E 3	-118.888	-531.880	-6.33E 3	-138.888		
2.700		2.700	-167.379	-2.75E 3	-118.888	-528.472	-6.33E 3	-138.888		
2.760		2.760	-167.077	-2.76E 3	-118.888	-525.064	-6.33E 3	-138.888		
2.820		2.820	-166.774	-2.77E 3	-118.888	-521.656	-6.33E 3	-138.888		
2.880		2.880	-166.472	-2.78E 3	-118.888	-518.248	-6.33E 3	-138.888		
2.940		2.940	-166.169	-2.79E 3	-118.888	-514.840	-6.33E 3	-138.888		
3.000		3.000	-165.867	-2.80E 3	-118.888	-511.432	-6.33E 3	-138.888		
3.060		3.060	-165.564	-2.81E 3	-118.888	-508.024	-6.33E 3	-138.888		
3.120		3.120	-165.262	-2.82E 3	-118.888	-504.616	-6.33E 3	-138.888		
3.180		3.180	-164.959	-2.83E 3	-118.888	-501.208	-6.33E 3	-138.888		
3.240		3.240	-164.657	-2.84E 3	-118.888	-497.800	-6.33E 3	-138.888		
3.300		3.300	-164.354	-2.85E 3	-118.888	-494.392	-6.33E 3	-138.888		
3.360		3.360	-164.052	-2.86E 3	-118.888	-490.984	-6.33E 3	-138.888		
3.420		3.420	-163.749	-2.87E 3	-118.888	-487.576	-6.33E 3	-138.888		
3.480		3.480	-163.447	-2.88E 3	-118.888	-484.168	-6.33E 3	-138.888		
3.540		3.540	-163.144	-2.89E 3	-118.888	-480.760	-6.33E 3	-138.888		
3.600		3.600	-162.842	-2.90E 3	-118.888	-477.352	-6.33E 3	-138.888		
3.660		3.660	-162.539	-2.91E 3	-118.888	-473.944	-6.33E 3	-138.888		
3.720		3.720	-162.237	-2.92E 3	-118.888	-470.536	-6.33E 3	-138.888		
3.780		3.780	-161.934	-2.93E 3	-118.888	-467.128	-6.33E 3	-138.888		
3.840		3.840	-161.632	-2.94E 3	-118.888	-463.720	-6.33E 3	-138.888		
3.900		3.900	-161.329	-2.95E 3	-118.888	-460.312	-6.33E 3	-138.888		
3.960		3.960	-161.027	-2.96E 3	-118.888	-456.904	-6.33E 3	-138.888		
4.020		4.020	-160.724	-2.97E 3	-118.888	-453.496	-6.33E 3	-138.888		
4.080		4.080	-160.422	-2.98E 3	-118.888	-450.088	-6.33E 3	-138.888		
4.140		4.140	-160.119	-2.99E 3	-118.888	-446.680	-6.33E 3	-138.888		
4.200		4.200	-159.817	-3.00E 3	-118.888	-443.272	-6.33E 3	-138.888		
4.260		4.260	-159.514	-3.01E 3	-118.888	-439.864	-6.33E 3	-138.888		
4.320		4.320	-159.212	-3.02E 3	-118.888	-436.456	-6.33E 3	-138.888		
4.380		4.380	-158.909	-3.03E 3	-118.888	-433.048	-6.33E 3	-138.888		
4.440		4.440	-158.607	-3.04E 3	-118.888	-429.640	-6.33E 3	-138.888		
4.500		4.500	-158.304	-3.05E 3	-118.888	-426.232	-6.33E 3	-138.888		
4.560		4.560	-158.002	-3.06E 3	-118.888	-422.824	-6.33E 3	-138.888		
4.620		4.620	-157.699	-3.07E 3	-118.888	-419.416	-6.33E 3	-138.888		
4.680		4.680	-157.397	-3.08E 3	-118.888	-416.008	-6.33E 3	-138.888		
4.740		4.740	-157.094	-3.09E 3	-118.888	-412.600	-6.33E 3	-138.888		
4.800		4.800	-156.792	-3.10E 3	-118.888	-409.192	-6.33E 3	-138.888		
4.860		4.860	-156.489	-3.11E 3	-118.888	-405.784	-6.33E 3	-138.888		
4.920		4.920	-156.187	-3.12E 3	-118.888	-402.376	-6.33E 3	-138.888		
4.980		4.980	-155.884	-3.13E 3	-118.888	-398.968	-6.33E 3	-138.888		
5.040		5.040	-155.582	-3.14E 3	-118.888	-395.560	-6.33E 3	-138.888		
5.100		5.100	-155.279	-3.15E 3	-118.888	-392.152	-6.33E 3	-138.888		
5.160		5.160	-154.977	-3.16E 3	-118.888	-388.744	-6.33E 3	-138.888		
5.220		5.220	-154.674	-3.17E 3	-118.888	-385.336	-6.33E 3	-138.888		
5.280		5.280	-154.372	-3.18E 3	-118.888	-381.928	-6.33E 3	-138.888		
5.340		5.340	-154.069	-3.19E 3	-118.888	-378.520	-6.33E 3	-138.888		
5.400		5.400	-153.767	-3.20E 3	-118.888	-375.112	-6.33E 3	-138.888		
5.460		5.460	-153.464	-3.21E 3	-118.888	-371.704	-6.33E 3	-138.888		
5.520		5.520	-153.162	-3.22E 3	-118.888	-368.296	-6.33E 3	-138.888		
5.580		5.580	-152.859	-3.23E 3	-118.888	-364.888	-6.33E 3	-138.888		
5.640		5.640	-152.557	-3.24E 3	-118.888	-361.480	-6.33E 3	-138.888		
5.700		5.700	-152.254	-3.25E 3	-118.888	-358.072	-6.33E 3	-138.888		
5.760		5.760	-151.952	-3.26E 3	-118.888	-354.664	-6.33E 3	-138.888		
5.820		5.820	-151.649	-3.27E 3	-118.888	-351.256	-6.33E 3	-138.888		
5.880		5.880	-151.347	-3.28E 3	-118.888	-347.848	-6.33E 3	-138.888		
5.940		5.940	-151.044	-3.29E 3	-118.888	-344.440	-6.33E 3	-138.888		
6.000		6.000	-150.742	-3.30E 3	-118.888	-341.032	-6.33E 3	-138.888		
6.060		6.060	-150.439	-3.31E 3	-118.888	-337.624	-6.33E 3	-138.888		
6.120		6.120	-150.137	-3.32E 3	-118.888	-334.216	-6.33E 3	-138.888		
6.180		6.180	-149.834	-3.33E 3	-118.888	-330.808	-6.33E 3	-138.888		
6.240		6.240	-149.532	-3.34E 3	-118.888	-327.400	-6.33E 3	-138.888		
6.300		6.300	-149.229	-3.35E 3	-118.888	-323.992	-6.33E 3	-138.888		
6.360		6.360	-148.927	-3.36E 3	-118.888	-320.584	-6.33E 3	-138.888		
6.420		6.420	-148.624	-3.37E 3	-118.888	-317.176	-6.33E 3	-138.888		
6.480		6.480	-148.322	-3.38E 3	-118.888	-313.768	-6.33E 3	-138.888		
6.540		6.540	-148.019	-3.39E 3	-118.888	-310.360	-6.33E 3	-138.888		
6.600		6.600	-147.717	-3.40E 3	-118.888	-306.952	-6.33E 3	-138.888		
6.660		6.660	-147.414	-3.41E 3	-118.888	-303.544	-6.33E			





Job No <b>1</b>	Sheet No <b>5</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
Client Dosen-dosen Penguji	File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion			Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)			
		0.630	18.477	-4.46E 3	-100.892	-287.508	-37.926	372.667						
		0.720	58.800	-4.58E 3	-100.892	-222.272	-43.565	649.669						
		0.810	99.122	-4.7E 3	-100.892	-157.037	-49.204	937.502						
		0.900	139.444	-3.39E 3	-4.675	-91.801	-2.524	4.76E 3						
	13:KOMB 9 (0.	0.000	262.888	-571.282	-23.168	-297.453	25.656	3.38E 3						
		0.090	197.877	-695.066	-23.168	-321.559	22.285	3.86E 3						
		0.180	132.866	-818.851	-23.168	-345.664	18.915	4.34E 3						
		0.270	67.855	-942.635	-23.168	-369.769	15.544	4.83E 3						
		0.360	2.844	-1.07E 3	-23.168	-393.874	12.173	5.33E 3						
		0.450	-62.168	-1.19E 3	-23.168	-417.980	8.802	5.85E 3						
		0.540	-127.179	-1.31E 3	-23.168	-442.085	5.432	6.38E 3						
		0.630	-192.190	-1.44E 3	-23.168	-466.190	2.061	6.91E 3						
		0.720	-257.201	-1.56E 3	-23.168	-490.296	-1.310	7.46E 3						
		0.810	-322.212	-1.69E 3	-23.168	-514.401	-4.681	8.02E 3						
		0.900	397.223	6.4E 3	-82.398	538.506	-49.315	-2.59E 3						
	14:KOMB 10 (0.	0.000	-387.223	-5.17E 3	-82.398	-538.506	11.987	-3.67E 3						
		0.090	-322.212	-5.29E 3	-82.398	-514.401	5.857	-3.61E 3						
		0.180	-257.201	-5.41E 3	-82.398	-490.296	-0.273	-3.54E 3						
		0.270	-192.190	-5.54E 3	-82.398	-466.190	-6.404	-3.46E 3						
		0.360	-127.179	-5.66E 3	-82.398	-442.085	-12.534	-3.37E 3						
		0.450	-62.168	-5.79E 3	-82.398	-417.980	-18.664	-3.27E 3						
		0.540	2.844	-5.91E 3	-82.398	-393.874	-24.794	-3.16E 3						
		0.630	67.855	-6.03E 3	-82.398	-369.769	-30.924	-3.03E 3						
		0.720	132.866	-6.16E 3	-82.398	-345.664	-37.055	-2.9E 3						
		0.810	197.877	-6.28E 3	-82.398	-321.559	-43.185	-2.75E 3						
		0.900	262.888	-1.81E 3	-23.168	-297.453	-8.052	8.59E 3						
9722	5:KOMB 1 (1.4	0.000	52.776	-2.08E 3	-3.510	-396.671	6.074	-3.1E 3						
		0.090	52.776	-2.27E 3	-3.510	-396.671	5.758	-2.9E 3						
		0.180	52.776	-2.46E 3	-3.510	-396.671	5.442	-2.69E 3						
		0.270	52.776	-2.65E 3	-3.510	-396.671	5.126	-2.46E 3						
		0.360	52.776	-2.95E 3	3.510	396.671	4.810	-2.21E 3						
		0.450	52.776	-3.04E 3	-3.510	-396.671	4.494	-1.95E 3						
		0.540	52.776	-3.23E 3	-3.510	-396.671	4.178	-1.66E 3						
		0.630	52.776	-3.42E 3	-3.510	-396.671	3.862	-1.36E 3						
		0.720	52.776	-3.62E 3	-3.510	-396.671	3.546	-1.05E 3						
		0.810	52.776	-3.81E 3	-3.510	-396.671	3.230	-712.346						
		0.900	52.776	-4E 3	-3.510	-396.671	2.914	-361.883						
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	115.243	-2.24E 3	-2.940	-579.923	5.489	-3.31E 3						
		0.090	115.243	-2.4E 3	-2.940	-579.923	5.224	-3.1E 3						
		0.180	115.243	-2.57E 3	-2.940	-579.923	4.960	-2.88E 3						
		0.270	115.243	-2.73E 3	-2.940	-579.923	4.695	-2.64E 3						
		0.360	115.243	-2.9E 3	-2.940	-579.923	4.431	-2.39E 3						
		0.450	115.243	-3.06E 3	-2.940	-579.923	4.166	-2.12E 3						
		0.540	115.243	-3.23E 3	-2.940	-579.923	3.901	-1.84E 3						
		0.630	115.243	-3.39E 3	-2.940	-579.923	3.637	-1.54E 3						
		0.720	115.243	-3.56E 3	-2.940	-579.923	3.372	-1.23E 3						
		0.810	115.243	-3.72E 3	-2.940	-579.923	3.107	-898.436						
		0.900	115.243	-3.89E 3	-2.940	-579.923	2.843	-566.768						
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	305.781	-1.4E 3	-0.289	-318.895	9.366	-2.56E 3						



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>6</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std		Date/Time 22-Feb-2011 20:34

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.090	262.423	-1.57E 3	-0.289	-353.107	8.883	-2.31E 3	
		0.180	219.065	-1.73E 3	-0.289	-387.318	8.401	-2.04E 3	
		0.270	175.707	-1.9E 3	-0.289	-421.530	7.918	-1.76E 3	
		0.360	132.349	-2.06E 3	-0.289	-455.742	7.435	-1.46E 3	
		0.450	88.991	-2.23E 3	-0.289	-489.953	6.953	-1.15E 3	
		0.540	45.633	-2.39E 3	-0.289	-524.165	6.470	-818.184	
		0.630	2.274	-2.56E 3	-0.289	-558.376	5.987	-475.500	
		0.720	-41.084	-2.72E 3	-0.289	-592.588	5.505	-118.375	
		0.810	-84.442	-2.89E 3	-0.289	-626.800	5.022	253.192	
		0.900	-127.800	-4.38E 3	-5.642	-661.011	0.888	-1.57E 3	
<b>8:KOMB 4 (1.2</b>		0.000	-127.800	-2.73E 3	-5.642	-661.011	1.400	-3.57E 3	
		0.090	-84.442	-2.9E 3	-5.642	-626.800	1.349	-3.44E 3	
		0.180	-41.084	-3.06E 3	-5.642	-592.588	1.297	-3.29E 3	
		0.270	2.274	-3.23E 3	-5.642	-558.376	1.246	-3.13E 3	
		0.360	45.633	-3.39E 3	5.642	-524.165	1.195	-2.95E 3	
		0.450	88.991	-3.56E 3	-5.642	-489.953	1.144	-2.76E 3	
		0.540	132.349	-3.72E 3	-5.642	-455.742	1.093	-2.55E 3	
		0.630	175.707	-3.89E 3	-5.642	-421.530	1.041	-2.32E 3	
		0.720	219.065	-4.05E 3	-5.642	-387.318	0.990	-2.09E 3	
		0.810	262.423	-4.22E 3	-5.642	-353.107	0.939	-1.83E 3	
		0.900	305.781	-3.05E 3	-0.289	-318.895	4.539	639.200	
<b>9:KOMB 5 (1.2</b>		0.000	265.209	43.406	0.431	-432.198	7.097	-1.46E 3	
		0.090	229.965	-121.640	0.431	-443.749	6.856	-1.07E 3	
		0.180	194.721	-286.686	0.431	-455.300	6.616	674.382	
		0.270	159.478	-451.732	0.431	-466.851	6.375	-261.532	
		0.360	124.234	-616.777	0.431	-478.402	6.134	165.760	
		0.450	88.991	-781.823	0.431	-489.953	5.894	607.493	
		0.540	53.747	-946.869	0.431	-501.504	5.653	1.07E 3	
		0.630	18.503	-1.11E 3	0.431	-513.055	5.413	1.54E 3	
		0.720	-16.740	-1.28E 3	0.431	-524.606	5.172	2.03E 3	
		0.810	51.984	1.44E 3	0.431	536.157	4.931	2.53E 3	
		0.900	-87.227	-5.83E 3	-6.363	-547.708	0.736	-3.97E 3	
<b>10:KOMB 6 (1.</b>		0.000	-87.227	-4.17E 3	-6.363	-547.708	3.669	-4.68E 3	
		0.090	-51.984	-4.34E 3	-6.363	-536.157	3.376	-4.67E 3	
		0.180	-16.740	-4.5E 3	-6.363	-524.606	3.082	-4.65E 3	
		0.270	18.503	-4.67E 3	-6.363	-513.055	2.789	-4.62E 3	
		0.360	53.747	-4.83E 3	-6.363	-501.504	2.496	-4.57E 3	
		0.450	88.991	-5E 3	-6.363	-489.953	2.203	-4.51E 3	
		0.540	124.234	-5.16E 3	-6.363	-478.402	1.909	-4.43E 3	
		0.630	159.478	-5.33E 3	-6.363	-466.851	1.616	-4.34E 3	
		0.720	194.721	-5.5E 3	-6.363	-455.300	1.323	-4.23E 3	
		0.810	229.965	-5.66E 3	-6.363	-443.749	1.030	-4.11E 3	
		0.900	265.209	-1.61E 3	0.431	-432.198	4.691	3.04E 3	
<b>11:KOMB 7 (0.</b>		0.000	250.718	-669.417	0.420	-83.945	7.887	-1.49E 3	
		0.090	207.360	-793.201	0.420	-118.156	7.469	-1.3E 3	
		0.180	164.002	-916.986	0.420	-152.368	7.050	-1.1E 3	
		0.270	120.643	-1.04E 3	0.420	-186.580	6.631	-894.355	
		0.360	77.285	-1.16E 3	0.420	-220.791	6.212	-676.781	
		0.450	33.927	-1.29E 3	0.420	-255.003	5.793	-446.375	

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>7</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.540	-9.431	-1.41E 3	0.420	-289.214	5.375	-204.592	
		0.630	-52.789	-1.54E 3	0.420	-323.426	4.956	48.023	
		0.720	-96.147	-1.66E 3	0.420	-357.638	4.537	311.469	
		0.810	-139.505	-1.78E 3	0.420	-391.849	4.118	585.746	
		0.900	-182.863	-3.24E 3	-4.933	-426.061	0.048	-1.34E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-182.863	-2E 3	-4.933	-426.061	-0.079	-2.5E 3	
		0.090	-139.505	-2.12E 3	-4.933	-391.849	-0.066	-2.43E 3	
		0.180	-96.147	-2.25E 3	-4.933	-357.638	-0.053	-2.35E 3	
		0.270	-52.789	-2.37E 3	-4.933	-323.426	-0.041	-2.26E 3	
		0.360	-9.431	-2.49E 3	-4.933	-289.214	-0.028	-2.17E 3	
		0.450	33.927	-2.62E 3	-4.933	-255.003	-0.015	-2.06E 3	
		0.540	77.285	-2.74E 3	-4.933	-220.791	-0.003	-1.93E 3	
		0.630	120.643	-2.87E 3	-4.933	-186.580	0.010	-1.8E 3	
		0.720	164.002	-2.99E 3	-4.933	-152.368	0.023	-1.66E 3	
		0.810	207.360	-3.11E 2	-4.933	-118.156	0.035	-1.5E 3	
		0.900	250.718	-1.91E 3	0.420	-83.945	3.699	870.854	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	210.145	774.826	1.141	-197.248	5.618	-381.147	
		0.090	174.902	651.042	1.141	-208.799	5.442	-65.071	
		0.180	139.658	527.258	1.141	-220.350	5.265	261.836	
		0.270	104.414	403.473	1.141	-231.901	5.088	599.574	
		0.360	69.171	279.689	1.141	-243.452	4.911	948.143	
		0.450	33.927	155.905	1.141	-255.003	4.735	1.31E 3	
		0.540	-1.316	32.120	1.141	-266.554	4.558	1.68E 3	
		0.630	-36.560	-91.664	1.141	-278.105	4.381	2.06E 3	
		0.720	-71.804	-215.448	1.141	-289.656	4.204	2.46E 3	
		0.810	-107.047	-339.233	1.141	-301.207	4.027	2.86E 3	
		0.900	-142.291	-4.68E 3	-5.654	-312.758	-0.104	-3.74E 3	
	14:KOMB 10 (0.	0.000	-142.291	-3.44E 3	-5.654	-312.758	2.190	-3.6E 3	
		0.090	-107.047	-3.57E 3	-5.654	-301.207	1.961	-3.66E 3	
		0.180	-71.804	-3.69E 3	-5.654	-289.656	1.732	-3.72E 3	
		0.270	-36.560	-3.81E 3	-5.654	-278.105	1.502	-3.76E 3	
		0.360	-1.316	-3.94E 3	-5.654	-266.554	1.273	-3.79E 3	
		0.450	33.927	-4.06E 3	-5.654	-255.003	1.043	-3.81E 3	
		0.540	69.171	-4.19E 3	-5.654	-243.452	0.814	-3.82E 3	
		0.630	104.414	-4.31E 3	-5.654	-231.901	0.585	-3.81E 3	
		0.720	139.658	-4.43E 3	-5.654	-220.350	0.355	-3.8E 3	
		0.810	174.902	-4.56E 3	-5.654	-208.799	0.126	-3.78E 3	
		0.900	210.145	-4.63.017	1.141	-197.248	3.851	3.27E 3	
9727	5:KOMB 1 (1.4	0.000	88.299	443.451	-0.668	-153.706	3.798	-3.64E 3	
		0.090	88.299	250.898	-0.668	-153.706	3.736	-3.67E 3	
		0.180	88.299	58.344	-0.668	-153.706	3.676	-3.68E 3	
		0.270	88.299	-134.209	-0.668	-153.706	3.616	-3.68E 3	
		0.360	88.299	-326.763	-0.668	-153.706	3.556	-3.66E 3	
		0.450	88.299	-519.316	-0.668	-153.706	3.495	-3.62E 3	
		0.540	88.299	-711.870	-0.668	-153.706	3.435	-3.57E 3	
		0.630	88.299	-904.423	-0.668	-153.706	3.375	-3.49E 3	
		0.720	88.299	-1.1E 3	-0.668	-153.706	3.315	-3.4E 3	
		0.810	88.299	-1.29E 3	-0.668	-153.706	3.255	-3.29E 3	
		0.900	88.299	-1.48E 3	-0.668	-153.706	3.195	-3.17E 3	



Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion			Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)
	6:KOMB 2 (1.2)	0.000	147.117	368.933	-0.623	-216.933	3.568	-3.82E 3						
		0.090	147.117	203.887	-0.623	-216.933	3.512	-3.84E 3						
		0.180	147.117	38.841	-0.623	-216.933	3.456	-3.86E 3						
		0.270	147.117	-126.205	-0.623	-216.933	3.400	-3.85E 3						
		0.360	147.117	-291.250	-0.623	-216.933	3.344	-3.83E 3						
		0.450	147.117	-456.296	-0.623	-216.933	3.288	-3.8E 3						
		0.540	147.117	-621.342	-0.623	-216.933	3.232	-3.75E 3						
		0.630	147.117	-786.388	-0.623	-216.933	3.176	-3.69E 3						
		0.720	147.117	-951.434	-0.623	-216.933	3.119	-3.61E 3						
		0.810	147.117	-1.12E 3	-0.623	-216.933	3.063	-3.52E 3						
		0.900	147.117	-1.28E 3	-0.623	-216.933	3.007	-3.41E 3						
	7:KOMB 3 (1.2)	0.000	325.540	1.02E 3	0.629	-132.640	6.246	-3.46E 3						
		0.090	284.498	852.826	0.629	-143.110	6.093	-3.45E 3						
		0.180	243.456	687.780	0.629	-153.579	5.940	-3.42E 3						
		0.270	202.414	522.734	0.629	-164.049	5.786	-3.37E 3						
		0.360	161.372	357.689	0.629	-174.519	5.633	-3.31E 3						
		0.450	120.330	192.643	0.629	-184.989	5.480	-3.24E 3						
		0.540	79.287	27.597	0.629	-195.459	5.327	-3.15E 3						
		0.630	38.245	-137.449	0.629	-205.929	5.174	-3.05E 3						
		0.720	-2.797	-302.495	0.629	-216.398	5.020	-2.93E 3						
		0.810	-43.839	-467.540	0.629	-226.868	4.867	-2.8E 3						
		0.900	-84.881	-1.92E 3	-1.836	-237.338	1.099	-3.65E 3						
	8:KOMB 4 (1.2)	0.000	-84.881	-271.630	-1.836	-237.338	0.654	-3.65E 3						
		0.090	-43.839	-436.676	-1.836	-226.868	0.699	-3.72E 3						
		0.180	-2.797	-601.722	-1.836	-216.398	0.743	-3.77E 3						
		0.270	38.245	-766.768	-1.836	-205.929	0.788	-3.81E 3						
		0.360	79.287	-931.813	-1.836	-195.459	0.832	-3.83E 3						
		0.450	120.330	-1.1E 3	-1.836	-184.989	0.877	-3.84E 3						
		0.540	161.372	-1.26E 3	-1.836	-174.519	0.921	-3.83E 3						
		0.630	202.414	-1.43E 3	-1.836	-164.049	0.966	-3.8E 3						
		0.720	243.456	-1.59E 3	-1.836	-153.579	1.010	-3.77E 3						
		0.810	284.498	-1.76E 3	-1.836	-143.110	1.055	-3.71E 3						
		0.900	325.540	-632.586	0.629	-132.640	4.714	-2.65E 3						
	9:KOMB 5 (1.2)	0.000	209.733	2.41E 3	0.457	-108.005	4.713	-3.31E 3						
		0.090	191.852	2.25E 3	0.457	-123.402	4.622	-3.2E 3						
		0.180	173.972	2.08E 3	0.457	-138.799	4.532	-3.07E 3						
		0.270	156.091	1.92E 3	0.457	-154.195	4.441	-2.94E 3						
		0.360	138.210	1.75E 3	0.457	-169.592	4.350	-2.79E 3						
		0.450	120.330	1.59E 3	0.457	-184.989	4.259	-2.62E 3						
		0.540	102.449	1.42E 3	0.457	-200.386	4.169	-2.44E 3						
		0.630	84.568	1.26E 3	0.457	-215.782	4.078	-2.24E 3						
		0.720	66.688	1.09E 3	0.457	-231.179	3.987	-2.03E 3						
		0.810	48.807	929.511	0.457	-246.576	3.896	-1.8E 3						
		0.900	30.926	-3.32E 3	-1.665	-261.973	2.007	-4.74E 3						
	10:KOMB 6 (1.	0.000	30.926	-1.67E 3	-1.665	-261.973	2.187	-3.81E 3						
		0.090	48.807	-1.83E 3	-1.665	-246.576	2.169	-3.97E 3						
		0.180	66.688	-2E 3	-1.665	-231.179	2.151	-4.11E 3						
		0.270	84.568	-2.16E 3	-1.665	-215.782	2.133	-4.24E 3						
		0.360	102.449	-2.33E 3	-1.665	-200.386	2.115	-4.36E 3						

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>9</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion			Bending		
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg m)	My (kg m)	Mz (kg m)	Mx (kg m)	My (kg m)	Mz (kg m)	Mx (kg m)	My (kg m)	Mz (kg m)
		0.450	120.330	-2.49E 3	-1.665	-184.989	2.097	-4.46E 3						
		0.540	138.210	-2.66E 3	-1.665	-169.592	2.079	-4.54E 3						
		0.630	156.091	-2.82E 3	-1.665	-154.195	2.061	-4.61E 3						
		0.720	173.972	-2.99E 3	-1.665	-138.799	2.043	-4.67E 3						
		0.810	191.852	-3.15E 3	-1.665	-123.402	2.025	-4.71E 3						
		0.900	209.733	764.466	0.457	-108.005	3.806	-1.56E 3						
	11:KOMB 7 (0.	0.000	281.974	929.827	0.803	-46.462	5.238	-2.24E 3						
		0.090	220.932	806.042	0.803	-56.932	5.099	-2.22E 3						
		0.180	179.890	682.258	0.803	-67.402	4.961	-2.19E 3						
		0.270	138.848	558.474	0.803	-77.872	4.824	-2.15E 3						
		0.360	97.805	434.689	0.803	-88.341	4.686	-2.1E 3						
		0.450	56.763	310.905	0.803	-98.811	4.549	-2.03E 3						
		0.540	15.721	187.120	0.803	-109.281	4.411	-1.96E 3						
		0.630	-25.321	63.336	0.803	-119.751	4.274	-1.87E 3						
		0.720	-66.363	-60.448	0.803	-130.221	4.136	-1.77E 3						
		0.810	-107.405	-184.233	0.803	-140.691	3.999	-1.66E 3						
		0.900	-148.447	-1.6E 3	-1.662	-151.160	0.246	-2.54E 3						
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-148.447	-359.675	-1.662	-151.160	-0.356	-2.44E 3						
		0.090	-107.405	-483.460	-1.662	-140.691	-0.295	-2.5E 3						
		0.180	-66.363	-607.244	-1.662	-130.221	-0.235	-2.54E 3						
		0.270	-25.321	-731.028	-1.662	-119.751	-0.175	-2.58E 3						
		0.360	15.721	-854.813	-1.662	-109.281	-0.115	-2.61E 3						
		0.450	56.763	-978.597	-1.662	-98.811	-0.055	-2.62E 3						
		0.540	97.805	-1.1E 3	-1.662	-88.341	0.006	-2.63E 3						
		0.630	138.848	-1.23E 3	-1.662	-77.872	0.066	-2.62E 3						
		0.720	179.890	-1.35E 3	-1.662	-67.402	0.126	-2.6E 3						
		0.810	220.932	-1.47E 3	-1.662	-56.932	0.186	-2.58E 3						
		0.900	261.974	-308.017	0.803	-46.462	3.861	-1.54E 3						
	13:KOMB 9 (0.	0.000	146.167	2.33E 3	0.632	-21.828	3.703	-2.09E 3						
		0.090	128.286	2.2E 3	0.632	-37.224	3.628	-1.97E 3						
		0.180	110.405	2.08E 3	0.632	-52.621	3.553	-1.85E 3						
		0.270	92.525	1.96E 3	0.632	-68.018	3.478	-1.71E 3						
		0.360	74.644	1.83E 3	0.632	-83.415	3.403	-1.57E 3						
		0.450	56.763	1.71E 3	0.632	-98.811	3.328	-1.41E 3						
		0.540	38.883	1.58E 3	0.632	-114.208	3.253	-1.24E 3						
		0.630	21.002	1.46E 3	0.632	-129.605	3.178	-1.06E 3						
		0.720	3.121	1.34E 3	0.632	-145.002	3.103	-865.771						
		0.810	-14.759	1.21E 3	0.632	-160.398	3.028	-663.194						
		0.900	-32.640	-2.99E 3	-1.490	-175.795	1.155	-3.63E 3						
	14:KOMB 10 (0.	0.000	-32.640	-1.76E 3	-1.490	-175.795	1.177	-2.58E 3						
		0.090	-14.759	-1.88E 3	-1.490	-160.398	1.175	-2.74E 3						
		0.180	3.121	-2E 3	-1.490	-145.002	1.173	-2.89E 3						
		0.270	21.002	-2.13E 3	-1.490	-129.605	1.170	-3.02E 3						
		0.360	38.883	-2.25E 3	-1.490	-114.208	1.166	-3.14E 3						
		0.450	56.763	-2.38E 3	-1.490	-98.811	1.166	-3.25E 3						
		0.540	74.644	-2.5E 3	-1.490	-83.415	1.164	-3.35E 3						
		0.630	92.525	-2.62E 3	-1.490	-68.018	1.162	-3.43E 3						
		0.720	110.405	-2.75E 3	-1.490	-52.621	1.159	-3.51E 3						
		0.810	128.286	-2.87E 3	-1.490	-37.224	1.157	-3.57E 3						



Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.900	146.167	1.09E 3	0.632	-21.828	2.953	-449.786				
9732	5:KOMB 1 (1.4	0.000	82.724	3.02E 3	-0.007	108.509	3.289	-1.78E 3				
		0.090	82.724	2.83E 3	-0.007	108.509	3.288	-2.04E 3				
		0.180	82.724	2.64E 3	-0.007	108.509	3.287	-2.28E 3				
		0.270	82.724	2.44E 3	-0.007	108.509	3.287	-2.51E 3				
		0.360	82.724	2.25E 3	-0.007	108.509	3.286	-2.72E 3				
		0.450	82.724	2.06E 3	-0.007	108.509	3.285	-2.92E 3				
		0.540	82.724	1.87E 3	-0.007	108.509	3.285	-3.1E 3				
		0.630	82.724	1.67E 3	-0.007	108.509	3.284	-3.25E 3				
		0.720	82.724	1.48E 3	-0.007	108.509	3.284	-3.4E 3				
		0.810	82.724	1.29E 3	-0.007	108.509	3.283	-3.52E 3				
		0.900	82.724	1.1E 3	-0.007	108.509	3.282	-3.63E 3				
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	145.974	3.06E 3	-0.192	175.006	3.268	-1.8E 3				
		0.090	145.974	2.89E 3	-0.192	175.006	3.251	-2.07E 3				
		0.180	145.974	2.73E 3	-0.192	175.006	3.233	-2.32E 3				
		0.270	145.974	2.58E 3	-0.192	175.006	3.216	-2.56E 3				
		0.360	145.974	2.4E 3	-0.192	175.006	3.199	-2.78E 3				
		0.450	145.974	2.23E 3	-0.192	175.006	3.182	-2.99E 3				
		0.540	145.974	2.07E 3	-0.192	175.006	3.164	-3.18E 3				
		0.630	145.974	1.9E 3	-0.192	175.006	3.147	-3.36E 3				
		0.720	145.974	1.74E 3	-0.192	175.006	3.130	-3.53E 3				
		0.810	145.974	1.57E 3	-0.192	175.006	3.112	-3.67E 3				
		0.900	145.974	1.41E 3	-0.192	175.006	3.095	-3.81E 3				
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	301.490	3.53E 3	1.325	220.403	5.785	-1.02E 3				
		0.090	284.756	3.36E 3	1.325	205.173	5.685	-1.33E 3				
		0.180	228.023	3.2E 3	1.325	189.944	5.585	-1.63E 3				
		0.270	191.290	3.03E 3	1.325	174.715	5.485	-1.9E 3				
		0.360	154.557	2.87E 3	1.325	159.486	5.385	-2.17E 3				
		0.450	117.823	2.7E 3	1.325	144.256	5.285	-2.42E 3				
		0.540	81.090	2.54E 3	1.325	129.027	5.186	-2.65E 3				
		0.630	44.357	2.37E 3	1.325	113.798	5.086	-2.87E 3				
		0.720	7.823	2.21E 3	1.325	98.569	4.986	-3.08E 3				
		0.810	-29.110	2.04E 3	1.325	83.339	4.886	-3.27E 3				
		0.900	-65.843	1.88E 3	-1.570	68.110	4.786	-3.45E 3				
	8:KOMB 4 (1.2	0.000	-65.843	2.24E 3	-1.570	68.110	0.414	-2.37E 3				
		0.090	-29.110	2.07E 3	-1.570	83.339	0.492	-2.56E 3				
		0.180	7.823	1.91E 3	-1.570	98.569	0.570	-2.74E 3				
		0.270	44.357	1.74E 3	-1.570	113.798	0.648	-2.91E 3				
		0.360	81.090	1.58E 3	-1.570	129.027	0.726	-3.06E 3				
		0.450	117.823	1.41E 3	-1.570	144.256	0.803	-3.19E 3				
		0.540	154.557	1.25E 3	-1.570	159.486	0.881	-3.31E 3				
		0.630	191.290	1.08E 3	-1.570	174.715	0.959	-3.42E 3				
		0.720	228.023	916.740	-1.570	189.944	1.037	-3.51E 3				
		0.810	284.756	751.694	-1.570	205.173	1.115	-3.59E 3				
		0.900	301.490	1.88E 3	1.325	220.403	4.786	-3.45E 3				
	9:KOMB 5 (1.2	0.000	228.188	4.93E 3	1.996	219.961	4.756	416.547				
		0.090	206.115	4.77E 3	1.996	204.820	4.749	-18.916				
		0.180	184.042	4.6E 3	1.996	189.679	4.742	-439.938				
		0.270	161.969	4.44E 3	1.996	174.538	4.735	-846.518				



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>11</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.360	139.896	4.27E 3	1.996	159.397	4.728	-1.24E 3	
		0.450	117.823	4.11E 3	1.996	144.256	4.721	-1.62E 3	
		0.540	95.750	3.94E 3	1.996	129.116	4.714	-1.98E 3	
		0.630	73.677	3.78E 3	1.996	113.975	4.707	-2.32E 3	
		0.720	51.604	3.61E 3	1.996	98.834	4.700	-2.66E 3	
		0.810	29.532	3.45E 3	1.996	83.693	4.693	-2.97E 3	
		0.900	7.459	-816.053	-2.241	68.552	1.293	-3.82E 3	
	10:KOMB 6 (1.	0.000	7.459	834.405	-2.241	68.552	1.443	-3.81E 3	
		0.090	29.532	669.359	-2.241	83.693	1.428	-3.88E 3	
		0.180	51.604	504.314	-2.241	98.834	1.413	-3.93E 3	
		0.270	73.677	339.268	-2.241	113.975	1.398	-3.97E 3	
		0.360	95.750	174.222	-2.241	129.116	1.363	-3.99E 3	
		0.450	117.823	9.176	-2.241	144.256	1.368	-4E 3	
		0.540	139.896	-155.870	-2.241	159.397	1.353	-3.99E 3	
		0.630	161.969	-320.915	-2.241	174.538	1.338	-3.97E 3	
		0.720	184.042	-485.961	-2.241	189.679	1.323	-3.93E 3	
		0.810	206.115	-651.007	-2.241	204.820	1.308	-3.88E 3	
		0.900	228.188	3.28E 3	1.996	219.961	4.686	-3.28E 3	
	11:KOMB 7 (0.	0.000	236.846	2.59E 3	1.443	145.902	4.800	-468.823	
		0.090	200.113	2.46E 3	1.443	130.672	4.711	-694.705	
		0.180	163.379	2.34E 3	1.443	115.443	4.621	-909.757	
		0.270	126.646	2.22E 3	1.443	100.214	4.532	-1.11E 3	
		0.360	89.913	2.09E 3	1.443	84.985	4.442	-1.31E 3	
		0.450	53.179	1.97E 3	1.443	69.755	4.353	-1.49E 3	
		0.540	16.446	1.85E 3	1.443	54.526	4.264	-1.66E 3	
		0.630	-20.287	1.72E 3	1.443	39.297	4.174	-1.82E 3	
		0.720	-57.020	1.6E 3	1.443	24.068	4.085	-1.97E 3	
		0.810	-93.754	1.47E 3	1.443	8.839	3.996	-2.11E 3	
		0.900	-130.487	59.240	-1.452	-6.391	0.314	-2.43E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-130.487	1.3E 3	-1.452	-6.391	-0.572	-1.82E 3	
		0.090	-93.754	1.17E 3	-1.452	8.839	-0.483	-1.93E 3	
		0.180	-57.020	1.05E 3	-1.452	24.068	-0.395	-2.03E 3	
		0.270	-20.287	925.730	-1.452	39.297	-0.306	-2.12E 3	
		0.360	16.446	801.946	-1.452	54.526	-0.218	-2.2E 3	
		0.450	53.179	678.162	-1.452	69.755	-0.129	-2.26E 3	
		0.540	89.913	554.377	-1.452	84.985	-0.040	-2.32E 3	
		0.630	126.646	430.593	-1.452	100.214	0.048	-2.36E 3	
		0.720	163.379	306.809	-1.452	115.443	0.137	-2.4E 3	
		0.810	200.113	183.024	-1.452	130.672	0.225	-2.42E 3	
		0.900	236.846	1.35E 3	1.443	145.902	3.906	-2.23E 3	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	163.544	3.99E 3	2.114	145.460	3.771	970.487	
		0.090	141.471	3.87E 3	2.114	130.319	3.774	617.562	
		0.180	119.398	3.74E 3	2.114	115.178	3.778	275.469	
		0.270	97.325	3.62E 3	2.114	100.037	3.781	-55.793	
		0.360	75.252	3.5E 3	2.114	84.896	3.785	-376.224	
		0.450	53.179	3.37E 3	2.114	69.755	3.788	-685.824	
		0.540	31.107	3.25E 3	2.114	54.615	3.792	-983.046	
		0.630	9.034	3.12E 3	2.114	39.474	3.795	-1.27E 3	
		0.720	-13.039	3E 3	2.114	24.333	3.799	-1.54E 3	

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg m)	My (kg m)	Mz (kg m)	My (kg m)	Mz (kg m)	
		0.810	-35.112	2.88E 3	2.114	9.192	3.803	-1.81E 3			
		0.900	-57.185	-1.34E 3	-2.123	-5.949	0.414	-2.6E 3			
	14:KOMB 10 (C	0.000	-57.185	-105.618	-2.123	-5.949	0.458	-3.25E 3			
		0.090	-35.112	-229.402	-2.123	9.192	0.453	-3.24E 3			
		0.180	-13.039	-353.186	-2.123	24.333	0.449	-3.21E 3			
		0.270	9.034	-476.971	-2.123	39.474	0.445	-3.18E 3			
		0.360	31.107	-600.755	-2.123	54.615	0.440	-3.13E 3			
		0.450	53.179	-724.539	-2.123	69.755	0.436	-3.07E 3			
		0.540	75.252	-848.324	-2.123	84.896	0.431	-3E 3			
		0.630	97.325	-972.108	-2.123	100.037	0.427	-2.91E 3			
		0.720	119.398	-1.1E 3	-2.123	115.178	0.423	-2.82E 3			
		0.810	141.471	-1.22E 3	-2.123	130.319	0.418	-2.72E 3			
		0.900	163.544	2.75E 3	2.114	145.480	3.806	-2.06E 3			
9737	5:KOMB 1 (1.4	0.000	43.245	5.63E 3	1.817	420.204	3.153	2.52E 3			
		0.090	43.245	5.44E 3	1.817	420.204	3.317	2.02E 3			
		0.180	43.245	5.24E 3	1.817	420.204	3.480	1.54E 3			
		0.270	43.245	5.05E 3	1.817	420.204	3.644	1.08E 3			
		0.360	43.245	4.86E 3	1.817	420.204	3.807	629.246			
		0.450	43.245	4.67E 3	1.817	420.204	3.971	199.639			
		0.540	43.245	4.47E 3	1.817	420.204	4.134	-210.712			
		0.630	43.245	4.28E 3	1.817	420.204	4.298	-604.214			
		0.720	43.245	4.09E 3	1.817	420.204	4.461	-980.868			
		0.810	43.245	3.9E 3	1.817	420.204	4.625	-1.34E 3			
		0.900	43.245	3.7E 3	1.817	420.204	4.789	-1.68E 3			
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	118.288	5.77E 3	1.185	613.681	3.498	2.77E 3			
		0.090	118.288	5.61E 3	1.185	613.681	3.565	2.26E 3			
		0.180	118.288	5.44E 3	1.185	613.681	3.671	1.76E 3			
		0.270	118.288	5.28E 3	1.185	613.681	3.778	1.28E 3			
		0.360	118.288	5.11E 3	1.185	613.681	3.885	809.236			
		0.450	118.288	4.95E 3	1.185	613.681	3.991	355.696			
		0.540	118.288	4.78E 3	1.185	613.681	4.099	91.341			
		0.630	118.288	4.62E 3	1.185	613.681	4.205	-503.935			
		0.720	118.288	4.45E 3	1.185	613.681	4.311	-912.088			
		0.810	118.288	4.29E 3	1.185	613.681	4.418	-1.31E 3			
		0.900	118.288	4.12E 3	1.185	613.681	4.525	-1.69E 3			
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	244.938	6.09E 3	4.658	714.593	6.958	3.82E 3			
		0.090	213.516	5.92E 3	4.658	675.398	6.974	3.28E 3			
		0.180	182.095	5.76E 3	4.658	636.202	6.990	2.75E 3			
		0.270	150.673	5.59E 3	4.658	597.007	7.006	2.24E 3			
		0.360	119.252	5.43E 3	4.658	557.812	7.021	1.75E 3			
		0.450	87.830	5.26E 3	4.658	518.616	7.037	1.26E 3			
		0.540	56.409	5.1E 3	4.658	479.421	7.053	798.913			
		0.630	24.987	4.93E 3	4.658	440.226	7.068	347.946			
		0.720	-6.434	4.77E 3	4.658	401.030	7.084	-88.580			
		0.810	-37.856	4.6E 3	4.658	361.835	7.100	-510.664			
		0.900	-69.277	3.1E 3	-2.008	322.639	1.618	-2.27E 3			
	8:KOMB 4 (1.2	0.000	-69.277	4.75E 3	-2.008	322.639	-0.609	1.26E 3			
		0.090	-37.856	4.58E 3	-2.008	361.835	-0.366	840.038			
		0.180	-6.434	4.42E 3	-2.008	401.030	-0.164	435.526			





**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.270	24.987	4.25E 3	-2.008	440.226	0.059	45.455	
		0.360	56.409	4.09E 3	-2.008	479.421	0.282	-330.175	
		0.450	87.830	3.92E 3	-2.008	518.616	0.505	-691.363	
		0.540	119.252	3.76E 3	-2.008	557.812	0.727	-1.04E 3	
		0.630	150.673	3.59E 3	-2.008	597.007	0.950	-1.37E 3	
		0.720	182.095	3.43E 3	-2.008	636.202	1.173	-1.68E 3	
		0.810	213.516	3.26E 3	-2.008	675.398	1.396	-1.98E 3	
		0.900	244.938	4.44E 3	4.658	714.593	7.116	-918.306	
	9:KOMB 5 (1.2	0.000	273.822	7.54E 3	10.284	606.472	9.185	6.59E 3	
		0.090	236.623	7.38E 3	10.284	588.901	9.019	5.92E 3	
		0.180	199.425	7.21E 3	10.284	571.330	8.852	5.26E 3	
		0.270	162.227	7.05E 3	10.284	553.759	8.686	4.62E 3	
		0.360	125.029	6.88E 3	10.284	536.187	8.519	3.99E 3	
		0.450	87.830	6.72E 3	10.284	518.616	8.353	3.38E 3	
		0.540	50.632	6.55E 3	10.284	501.045	8.187	2.78E 3	
		0.630	13.434	6.39E 3	10.284	483.474	8.020	2.2E 3	
		0.720	-23.764	6.22E 3	10.284	465.903	7.854	1.63E 3	
		0.810	-50.963	6.06E 3	10.284	448.331	7.688	1.08E 3	
		0.900	-98.161	1.64E 3	-7.634	430.760	1.213	-3.73E 3	
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-98.161	3.29E 3	-7.634	430.760	-2.836	-1.51E 3	
		0.090	-60.963	3.13E 3	-7.634	448.331	-2.431	-1.8E 3	
		0.180	-23.764	2.96E 3	-7.634	465.903	-2.026	-2.07E 3	
		0.270	13.434	2.8E 3	-7.634	483.474	-1.621	-2.33E 3	
		0.360	50.632	2.63E 3	-7.634	501.045	-1.216	-2.58E 3	
		0.450	87.830	2.47E 3	-7.634	518.616	-0.811	-2.81E 3	
		0.540	125.029	2.3E 3	-7.634	536.187	-0.407	-3.02E 3	
		0.630	162.227	2.14E 3	-7.634	553.759	-0.002	-3.22E 3	
		0.720	199.425	1.97E 3	-7.634	571.330	0.403	-3.4E 3	
		0.810	236.623	1.81E 3	-7.634	588.901	0.808	-3.58E 3	
		0.900	273.822	5.89E 3	10.284	606.472	7.521	542.426	
	11:KOMB 7 (0.	0.000	184.908	4.29E 3	4.501	466.108	5.811	2.9E 3	
		0.090	153.486	4.17E 3	4.501	426.913	5.812	2.52E 3	
		0.180	122.065	4.04E 3	4.501	387.718	5.814	2.15E 3	
		0.270	90.643	3.92E 3	4.501	348.522	5.816	1.79E 3	
		0.360	59.222	3.79E 3	4.501	309.327	5.817	1.44E 3	
		0.450	27.800	3.67E 3	4.501	270.131	5.819	1.11E 3	
		0.540	-3.621	3.55E 3	4.501	230.936	5.820	782.022	
		0.630	-35.043	3.42E 3	4.501	191.741	5.822	468.694	
		0.720	-66.464	3.3E 3	4.501	152.545	5.824	166.197	
		0.810	-97.886	3.18E 3	4.501	113.350	5.825	-125.470	
		0.900	-129.307	1.71E 3	-2.165	74.155	0.330	-1.76E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-129.307	2.95E 3	-2.165	74.155	-1.757	337.873	
		0.090	-97.886	2.82E 3	-2.165	113.350	-1.548	78.735	
		0.180	-66.464	2.7E 3	-2.165	152.545	-1.339	-169.571	
		0.270	-35.043	2.58E 3	-2.165	191.741	-1.131	-407.046	
		0.360	-3.621	2.45E 3	-2.165	230.936	-0.922	-633.690	
		0.450	27.800	2.33E 3	-2.165	270.131	-0.713	-849.503	
		0.540	59.222	2.21E 3	-2.165	309.327	-0.505	-1.05E 3	
		0.630	90.643	2.08E 3	-2.165	348.522	-0.296	-1.25E 3	



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>14</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum SNI II.std	Date/Time 22-Feb-2011 20:34	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.720	122.065	1.96E 3	-2.165	387.718	-0.088	-1.43E 3	
		0.810	153.486	1.83E 3	-2.165	426.913	0.121	-1.6E 3	
		0.900	184.908	3.05E 3	4.501	466.108	5.827	-406.305	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	213.792	5.75E 3	10.128	357.987	8.037	5.67E 3	
		0.090	176.593	5.62E 3	10.128	340.416	7.857	5.16E 3	
		0.180	139.395	5.5E 3	10.128	322.845	7.676	4.66E 3	
		0.270	102.197	5.37E 3	10.128	305.274	7.496	4.17E 3	
		0.360	64.999	5.25E 3	10.128	287.703	7.315	3.69E 3	
		0.450	27.800	5.13E 3	10.128	270.131	7.135	3.22E 3	
		0.540	-9.398	5E 3	10.128	252.560	6.954	2.77E 3	
		0.630	-46.596	4.88E 3	10.128	234.989	6.774	2.32E 3	
		0.720	-83.794	4.76E 3	10.128	217.418	6.594	1.89E 3	
		0.810	-120.993	4.63E 3	10.128	199.847	6.413	1.47E 3	
		0.900	-158.191	254.286	-7.791	182.275	-0.076	-3.22E 3	
	14:KOMB 10 (C	0.000	-158.191	1.49E 3	-7.791	182.275	-3.983	-2.43E 3	
		0.090	-120.993	1.37E 3	-7.791	182.275	-3.593	-2.56E 3	
		0.180	-83.794	1.24E 3	-7.791	217.418	-3.202	-2.68E 3	
		0.270	-46.596	1.12E 3	-7.791	234.989	-2.811	-2.79E 3	
		0.360	-9.398	996.992	-7.791	252.560	-2.420	-2.88E 3	
		0.450	27.800	873.208	-7.791	270.131	-2.030	-2.97E 3	
		0.540	64.999	749.424	-7.791	287.703	-1.639	-3.04E 3	
		0.630	102.197	625.639	-7.791	305.274	-1.248	-3.1E 3	
		0.720	139.395	501.855	-7.791	322.845	-0.857	-3.15E 3	
		0.810	176.593	378.071	-7.791	340.416	-0.467	-3.19E 3	
		0.900	213.792	4.51E 3	10.128	357.987	6.233	1.05E 3	

**EL CENTRO**

---

14 TO 6015 6018 TO 6027 6030 TO 6657 6660 TO 6669 6672 TO 7285 7288 TO 7297 -  
00 TO 7713 8542 TO 8565 THICKNESS 12  
14 TO 7960 8566 TO 8573 THICKNESS 12  
61 TO 8075 8078 TO 8087 8090 TO 8296 8574 TO 8583 THICKNESS 12  
97 TO 8346 8349 TO 8352 8355 TO 8358 8361 TO 8380 THICKNESS 12  
34 TO 2813 THICKNESS 12  
14 TO 2833 THICKNESS 12  
34 TO 3187 THICKNESS 12  
88 TO 3289 3291 3292 3294 TO 3481 8520 TO 8527 THICKNESS 12  
82 TO 3786 THICKNESS 12  
87 TO 3818 3831 TO 4102 THICKNESS 12  
03 TO 4393 THICKNESS 12  
94 TO 4611 4613 TO 4620 4622 TO 4695 THICKNESS 12  
96 TO 4992 8528 TO 8535 THICKNESS 12  
19 TO 3830 THICKNESS 8  
561 TO 11641 11643 11645 TO 11665 11668 TO 11696 THICKNESS 3

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC CONCRETE

$E_c = 4700(f'c)^{0.5}$

257429.6

POISSON 0.17

DENSITY 0.0024

COEFF PHA 1e-005

TEMP 0.05

ISOTROPIC STEEL

2.1e+006

POISSON 0.3

DENSITY 0.00785

COEFF PHA 1.2e-005

TEMP 0.03

END DEFINE MATERIAL

CONSTANTS

MEMBR 90 MEMB 66 68 119 121 209 214 274 279 344 349 411 416 466 471

MATERIAL CONCRETE MEMB 1 TO 1511 2190 TO 2312 2321 TO 2378 2436 TO 8583 8644 -

145 TO 11138 11140 TO 11402 11405 TO 11442 11561 TO 11641 11643 -

145 TO 11665 11668 TO 11696

MATERIAL STEEL MEMB 1512 TO 2189 2313 TO 2320 2379 TO 2435 11443 TO 11560 -

145 11667

MEMBER PROPERTY AMERICAN

1 42 43 46 47 50 51 54 92 95 96 99 100 103 104 107 PRIS YD 80

1 58 60 62 TO 65 67 69 TO 71 73 110 111 113 115 TO 118 120 122 TO 124 126 -

14 TO 207 210 TO 213 215 217 218 220 269 TO 272 275 278 280 282 283 285 -

19 TO 342 345 348 350 352 353 355 406 TO 409 412 415 417 419 420 422 460 -

12 463 465 467 470 473 TO 476 543 544 546 547 550 TO 553 2436 -

137 PRIS YD 70

1 41 44 45 48 49 52 53 93 94 97 98 101 102 105 106 574 TO 593 PRIS YD 50

1 56 59 61 66 68 72 74 TO 80 108 109 112 114 119 121 125 127 TO 133 191 192 -

1 95 197 201 TO 203 208 209 214 216 219 221 222 256 257 260 262 266 TO 268 -

1 73 274 276 277 279 281 284 286 287 326 327 330 332 336 TO 338 343 344 346 -

1 17 349 351 354 356 357 393 394 397 399 403 TO 405 410 411 413 414 416 418 -

1 21 423 424 461 464 466 468 469 471 472 477 TO 483 495 496 530 532 533 538 -

12 545 PRIS YD 70 ZD 50

1 TO 11 31 TO 38 81 TO 91 134 TO 144 154 TO 156 178 179 185 TO 190 193 194 -

1 96 198 TO 200 223 TO 226 233 243 246 249 TO 255 258 259 261 263 TO 265 288 -

1 39 TO 292 300 313 316 319 TO 325 328 329 331 333 TO 335 358 TO 362 369 381 -

1 33 386 TO 392 395 396 398 400 TO 402 425 TO 429 436 449 451 453 TO 459 484 -

1 35 TO 494 509 TO 517 528 529 531 534 TO 537 539 TO 541 548 549 559 560 562 -

1 53 TO 569 657 674 708 710 835 858 898 1183 1270 1280 1354 1357 1417 1434 -

1 242 TO 2273 2306 2438 2439 11341 TO 11345 11347 11349 11351 11354 TO 11365 -

1366 PRIS YD 50 ZD 30

1 56 TO 1459 1468 1470 1473 1477 TO 1481 1490 1492 1495 1499 PRIS YD 25 ZD 25

MEMBER PROPERTY AMERICAN

1 60 TO 1467 1472 1475 1482 TO 1489 1494 1497 1500 TO 1511 2196 TO 2198 2201 -

1 02 2205 TO 2207 2214 TO 2241 2274 2275 2307 TO 2309 2311 2321 2322 2325 -

1 26 2329 2330 2333 2334 2337 2338 2341 2342 2345 2346 2349 2350 2353 2354 -

1 57 2358 2361 2362 2365 2366 2369 2370 2373 2374 9097 TO 9107 -

08 PRIS YD 30 ZD 20

MEMBER PROPERTY AMERICAN

1 2 894 900 902 913 915 960 962 963 965 968 970 971 973 1039 1041 1043 1045 -

1 48 1050 1051 1053 1055 1057 1059 1061 1064 1066 1158 1159 1162 1163 1168 -

1 69 1172 1173 1193 1194 1197 1198 1205 1206 1209 1210 1451 1453 4621 5384 -

1 17 6671 7287 7299 8645 TO 8647 8652 TO 8660 8666 TO 8671 8692 TO 8694 8710 -

1 11 TO 8712 8719 TO 8721 8726 TO 8734 8740 TO 8745 9166 9168 9170 9183 9185 -

1 87 9188 9190 9198 TO 9215 9238 9241 TO 9245 9256 TO 9261 9276 9278 9286 -

1 87 TO 9303 PRIS YD 50 ZD 90 YB 38 ZB 30

1 3 619 629 634 639 743 753 757 762 768 786 790 793 798 801 805 814 893 901 -

1 4 961 964 969 972 977 982 991 997 1005 1010 1016 1022 1040 1044 1049 1052 -

1 056 1060 1065 1069 1076 1085 1095 1102 1109 1113 1120 1160 1161 1170 1171 -

1 95 1196 1207 1208 1287 1290 1297 1302 1306 1310 1316 1370 1374 1378 1382 -

1 386 1392 1452 2291 2293 8088 8347 8353 8359 8644 8661 TO 8665 8676 TO 8680 -

1 687 TO 8691 8695 TO 8709 8735 TO 8739 8752 TO 8756 8769 TO 8773 -

1 777 TO 8781 8785 TO 8789 8794 TO 8798 8803 TO 8807 8812 TO 8816 -

37 TO 2143 2149 TO 2151 2156 2157 2165 TO 2174 2182 TO 2189 2315 2316 2319 -  
20 2389 TO 2402 2413 TO 2426

IT CM KG  
AD 1 BEBAN MATI (D)  
LFWEIGHT Y -1  
IT METER KG  
EMENT LOAD

Spesi + Pasir + Keramik + Plafon + Peggantung

34 TO 3187 PR GY -149.4  
26 7638 7650 7662 7674 7686 7831 TO 7918 7930 7942 7952 7962 7974 7986 8432 -  
33 TO 8455 8457 8458 8460 8461 8463 8464 8466 8467 8469 8470 8472 -  
73 PR GY -149.4  
15 TO 7625 7627 TO 7637 7639 TO 7649 7651 TO 7661 7663 TO 7673 7675 TO 7685 -  
87 TO 7697 7699 TO 7709 7711 TO 7721 7723 TO 7733 7735 TO 7745 -  
47 TO 7757 7919 TO 7929 7931 TO 7941 7943 TO 7951 7953 TO 7961 -  
63 TO 7973 7975 TO 7985 8566 TO 8573 PR GY -149.4  
88 TO 3289 3291 3292 3294 TO 3481 8520 TO 8527 PR GY -149.4  
82 TO 3786 PR GY -149.4  
87 TO 3818 3831 TO 3919 4208 TO 4611 4613 TO 4620 4622 TO 4823 4925 TO 4976 -  
93 TO 5371 5373 TO 5383 5385 TO 6015 6018 TO 6027 6030 TO 6657 -  
60 TO 6669 6672 TO 7285 7288 TO 7297 7300 TO 7482 8528 TO 8564 -  
65 PR GY -149.4

Mati Roof Garden = B Spesi + Air + Plafon + Peggantung + Waterproofing + Geotextile + Tanah + Ke:

Pasir + Tanaman

20 TO 4207 4824 TO 4847 PR GY -407.64  
48 TO 4924 4977 TO 4992 8431 PR GY -407.64

Mati Atap = B Spesi + Air Hujan + Plafon + Peggantung

07 TO 7614 7759 TO 7800 7996 TO 8021 8023 8024 8026 8027 8474 TO 8518 -  
19 PR GY -131

Mati Tandon = B Spesi + Tandon Air + Plafon + Peggantung

98 7710 7722 7734 7746 7758 7801 TO 7830 7987 TO 7995 8022 8025 8028 8456 -  
59 8462 8465 8468 8471 PR GY -1026

MBER LOAD

Dinding

15 16 879 TO 883 925 TO 929 955 TO 958 979 985 986 2310 2312 2375 TO 2378 -  
40 2441 2444 3290 4612 5372 6016 6028 6029 6670 7286 7298 8077 8089 8354 -  
60 8649 TO 8651 8672 TO 8674 8682 TO 8686 8713 TO 8717 8723 TO 8725 8746 -  
47 TO 8748 8959 TO 8963 9078 9079 9081 9082 9085 TO 9087 9092 9121 9122 -  
25 9126 9138 9139 UNI GY -1437.5  
48 UNI GY -1437.5 0.0800018 0.699997  
48 UNI GY -1437.5 0 0.0800018  
TO 11 24 28 30 31 33 TO 38 871 872 875 TO 878 891 897 898 936 TO 941 947 -  
8 TO 954 1001 TO 1007 1013 1020 1024 TO 1027 1030 1033 1034 2242 2250 2261 -  
66 8794 TO 8798 8850 TO 8854 8872 TO 8875 8892 TO 8896 8913 TO 8916 8930 -  
31 TO 8934 8942 8943 8949 8950 8956 8957 8979 8980 8983 TO 8986 8989 8990 -  
93 TO 8998 9001 9002 9005 TO 9021 9026 9028 9030 TO 9033 9038 9040 TO 9044 -  
46 9048 9050 9053 9054 9056 TO 9060 9062 9064 9066 9068 TO 9070 9072 9074 -  
76 9088 TO 9091 9093 TO 9096 UNI GY -1375  
18 8953 TO 8955 9023 9027 9029 UNI GY -1375 0 0 1.575  
24 9025 UNI GY -1375 0 0 -1.515  
9022 9024 9025 UNI GY -1375 0 0 0.95  
36 9037 UNI GY -1375 0 0 -1.42  
19 8951 9035 UNI GY -1375 0 0 1.575  
31 1032 9045 9047 9049 9051 9071 9073 9075 UNI GY -1375 0 0 -0.83  
5 146 148 152 TO 156 160 TO 162 168 171 175 177 178 185 TO 190 1035 TO 1038 -  
71 1072 1080 1081 1100 TO 1106 1116 TO 1118 1122 TO 1125 1128 1129 1132 -  
33 TO 1135 1138 TO 1149 1157 1183 1200 1201 1211 TO 1219 1226 1227 1230 -  
31 TO 1233 1237 TO 1241 2243 2251 2262 2267 2304 9157 9159 TO 9161 9165 -  
67 9169 9172 9174 9176 9180 9182 9184 9186 9192 TO 9194 9196 9232 TO 9235 -  
46 9247 9249 9250 9280 TO 9282 9284 9320 9323 9326 9329 9332 9351 TO 9354 -  
61 9364 9371 9374 9379 9380 9382 TO 9384 9386 TO 9390 9399 TO 9402 9404 -  
06 TO 9410 9412 9413 9415 9416 9418 TO 9422 9426 9434 9438 9441 9445 9449 -  
52 9456 9460 9464 9474 9478 9482 9486 9490 9496 TO 9499 9502 TO 9510 9513 -  
14 TO 9516 9519 TO 9522 9531 TO 9542 9544 TO 9553 9555 9557 9559 -  
65 TO 9567 9569 9571 9573 9582 9584 TO 9588 9590 9592 9594 9596 TO 9609 -  
47 TO 9650 9673 9674 9677 9678 UNI GY -750  
78 UNI GY -750 0.679993 0.699997  
78 UNI GY -750 0 0.679993  
33 9534 UNI GY -750 0 0 -1.515  
24 9504 TO 9506 9532 9536 9538 UNI GY -750 0 0 1.575  
8 9531 9533 9534 UNI GY -750 0 0 0.95  
45 9546 UNI GY -750 0 0 -1.42  
26 1127 9554 9556 9558 9560 9568 9570 9572 UNI GY -750 0 0 -0.83  
6 148 152 TO 156 160 161 168 171 173 TO 175 177 178 183 TO 190 1069 1071 -  
72 1075 1077 1080 1081 1083 1087 1106 1108 1110 1115 TO 1118 1122 TO 1125 -  
28 1129 1132 TO 1135 1138 TO 1141 1150 1154 1157 1175 TO 1179 1183 1187 -  
88 TO 1191 1200 1201 1220 1224 1226 1227 1233 1237 TO 1241 2243 2251 2262 -  
67 2304 9340 TO 9342 9344 9346 9348 9350 TO 9354 9379 9380 9382 TO 9384 -  
86 9392 9394 9397 TO 9402 9404 TO 9410 9412 9413 9415 TO 9423 9425 9427 -  
28 TO 9429 9435 9439 9442 9446 9450 9453 9457 9461 9465 9467 TO 9470 9496 -  
97 TO 9499 9502 TO 9512 9515 9516 9519 TO 9522 9531 TO 9542 9544 TO 9553 -  
55 9557 9559 9565 TO 9567 9569 9571 9573 9582 9584 TO 9588 9590 9592 9594 -

TO 9610 9612 9617 TO 9619 9625 TO 9634 9662 9666 9668 9670 9672 9682 -  
TO 9701 9703 TO 9705 UNI GY -1312.5  
9504 TO 9506 9532 9536 9538 UNI GY -1312.5 0 0 1.575  
9534 UNI GY -1312.5 0 0 -1.515  
531 9533 9534 UNI GY -1312.5 0 0 0.95  
9502 9544 UNI GY -1312.5 0 0 1.575  
1127 9554 9556 9558 9560 9568 9570 9572 UNI GY -1312.5 0 0 -0.83  
O 229 231 TO 236 238 TO 240 242 TO 244 246 TO 248 250 TO 255 293 295 -  
98 TO 304 306 308 TO 310 312 TO 314 316 TO 318 320 TO 325 363 TO 365 -  
O 372 374 376 TO 378 380 TO 385 387 TO 392 700 TO 706 708 710 TO 714 -  
23 724 726 729 730 732 734 TO 741 744 TO 746 760 761 763 TO 766 770 -  
O 772 775 778 TO 785 787 TO 789 796 797 799 807 809 TO 812 816 TO 819 -  
25 TO 833 835 837 TO 840 843 TO 846 849 TO 852 855 TO 858 860 862 863 -  
O 870 1242 TO 1246 1252 1254 1255 1257 TO 1259 1264 TO 1267 -  
TO 1272 1278 1280 TO 1286 1288 1289 1291 TO 1293 1300 1301 1303 1308 -  
TO 1314 1318 TO 1321 1324 1327 1328 2245 TO 2247 2252 TO 2254 2259 2260 -  
2268 TO 2270 2290 2292 2296 2297 9709 TO 9711 9713 TO 9717 9719 TO 9722 -  
9726 9727 9729 9731 9732 9734 9736 9737 9739 9741 TO 9752 9754 TO 9758 -  
TO 9763 9765 9767 9768 9770 9772 9773 9775 9777 9778 9780 9782 9787 -  
TO 9791 9793 TO 9796 9802 9806 9809 9813 9817 9820 9824 9828 9832 9835 -  
TO 9838 9841 9843 9868 9869 9877 TO 9880 9882 TO 9899 9902 TO 9905 9909 -  
TO 9912 9915 TO 9927 9930 TO 9933 9952 TO 9963 9965 TO 9974 9976 9978 -  
9983 9984 9986 TO 10003 10005 10007 10009 10011 TO 10016 10018 10023 -  
10030 10032 10034 10035 UNI GY -1125  
10039 10040 UNI GY -1125  
UNI GY -1125 0.0825043 0.699997  
UNI GY -1125 0 0.0825043  
10044 10457 10459 UNI GY -1125  
10047 10049 TO 10060 10062 TO 10066 10068 TO 10071 10073 10075 10076 -  
10080 10081 10083 10085 10086 10088 10090 10099 10101 TO 10104 10106 -  
10114 10117 10121 10125 10127 10128 10130 10132 10136 10140 -  
TO 10146 10149 10151 10176 10177 10185 TO 10188 10190 TO 10207 10210 -  
10217 TO 10220 10223 TO 10235 10238 TO 10241 10260 TO 10271 -  
TO 10282 10284 10286 10288 10291 10295 TO 10309 10311 10313 10315 -  
10319 TO 10327 10329 TO 10333 10335 TO 10338 10340 10342 10343 10345 -  
10348 10350 10352 10353 10355 10357 TO 10368 10370 10371 10373 10374 -  
TO 10379 10383 10384 10388 10389 10393 10394 10398 TO 10400 -  
TO 10406 10412 10414 TO 10416 10420 10424 10427 10431 10435 10438 -  
10446 10450 10454 TO 10456 10493 TO 10495 10497 TO 10502 10504 10506 -  
TO 10515 10518 10519 10525 TO 10528 10531 TO 10543 10546 TO 10549 -  
TO 10579 10581 10584 TO 10590 10592 10594 10596 10599 10600 -  
TO 10619 10621 10623 10625 10627 TO 10632 UNI GY -1125  
UNI GY -1125 0.62001 0.699997  
UNI GY -1125 0 0.62001  
UNI GY -1125 0.0500031 0.699997  
UNI GY -1125 0 0.0500031  
305 9797 9803 9807 9810 9814 10105 10111 10115 10129 10133 10137 -  
UNI GY -1125 0 0 1.75  
818 9821 9825 9829 9833 UNI GY -1125 0 0 1.75  
UNI GY -1125 0 0 3.6  
10 378 9956 9958 9960 10264 10266 10268 10572 10574 -  
UNI GY -1125 0 0 -1.575  
9963 10270 10271 10578 10579 UNI GY -1125 0 0 1.515  
96 365 9952 9954 9955 10260 10262 10263 10568 10570 -  
UNI GY -1125 0 0 0.95  
9970 10276 10278 10584 10586 UNI GY -1125 0 0 -1.575  
74 823 824 1325 1326 9975 9977 9979 9981 10283 10285 10287 10289 10591 -  
10595 10597 UNI GY -1125 0 0 -0.83  
59 10410 10418 10422 10425 10429 10433 10436 10440 10444 -  
UNI GY -1125 0 0 1.68  
0433 10436 10440 10444 10448 UNI GY -1125 0 0 -2.1  
0372 10381 10386 10391 10396 UNI GY -1125 0 0 -1.68  
32 435 TO 440 442 444 TO 446 448 449 451 452 454 TO 459 1329 TO 1333 -  
TO 1342 1344 1345 1348 1350 1351 1354 TO 1359 1364 TO 1369 1371 TO 1373 -  
1377 1379 1380 1385 1387 TO 1390 1394 TO 1397 1400 1403 TO 1405 2248 -  
2264 2271 10634 TO 10636 10638 10643 10649 10650 10652 10654 10655 -  
10659 10660 10662 10664 10665 10667 10669 TO 10680 10682 TO 10686 -  
TO 10691 10693 10695 10696 10698 10700 10701 10703 10705 TO 10708 -  
10712 10720 10722 TO 10724 10726 TO 10730 10732 10734 10736 10737 -  
10741 10743 TO 10745 10747 10748 10750 TO 10752 10754 TO 10756 10758 -  
TO 10760 10762 10765 TO 10769 10771 10796 TO 10805 10809 TO 10812 10815 -  
TO 10827 10830 TO 10833 10852 TO 10863 10865 TO 10870 10872 10876 10878 -  
10883 10884 10886 TO 10903 10905 10907 10909 10911 TO 10920 -  
TO 10927 UNI GY -1162.5  
UNI GY -1162.5 0.680008 0.699997  
UNI GY -1162.5 0 0.680008  
10713 10714 UNI GY -1162.5 0 0 1.1  
10719 10721 UNI GY -1162.5 0 0 -1.38  
10796 10797 UNI GY -1162.5 0 0 -2.7  
10769 10771 UNI GY -1162.5 0 0 2.7  
0856 10858 10860 10868 10870 UNI GY -1162.5 0 0 -1.575  
10863 UNI GY -1162.5 0 0 1.515

```

0852 10854 10855 UNI GY -1162.5 0 0 0.95
1399 10875 10877 10879 10881 UNI GY -1162.5 0 0 -0.83
09 510 512 TO 517 525 528 600 TO 602 645 TO 647 650 653 TO 657 -
O 668 671 TO 674 679 680 687 689 TO 692 2191 2244 2256 2258 2272 2301 -
10941 10943 10944 10946 10947 10997 TO 11003 11005 11010 11015 11020 -
11039 11049 11051 11056 11061 11066 11071 11089 11091 11092 11101 -
TO 11105 11107 TO 11109 11131 TO 11134 11137 11138 11140 11141 11143 -
11147 11149 11150 11152 TO 11154 11165 11172 TO 11177 11181 11189 -
11199 11200 11208 11401 11402 11405 11406 11416 UNI GY -962.5
UNI GY -962.5 0.12999 0.699997
UNI GY -962.5 0 0.12999
O 636 643 11009 11014 11019 11024 11029 11050 11055 11060 11065 11070 -
11121 11123 11125 11127 11197 11198 11396 -
UNI GY -926.5 0 0 -1.2
549 11168 TO 11171 11411 11413 11415 UNI GY -926.5 0 0 -2.4
540 2300 11110 11120 11122 11124 11126 11128 11135 11151 -
UNI GY -926.5 0 0 0.75
587 688 2299 11004 11129 11130 11137 11138 11140 -
UNI GY -926.5 0 0 2.37
.splank
199 500 506 624 625 1142 TO 1148 9159 9192 9193 9232 TO 9235 9280 9281 -
9650 10928 10930 10931 11077 TO 11080 UNI GY -952.44 0 0 -0.275
505 508 622 623 1211 TO 1218 9160 9194 9196 9246 9247 9249 9250 9282 9284 -
9648 10936 TO 10938 11073 TO 11076 UNI GY -952.44 0 0 0.275
198 520 521 606 607 1035 TO 1038 2302 2303 9157 9161 9165 9167 9169 9172 -
9176 9178 9180 9182 9184 9186 10929 10932 TO 10935 11081 TO 11087 -
UNI GY -1181.52 0 0 0.275
61 TO 663 10969 10970 11098 TO 11100 11204 11205 11211 -
UNI GY -723.36 0 0 0.275
O 699 10978 10979 11420 11422 11423 11429 11431 11434 -
UNI GY -723.36 0 0 -0.275
417 2265 2273 2438 2439 11358 11359 11363 11364 UNI GY -324
64 TO 569 2439 11365 11366 UNI GY -648
2 BEBAN HIDUP (L)
NT LOAD
dup Tangga
TO 2533 2540 TO 2833 PR GY -300
dup Ruang Rapat
TO 3289 3291 3292 3294 TO 3818 3831 TO 3919 6883 TO 6888 6895 TO 6900 -
TO 6912 6919 TO 6924 6931 TO 6936 6943 TO 6948 7024 TO 7029 -
TO 7038 7042 TO 7047 7051 TO 7056 7060 TO 7065 7069 TO 7074 -
TO 7697 7699 TO 7709 7711 TO 7721 7723 TO 7733 7735 TO 7745 -
TO 7757 7831 TO 7986 8432 TO 8455 8457 8458 8460 8461 8463 8464 8466 -
8469 8470 8472 8473 8520 TO 8527 8566 TO 8573 PR GY -400
dup Roor Garden
TO 4207 4824 TO 4924 4977 TO 4992 8431 PR GY -100
dup Kantor
TO 4611 4613 TO 4620 4622 TO 4823 4925 TO 4976 4993 TO 5371 5373 TO 5383 -
TO 6015 6018 TO 6027 6030 TO 6657 6660 TO 6669 6672 TO 6882 -
TO 6894 6901 TO 6906 6913 TO 6918 6925 TO 6930 6937 TO 6942 -
TO 7023 7030 TO 7032 7039 TO 7041 7048 TO 7050 7057 TO 7059 -
TO 7068 7075 TO 7285 7288 TO 7297 7300 TO 7482 8528 TO 8564 -
PR GY -250
.dup Atap
TO 7614 7759 TO 7800 7996 TO 8021 8023 8024 8026 8027 8029 TO 8075 8078 -
TO 8087 8090 TO 8346 8349 TO 8352 8355 TO 8358 8361 TO 8430 8474 TO 8519 -
8577 TO 8583 PR GY -100
dup Tandon
7710 7722 7734 7746 7758 7801 TO 7830 7987 TO 7995 8022 8025 8028 8456 -
8462 8465 8468 8471 PR GY -100
3 BEBAN GEMPA (E) UB
EIGHT X 1
EIGHT Z 1
LOAD
FX 1.01252e+006 FZ 1.01252e+006
FX 786689 FZ 786689
FX 608406 FZ 608406
FX 586225 FZ 586225
FX 605962 FZ 605962
FX 591301 FZ 591301
FX 501977 FZ 501977
FX 111994 FZ 111994
RUM SRSS X 1 Z 0.3 ACC SCALE 1.15412 DAMP 0.1 LIN
1; 0.2 13.734; 0.5 13.734; 0.6 13.734; 0.7 12.753; 0.8 11.772; 0.9 9.81;
2; 1.1 8.829; 1.2 7.848; 1.3 7.358; 1.4 6.377; 1.5 5.886; 1.6 5.69;
.396; 1.8 4.905; 1.9 4.709; 2 4.415; 2.1 4.218; 2.2 4.169; 2.3 4.022;
.924; 2.5 3.63; 2.6 3.335; 2.7 3.237; 2.8 3.139; 2.9 3.041; 3 2.747;
4 BEBAN GEMPA (E) ST
RUM SRSS X 0.3 Z 1 ACC SCALE 1.15412 DAMP 0.1 LIN
1; 0.2 13.734; 0.5 13.734; 0.6 13.734; 0.7 12.753; 0.8 11.772; 0.9 9.81;
2; 1.1 8.829; 1.2 7.848; 1.3 7.358; 1.4 6.377; 1.5 5.886; 1.6 5.69;
5.396; 1.8 4.905; 1.9 4.709; 2 4.415; 2.1 4.218; 2.2 4.169; 2.3 4.022;

```



.924; 2.5 3.63; 2.6 3.335; 2.7 3.237; 2.8 3.139; 2.9 3.041; 3 2.747;

COMB 5 KOMB 1 (1.4 D)

COMB 6 KOMB 2 (1.2 D + 1.6 L)

2 1.6

COMB 7 KOMB 3 (1.2 D + 1.0 L + 1.0 E (UB))

2 1.0 3 1.0

COMB 8 KOMB 4 (1.2 D + 1.0 L - 1.0 E (UB))

2 1.0 3 -1.0

COMB 9 KOMB 5 (1.2 D + 1.0 L + 1.0 E (ST))

2 1.0 4 1.0

COMB 10 KOMB 6 (1.2 D + 1.0 L - 1.0 E (ST))

2 1.0 4 -1.0

COMB 11 KOMB 7 (0.9 D + 1.0 E (UB))

3 1.0

COMB 12 KOMB 8 (0.9 D - 1.0 E (UB))

3 -1.0

COMB 13 KOMB 9 (0.9 D + 1.0 E (ST))

4 1.0

COMB 14 KOMB 10 (0.9 D - 1.0 E (ST))

4 -1.0


ORM ANALYSIS

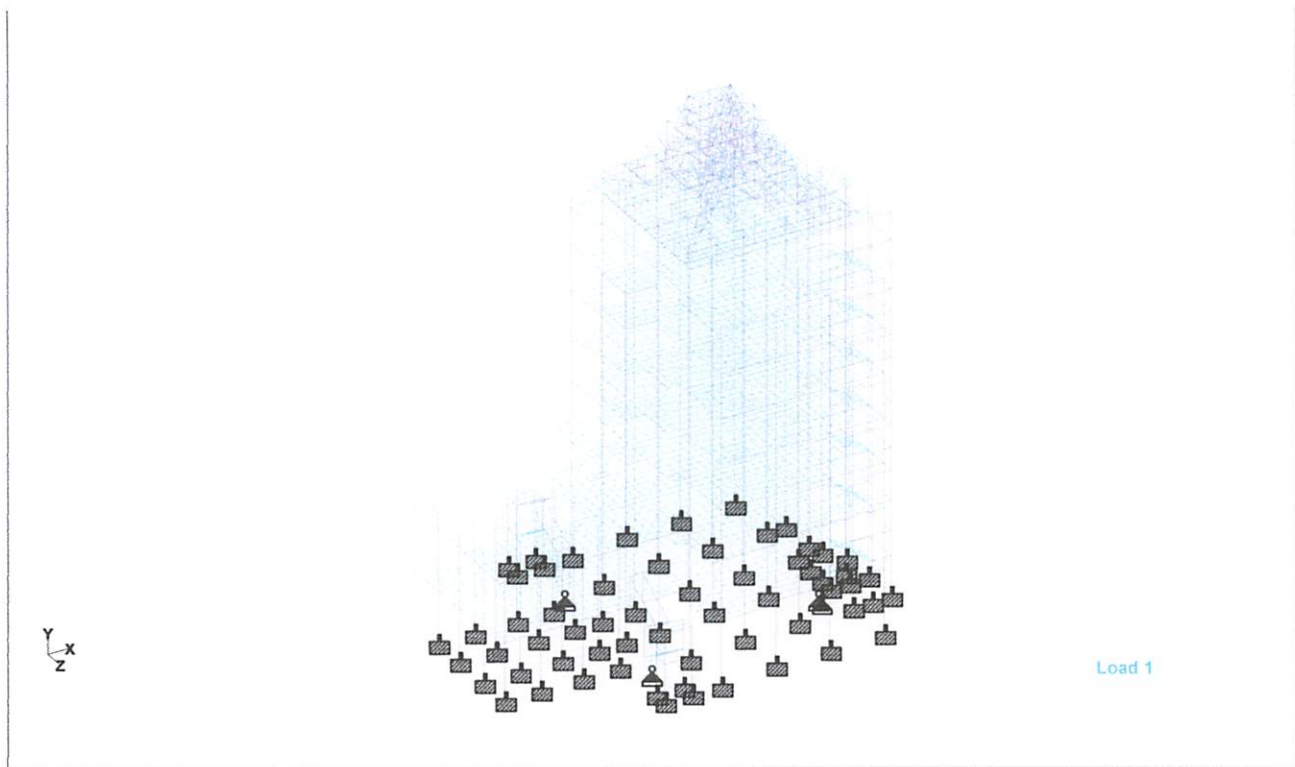
LIST 1 5 TO 14

ANALYSIS RESULTS

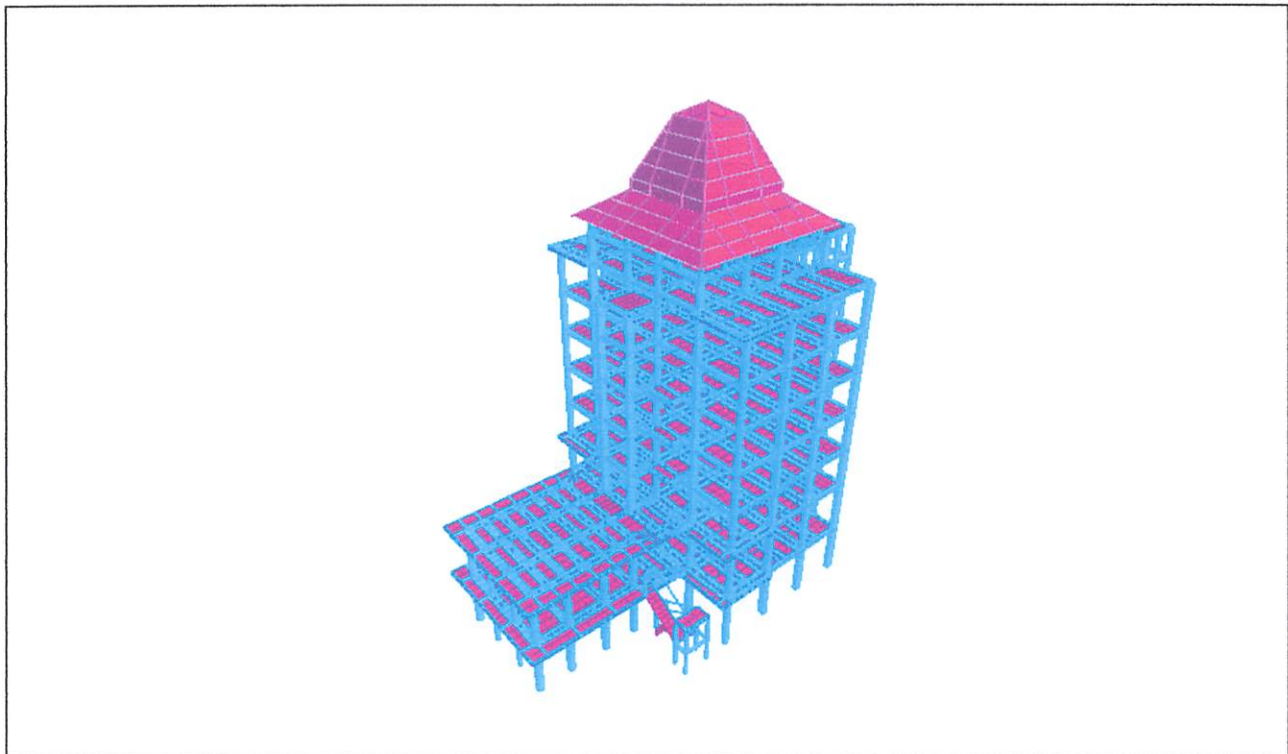
MODE SHAPES

3H

 <b>SKRIPSI</b> Software licensed to DarkOS	Job No	Sheet No	Rev
	1	1	
Job Title	Part 1		
Skripsi	Ref 1		
Client	By	Date	Chd
Dosen-dosen Penguji	JoeKolo	06-Jun-10	
	File	Date/Time	
	Spektrum Gempa El Cen	22-Feb-2011 20:33	



Whole Structure



3D Rendered View

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>2</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa El Cerr	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

## Calculated Modal Frequencies & Mass Participations

Mode	Frequency (Hz)	Period (seconds)	Participation X (%)	Participation Y (%)	Participation Z (%)
1	0.482	2.073	0.005	0.000	76.834
2	0.545	1.836	77.816	0.000	0.007
3	0.947	1.055	0.025	0.000	1.967
4	1.463	0.683	0.003	0.000	12.114
5	1.579	0.633	13.526	0.000	0.000
6	2.204	0.454	0.007	0.000	3.239

## Beam End Forces

Sign convention is as the action of the joint on the beam.

Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)
219	170	1:BEBAN MAT	146E 3	-492.084	977.736	21.764	-2.23E 3	1.67E 3
		2:BEBAN HIDI	21.6E 3	-719.865	101.364	1.619	-188.032	-1.64E 3
		3:BEBAN GFV	335E 3	113E 3	32.3E 3	3.61E 3	80.8E 3	297E 3
		4:BEBAN GEV	129E 3	37.4E 3	97.2E 3	9.61E 3	240E 3	104E 3
		5:KOMB 1 (1.4	204E 3	-688.917	1.37E 3	30.470	-3.13E 3	2.34E 3
		6:KOMB 2 (1.2	210E 3	-1.74E 3	1.34E 3	28.707	-2.98E 3	-610.000
		7:KOMB 3 (1.2	532E 3	112E 3	33.5E 3	3.64E 3	77.9E 3	297E 3
		8:KOMB 4 (1.2	-138E 3	-114E 3	-31E 3	-3.58E 3	-83.7E 3	-297E 3
		9:KOMB 5 (1.2	326E 3	36.1E 3	98.5E 3	9.64E 3	237E 3	104E 3
		10:KOMB 6 (1.	67.5E 3	-38.7E 3	-95.9E 3	-9.58E 3	-243E 3	-103E 3
		11:KOMB 7 (0.	466E 3	113E 3	33.2E 3	3.63E 3	78.8E 3	298E 3
		12:KOMB 8 (0.	-204E 3	-113E 3	-31.4E 3	-3.59E 3	-82.8E 3	-297E 3
		13:KOMB 9 (0.	260E 3	37E 3	98.1E 3	9.63E 3	230E 3	105E 3
		14:KOMB 10 (0	2.08E 3	-37.9E 3	-96.3E 3	-9.59E 3	-242E 3	-102E 3
280	280	1:BEBAN MAT	-147E 3	492.084	-977.736	-21.764	-2.17E 3	-3.89E 3
		2:BEBAN HIDI	-21.6E 3	719.865	-101.364	-1.619	-268.105	-1.6E 3
		3:BEBAN GFV	-335E 3	-113E 3	-32.3E 3	-3.61E 3	-64.8E 3	-218E 3
		4:BEBAN GEV	-129E 3	-37.4E 3	-97.2E 3	-9.61E 3	-199E 3	-72.7E 3
		5:KOMB 1 (1.4	-199E 3	688.917	-1.37E 3	-30.470	3.03E 3	5.44E 3
		6:KOMB 2 (1.2	-205E 3	1.74E 3	-1.34E 3	28.707	-3.03E 3	-7.23E 3
		7:KOMB 3 (1.2	143E 3	114E 3	31E 3	3.58E 3	62E 3	212E 3
		8:KOMB 4 (1.2	-527E 3	-112E 3	-33.5E 3	-3.64E 3	-67.7E 3	-224E 3
		9:KOMB 5 (1.2	-62.9E 3	38.7E 3	95.9E 3	9.58E 3	196E 3	66.5E 3
		10:KOMB 6 (1.	-321E 3	-36.1E 3	-98.5E 3	-9.64E 3	-202E 3	-79E 3
		11:KOMB 7 (0.	207E 3	113E 3	31.4E 3	3.59E 3	62.9E 3	214E 3
		12:KOMB 8 (0.	-463E 3	-113E 3	-33.2E 3	-3.63E 3	-66.8E 3	-221E 3
		13:KOMB 9 (0.	1.32E 3	37.9E 3	96.3E 3	9.59E 3	197E 3	69.2E 3
		14:KOMB 10 (0	-257E 3	-37E 3	-98.1E 3	-9.63E 3	-201E 3	-76.2E 3
285	285	1:BEBAN MAT	118E 3	-2.38E 3	1.05E 3	40.752	-2.34E 3	-6.12E 3
		2:BEBAN HIDI	17.7E 3	-750.510	155.236	2.304	-352.099	-1.69E 3
		3:BEBAN GFV	234E 3	72.3E 3	25.8E 3	3.66E 3	56.7E 3	155E 3
		4:BEBAN GEV	95.4E 3	24E 3	79.9E 3	6.76E 3	176E 3	52.5E 3
		5:KOMB 1 (1.4	165E 3	-3.35E 3	1.48E 3	57.053	-3.28E 3	-0.57E 3
		6:KOMB 2 (1.2	170E 3	-4.07E 3	1.51E 3	52.589	-3.38E 3	-10E 3
		7:KOMB 3 (1.2	333E 3	68.7E 3	27.3E 3	3.71E 3	53.6E 3	146E 3
		8:KOMB 4 (1.2	-74.9E 3	-76E 3	-24.4E 3	-3.61E 3	-59.9E 3	-164E 3



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Klien Dosen-dosen Penguji

Job No	1	Sheet No	3	Rev
Part 1				
Ref 1				
By	JoeKolo	Date	06-Jun-10	Chd
File	Spektrum Gempa El Cen	Date/Time	22-Feb-2011 20:33	

## Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)
		9:KOMB 5 (1.2)	255E 3	20.4E 3	81.4E 3	8.81E 3	173E 3	43.5E 3			
		10:KOMB 6 (1.	63.8E 3	-27.7E 3	-78.5E 3	-8.7E 3	-180E 3	-61.6E 3			
		11:KOMB 7 (0.	340E 3	70.2E 3	26.8E 3	3.7E 3	54.6E 3	149E 3			
		12:KOMB 8 (0.	-128E 3	-74.5E 3	-24.9E 3	-3.63E 3	-58.8E 3	-160E 3			
		13:KOMB 9 (0.	201E 3	21.9E 3	80.9E 3	8.79E 3	174E 3	47E 2			
		14:KOMB 10 (C	10.7E 3	-26.2E 3	-79E 3	-8.72E 3	-179E 3	58E 3			
	341	1:BEBAN MAT	-114E 3	2.39E 3	-1.05E 3	-40.752	-2.4E 3	-4.64E 3			
		2:BEBAN HIDI	-17.7E 3	750.510	-155.236	-2.304	-346.465	-1.69E 3			
		3:BEBAN GEV	-234E 3	-72.3E 3	-25.8E 3	-3.66E 3	-60E 3	-181E 3			
		4:BEBAN GEV	-95.4E 3	-24E 3	-79.9E 3	-8.76E 3	-185E 3	-59.4E 3			
		5:KOMB 1 (1.4	-160E 3	3.35E 3	-1.48E 3	-57.053	-3.36E 3	-6.5E 3			
		6:KOMB 2 (1.2	-165E 3	4.07E 3	-1.51E 3	-52.589	-3.43E 3	-8.27E 3			
		7:KOMB 3 (1.2	79.4E 3	76E 3	24.4E 3	3.61E 3	56.7E 3	173E 3			
		8:KOMB 4 (1.2	-389E 3	-68.7E 3	-27.3E 3	-3.71E 3	-63.2E 3	-188E 3			
		9:KOMB 5 (1.2	-59.2E 3	27.7E 3	78.5E 3	8.7E 3	181E 3	52.2E 3			
		10:KOMB 6 (1	-250E 3	-20.4E 3	-81.4E 3	-8.81E 3	-188E 3	-66.7E 3			
		11:KOMB 7 (0.	131E 3	74.5E 3	24.9E 3	3.63E 3	57.8E 3	176E 3			
		12:KOMB 8 (0.	-337E 3	-70.2E 3	-26.8E 3	-3.7E 3	-62.1E 3	-160E 3			
		13:KOMB 9 (0.	-7.31E 3	26.2E 3	79E 3	8.72E 3	182E 3	55.2E 3			
		14:KOMB 10 (C	-198E 3	-21.9E 3	-80.9E 3	-8.79E 3	-187E 3	-63.6E 3			

## Node Displacements

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
109	1:BEBAN MAT	-0.110	-1.497	0.016	1.502	0.000	-0.000	-0.000
	2:BEBAN HIDI	-0.008	-0.304	0.010	0.305	0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEV	92.420	0.127	33.887	98.436	0.005	0.001	0.014
	4:BEBAN GEV	38.594	0.123	111.227	117.732	0.016	0.004	0.006
	5:KOMB 1 (1.4	-0.154	-2.096	0.022	2.102	0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.145	-2.284	0.036	2.289	0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	92.279	-1.974	33.916	98.334	0.005	0.001	0.014
	8:KOMB 4 (1.2	-92.560	-2.228	-33.857	98.583	-0.005	-0.001	-0.014
	9:KOMB 5 (1.2	38.454	-1.978	111.256	117.730	0.017	0.004	0.006
	10:KOMB 6 (1.	38.734	-2.224	-111.197	117.771	-0.016	-0.004	-0.006
	11:KOMB 7 (0.	92.321	-1.221	33.901	98.356	0.005	0.001	0.014
	12:KOMB 8 (0.	-92.518	-1.475	-33.872	98.535	-0.005	-0.001	-0.014
	13:KOMB 9 (0.	38.495	-1.225	111.241	117.719	0.017	0.004	0.006
	14:KOMB 10 (C	-38.693	-1.471	-111.212	117.760	-0.016	-0.004	-0.006
174	1:BEBAN MAT	-0.396	-2.897	0.042	2.924	0.000	-0.000	-0.000
	2:BEBAN HIDI	-0.021	-0.563	0.022	0.564	-0.000	-0.000	-0.000
	3:BEBAN GEV	232.055	0.257	84.003	246.792	0.005	0.003	0.015
	4:BEBAN GEV	95.986	0.220	275.012	291.281	0.016	0.009	0.005
	5:KOMB 1 (1.4	-0.554	-4.056	0.059	4.094	0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.508	-4.377	0.086	4.408	0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	231.560	-3.782	84.075	246.379	0.005	0.003	0.015
	8:KOMB 4 (1.2	-232.551	-4.297	-83.930	247.270	-0.005	-0.003	-0.015
	9:KOMB 5 (1.2	95.490	-3.820	275.084	291.212	0.016	0.009	0.005



Job No	1	Sheet No	4	Rev	
Part 1					
Ref 1					
By	JoeKolo	Date	06-Jun-10	Chd	
Client	Dosen-dosen Penguji	File	Spektrum Gempa El Cen	Date/Time	22-Feb-2011 20:33

## Node Displacements Cont...

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
	10:KOMB 6 (1.	-96.481	-4.259	-274.939	291.407	-0.016	-0.009	-0.006
	11:KOMB 7 (0.	231.699	-2.350	84.040	246.481	0.005	0.003	0.015
	12:KOMB 8 (0.	-232.411	-2.865	-83.965	247.130	-0.005	-0.003	-0.015
	13:KOMB 9 (0.	95.629	-2.388	275.049	291.209	0.016	0.009	0.005
	14:KOMB 10 (C	-96.342	-2.827	-274.974	291.377	-0.016	-0.009	-0.005
271	1:BEAN MAT	0.582	-3.788	0.068	3.933	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEAN HIDI	-0.048	-0.724	0.030	0.726	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEAN GEN	330.916	0.365	114.606	350.202	0.005	0.004	0.016
	4:BEAN GEN	126.934	0.337	374.001	394.955	0.015	0.011	0.005
	5:KOMB 1 (1.4	-0.815	-5.304	0.095	5.367	-0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.775	-5.704	0.128	5.758	-0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	330.172	-4.904	114.716	349.567	0.005	0.004	0.016
	8:KOMB 4 (1.2	-331.664	-5.635	-114.495	350.916	-0.005	-0.004	-0.016
	9:KOMB 5 (1.2	126.188	-4.933	374.112	394.851	0.015	0.011	0.005
	10:KOMB 6 (1	-127.680	-5.607	-373.891	395.130	-0.015	-0.011	-0.005
	11:KOMB 7 (0.	330.394	-3.044	114.666	349.740	0.005	0.004	0.016
	12:KOMB 8 (0	-331.442	-3.775	114.545	350.897	-0.005	-0.004	-0.016
	13:KOMB 9 (0.	126.410	-3.073	374.062	394.856	0.015	0.011	0.005
	14:KOMB 10 (C	-127.457	-3.746	-373.941	395.083	-0.015	-0.011	-0.005
332	1:BEAN MAT	-0.696	-4.495	0.084	4.550	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEAN HIDI	-0.089	-0.852	0.036	0.858	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEAN GEN	423.412	0.517	142.427	446.725	0.004	0.004	0.015
	4:BEAN GEN	154.136	0.493	463.378	488.342	0.015	0.013	0.005
	5:KOMB 1 (1.4	-0.974	-6.294	0.118	6.370	-0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-0.978	-6.758	0.159	6.831	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	422.488	-5.730	142.564	445.930	0.004	0.004	0.015
	8:KOMB 4 (1.2	-424.336	-6.764	-142.289	447.608	-0.005	-0.004	-0.015
	9:KOMB 5 (1.2	153.212	-5.754	463.516	488.215	0.015	0.013	0.005
	10:KOMB 6 (1.	-155.050	-6.740	-463.241	488.550	-0.015	-0.013	-0.005
	11:KOMB 7 (0.	422.786	-3.529	142.502	446.170	0.004	0.004	0.015
	12:KOMB 8 (0.	-424.038	-4.563	-142.351	447.318	-0.004	-0.004	-0.015
	13:KOMB 9 (0.	153.510	-3.552	463.454	488.229	0.015	0.013	0.005
	14:KOMB 10 (C	-154.762	-4.539	-463.303	488.488	-0.015	-0.013	-0.005
397	1:BEAN MAT	-0.823	-5.053	0.101	5.121	-0.000	-0.000	-0.000
	2:BEAN HIDI	-0.140	-0.949	0.042	0.960	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEAN GEN	504.169	0.708	166.021	530.891	0.004	0.005	0.013
	4:BEAN GEN	178.493	0.687	539.301	568.072	0.013	0.014	0.004
	5:KOMB 1 (1.4	-1.152	-7.074	0.141	7.169	-0.000	-0.000	-0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-1.212	-7.582	0.188	7.680	-0.000	-0.000	-0.000
	7:KOMB 3 (1.2	503.042	-6.304	166.184	529.819	0.004	0.005	0.013
	8:KOMB 4 (1.2	-505.297	-7.721	-166.858	531.877	-0.004	-0.005	-0.013
	9:KOMB 5 (1.2	177.366	-6.325	539.464	567.909	0.013	0.014	0.004
	10:KOMB 6 (1.	-179.621	-7.700	-539.138	568.325	-0.013	-0.014	-0.005
	11:KOMB 7 (0.	503.428	-3.840	166.112	530.140	0.004	0.005	0.013
	12:KOMB 8 (0.	-504.910	-5.256	-166.930	531.502	-0.004	-0.005	-0.013
	13:KOMB 9 (0.	177.753	-3.861	539.992	567.939	0.013	0.014	0.004
	14:KOMB 10 (C	-179.234	-5.235	-539.211	568.243	-0.013	-0.014	-0.005
460	1:BEAN MAT	-0.945	-5.439	0.142	5.522	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEAN HIDI	-0.194	-1.013	0.049	1.033	-0.000	-0.000	-0.000
	3:BEAN GEN	569.881	0.932	184.587	599.031	0.003	0.005	0.010



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>5</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa EI Cer	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

## Node Displacements Cont...

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
	4:BEBAN GEV	198.824	0.889	599.495	631.606	0.010	0.015	0.004
	5:KOMB 1 (1.4	-1.323	-7.614	0.199	7.731	-0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-1.445	-8.147	0.249	8.278	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	568.553	-6.608	184.806	597.871	0.003	0.005	0.011
	8:KOMB 4 (1.2	-571.210	-8.471	-184.367	600.286	-0.003	-0.005	-0.010
	9:KOMB 5 (1.2	197.495	-6.651	599.715	631.432	0.010	0.015	0.004
	10:KOMB 6 (1.	-200.152	-8.428	-599.276	631.873	-0.010	-0.015	-0.003
	11:KOMB 7 (0.	569.031	-3.963	184.715	598.273	0.003	0.005	0.011
	12:KOMB 8 (0.	-570.732	-5.826	-184.459	599.829	-0.003	-0.005	-0.010
	13:KOMB 9 (0.	197.973	-4.006	599.623	631.472	0.010	0.015	0.004
	14:KOMB 10 (0	-199.675	-5.783	-599.367	631.779	-0.010	-0.015	-0.003
511	1:BEBAN MAT	-1.203	-5.666	0.167	5.795	0.000	-0.000	0.000
	2:BEBAN HID	-0.263	-1.048	0.058	1.082	0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEV	619.707	1.187	198.255	650.649	0.002	0.005	0.006
	4:BEBAN GEV	214.552	1.078	644.184	678.975	0.006	0.016	0.002
	5:KOMB 1 (1.4	-1.584	-7.933	0.233	8.113	0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-1.884	-8.478	0.292	8.683	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	618.001	-6.661	198.512	649.136	0.002	0.006	0.006
	8:KOMB 4 (1.2	-621.414	-9.034	-197.987	650.267	-0.002	-0.006	-0.006
	9:KOMB 5 (1.2	212.846	-6.769	644.442	678.715	0.006	0.016	0.002
	10:KOMB 6 (1.	-216.258	-8.926	-643.926	679.329	-0.006	-0.016	-0.002
	11:KOMB 7 (0.	618.625	-3.913	198.404	649.674	0.002	0.006	0.006
	12:KOMB 8 (0.	-620.790	-6.286	-198.105	651.663	-0.002	-0.006	-0.006
	13:KOMB 9 (0.	213.470	-4.021	644.334	678.787	0.006	0.016	0.002
	14:KOMB 10 (0	-215.634	-6.178	-644.034	679.203	-0.006	-0.016	-0.002
588	1:BEBAN MAT	-1.871	-5.717	0.087	6.016	-0.000	-0.000	0.000
	2:BEBAN HID	-0.436	-1.049	0.049	1.137	-0.000	-0.000	0.000
	3:BEBAN GEV	636.149	1.287	202.286	667.538	0.001	0.006	0.003
	4:BEBAN GEV	219.815	1.158	657.389	693.167	0.004	0.016	0.001
	5:KOMB 1 (1.4	-2.519	-8.004	0.121	8.422	-0.000	-0.000	0.000
	6:KOMB 2 (1.2	-2.942	-8.539	0.181	9.034	-0.000	-0.000	0.000
	7:KOMB 3 (1.2	633.480	-6.623	202.430	665.052	0.001	0.006	0.003
	8:KOMB 4 (1.2	-638.830	-9.197	-202.134	670.110	-0.002	-0.006	-0.003
	9:KOMB 5 (1.2	217.134	-6.752	657.542	692.498	0.004	0.016	0.001
	10:KOMB 6 (1	-222.495	-9.067	-657.237	693.936	-0.005	-0.016	-0.001
	11:KOMB 7 (0.	634.466	-3.859	202.364	665.968	0.001	0.006	0.004
	12:KOMB 8 (0.	-637.833	-6.432	-202.209	669.149	-0.002	-0.006	-0.003
	13:KOMB 9 (0.	218.131	-3.988	657.467	692.720	0.004	0.016	0.001
	14:KOMB 10 (0	-221.498	-6.303	-657.312	693.657	-0.005	-0.016	-0.001



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>1</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa El Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

## Beam Force Detail

Sign convention as diagrams:- positive above line, negative below line except Fx where positive is compression. Distance d is given from beam end A.

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion			Bending						
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg*m)	My (kg*m)	Mz (kg*m)	Mx (kg*m)	My (kg*m)	Mz (kg*m)	Mx (kg*m)	My (kg*m)	Mz (kg*m)				
236	5:KOMB 1 (1.4)	0.000	-78.268	8.25E 3	57.414	802.751	-30.027	9.24E 3										
		0.090	-78.268	8.06E 3	57.414	802.751	-24.860	8.51E 3										
		0.180	-78.268	7.87E 3	57.414	802.751	-19.693	7.79E 3										
		0.270	-78.268	7.67E 3	57.414	802.751	-14.526	7.09E 3										
		0.360	-78.268	7.48E 3	57.414	802.751	-9.358	6.41E 3										
		0.450	-78.268	7.29E 3	57.414	802.751	-4.191	5.75E 3										
		0.540	-78.268	7.1E 3	57.414	802.751	0.976	5.1E 3										
		0.630	-78.268	6.9E 3	57.414	802.751	6.143	4.47E 3										
		0.720	-78.268	6.71E 3	57.414	802.751	11.311	3.86E 3										
		0.810	-78.268	6.52E 3	57.414	802.751	16.478	3.26E 3										
0.900	-78.268	6.33E 3	57.414	802.751	21.645	2.68E 3												
	6:KOMB 2 (1.2)	0.000	21.206	8.38E 3	52.292	1.08E 3	-26.741	9.78E 3										
		0.090	21.206	8.21E 3	52.292	1.08E 3	-22.035	9.04E 3										
		0.180	21.206	8.05E 3	52.292	1.08E 3	-17.328	8.31E 3										
		0.270	21.206	7.88E 3	52.292	1.08E 3	-12.622	7.59E 3										
		0.360	21.206	7.72E 3	52.292	1.08E 3	-7.916	6.89E 3										
		0.450	21.206	7.55E 3	52.292	1.08E 3	-3.210	6.2E 3										
		0.540	21.206	7.39E 3	52.292	1.08E 3	1.497	5.53E 3										
		0.630	21.206	7.22E 3	52.292	1.08E 3	6.203	4.87E 3										
		0.720	21.206	7.06E 3	52.292	1.08E 3	10.909	4.23E 3										
		0.810	21.206	6.89E 3	52.292	1.08E 3	15.616	3.6E 3										
0.900	21.206	6.73E 3	52.292	1.08E 3	20.322	2.99E 3												
	7:KOMB 3 (1.2)	0.000	3.2E 3	29.4E 3	1.24E 3	11.3E 3	738.924	66.2E 3										
		0.090	2.56E 3	29.3E 3	1.24E 3	9.23E 3	707.408	63.6E 3										
		0.180	1.92E 3	29.1E 3	1.24E 3	7.15E 3	675.892	60.9E 3										
		0.270	1.27E 3	28.9E 3	1.24E 3	5.08E 3	644.377	58.3E 3										
		0.360	631.160	28.8E 3	1.24E 3	3.01E 3	612.861	55.7E 3										
		0.450	-11.904	28.6E 3	1.24E 3	932.030	581.345	53.2E 3										
		0.540	-654.968	28.4E 3	1.24E 3	-1.14E 3	549.830	50.6E 3										
		0.630	-1.3E 3	28.3E 3	1.24E 3	-3.22E 3	518.314	48E 3										
		0.720	-1.94E 3	28.1E 3	1.24E 3	-5.29E 3	486.798	45.5E 3										
		0.810	-2.58E 3	28E 3	1.24E 3	-7.36E 3	455.283	43E 3										
0.900	-3.23E 3	-15.3E 3	-1.13E 3	-9.44E 3	-384.450	-35E 3												
	8:KOMB 4 (1.2)	0.000	-3.23E 3	-13.7E 3	-1.13E 3	-9.44E 3	-791.653	-48E 3										
		0.090	-2.58E 3	-13.8E 3	-1.13E 3	-7.36E 3	-750.933	-46.8E 3										
		0.180	-1.94E 3	-14E 3	-1.13E 3	-5.29E 3	-710.213	-45.5E 3										
		0.270	-1.3E 3	-14.2E 3	-1.13E 3	-3.22E 3	-669.492	-44.3E 3										
		0.360	-654.968	-14.3E 3	-1.13E 3	-1.14E 3	-628.772	-43E 3										
		0.450	-11.904	-14.5E 3	-1.13E 3	932.030	-588.052	-41.7E 3										
		0.540	631.160	-14.7E 3	-1.13E 3	3.01E 3	-547.331	-40.4E 3										
		0.630	1.27E 3	-14.8E 3	-1.13E 3	5.08E 3	-506.611	-39.1E 3										
		0.720	1.92E 3	-15E 3	-1.13E 3	7.15E 3	-465.891	-37.7E 3										
		0.810	2.56E 3	-15.1E 3	-1.13E 3	9.23E 3	-425.170	-36.4E 3										
0.900	3.2E 3	27.8E 3	1.24E 3	11.3E 3	423.767	40.5E 3												
	9:KOMB 5 (1.2)	0.000	7.75E 3	76E 3	2.46E 3	6.67E 3	1.92E 3	190E 3										
		0.090	6.2E 3	75.8E 3	2.46E 3	5.52E 3	1.76E 3	183E 3										
		0.180	4.65E 3	75.6E 3	2.46E 3	4.38E 3	1.59E 3	177E 3										



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>2</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa El Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.270	3.09E 3	75.5E 3	2.46E 3	3.23E 3	1.43E 3	170E 3	
		0.360	1.54E 3	75.3E 3	2.46E 3	2.08E 3	1.27E 3	163E 3	
		0.450	-11.904	75.2E 3	2.46E 3	932.030	1.1E 3	156E 3	
		0.540	-1.56E 3	75E 3	2.46E 3	-215.641	940.449	150E 3	
		0.630	-3.12E 3	74.8E 3	2.46E 3	-1.38E 3	777.391	143E 3	
		0.720	-4.67E 3	74.7E 3	2.46E 3	-2.51E 3	614.333	136E 3	
		0.810	-6.22E 3	74.5E 3	2.46E 3	-3.66E 3	451.275	129E 3	
		0.900	-7.78E 3	-61.9E 3	-2.36E 3	-4.81E 3	-248.900	-117E 3	
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-7.78E 3	-60.2E 3	-2.36E 3	-4.81E 3	-1.97E 3	-172E 3	
		0.090	-6.22E 3	-60.4E 3	-2.36E 3	-3.66E 3	-1.8E 3	-167E 3	
		0.180	-4.67E 3	-60.5E 3	-2.36E 3	-2.51E 3	-1.63E 3	-161E 3	
		0.270	-3.12E 3	-60.7E 3	-2.36E 3	-1.38E 3	-1.45E 3	-156E 3	
		0.360	-1.56E 3	-60.9E 3	-2.36E 3	-215.641	-1.28E 3	-150E 3	
		0.450	-11.904	-61E 3	-2.36E 3	932.030	-1.11E 3	-145E 3	
		0.540	1.54E 3	-61.2E 3	-2.36E 3	2.08E 3	-937.951	-139E 3	
		0.630	3.09E 3	-61.4E 3	-2.36E 3	3.23E 3	-765.688	-134E 3	
		0.720	4.65E 3	-61.5E 3	-2.36E 3	4.38E 3	-593.425	-128E 3	
		0.810	6.2E 3	-61.7E 3	-2.36E 3	5.52E 3	-421.163	-123E 3	
		0.900	7.75E 3	74.3E 3	2.46E 3	6.67E 3	288.217	123E 3	
	11:KOMB 7 (0.	0.000	3.17E 3	26.9E 3	1.22E 3	10.9E 3	745.985	63.1E 3	
		0.090	2.52E 3	26.7E 3	1.22E 3	8.81E 3	713.189	60.7E 3	
		0.180	1.88E 3	26.6E 3	1.22E 3	6.74E 3	680.393	58.3E 3	
		0.270	1.24E 3	26.5E 3	1.22E 3	4.66E 3	647.597	55.9E 3	
		0.360	592.749	26.4E 3	1.22E 3	2.59E 3	614.800	53.5E 3	
		0.450	-50.315	26.2E 3	1.22E 3	516.054	582.004	51.1E 3	
		0.540	-693.379	26.1E 3	1.22E 3	-1.56E 3	549.208	48.8E 3	
		0.630	-1.34E 3	26E 3	1.22E 3	-3.63E 3	516.412	46.4E 3	
		0.720	-1.98E 3	25.9E 3	1.22E 3	-5.71E 3	483.616	44.1E 3	
		0.810	-2.62E 3	25.7E 3	1.22E 3	-7.78E 3	450.819	41.8E 3	
		0.900	-3.27E 3	-17.5E 3	-1.15E 3	-9.85E 3	-390.194	-36E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-3.27E 3	-16.2E 3	-1.15E 3	-9.85E 3	-784.592	-51.2E 3	
		0.090	-2.62E 3	-16.4E 3	-1.15E 3	-7.78E 3	-745.152	-49.7E 3	
		0.180	-1.98E 3	-16.5E 3	-1.15E 3	-5.71E 3	-705.712	-48.2E 3	
		0.270	-1.34E 3	-16.6E 3	-1.15E 3	-3.63E 3	-666.272	-46.7E 3	
		0.360	-693.379	-16.7E 3	-1.15E 3	-1.56E 3	-626.832	-45.2E 3	
		0.450	-50.315	-16.9E 3	-1.15E 3	516.054	-587.393	-43.7E 3	
		0.540	592.749	-17E 3	-1.15E 3	2.59E 3	-547.953	-42.2E 3	
		0.630	1.24E 3	-17.1E 3	-1.15E 3	4.66E 3	-508.513	-40.7E 3	
		0.720	1.88E 3	-17.2E 3	-1.15E 3	6.74E 3	-469.073	-39.1E 3	
		0.810	2.52E 3	-17.4E 3	-1.15E 3	8.81E 3	-429.634	-37.6E 3	
		0.900	3.17E 3	25.6E 3	1.22E 3	10.9E 3	418.023	39.5E 3	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	7.71E 3	73.4E 3	2.44E 3	6.25E 3	1.93E 3	187E 3	
		0.090	6.16E 3	73.3E 3	2.44E 3	5.11E 3	1.76E 3	181E 3	
		0.180	4.61E 3	73.1E 3	2.44E 3	3.96E 3	1.6E 3	174E 3	
		0.270	3.06E 3	73E 3	2.44E 3	2.81E 3	1.43E 3	167E 3	
		0.360	1.5E 3	72.9E 3	2.44E 3	1.66E 3	1.27E 3	161E 3	
		0.450	-50.315	72.8E 3	2.44E 3	516.054	1.1E 3	154E 3	
		0.540	-1.6E 3	72.7E 3	2.44E 3	-631.617	939.827	148E 3	
		0.630	-3.16E 3	72.5E 3	2.44E 3	-1.78E 3	775.489	141E 3	



**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>3</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa EI Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.720	-4.71E 3	72.4E 3	2.44E 3	-2.93E 3	611.150	135E 3	
		0.810	-6.26E 3	72.3E 3	2.44E 3	-4.07E 3	446.812	128E 3	
		0.900	-7.81E 3	-64E 3	-2.37E 3	-5.22E 3	-254.644	-118E 3	
	14:KOMB 10 (C	0.000	-7.81E 3	-62.8E 3	-2.37E 3	-5.22E 3	-1.96E 3	-175E 3	
		0.090	-6.26E 3	-62.9E 3	-2.37E 3	-4.07E 3	-1.79E 3	-170E 3	
		0.180	-4.71E 3	-63E 3	-2.37E 3	-2.93E 3	-1.62E 3	-164E 3	
		0.270	-3.16E 3	-63.2E 3	-2.37E 3	-1.78E 3	-1.45E 3	-158E 3	
		0.360	-1.6E 3	-63.3E 3	-2.37E 3	-631.617	-1.28E 3	-153E 3	
		0.450	-50.315	-63.4E 3	-2.37E 3	516.054	-1.11E 3	-147E 3	
		0.540	1.5E 3	-63.5E 3	-2.37E 3	1.66E 3	-938.572	-141E 3	
		0.630	3.06E 3	-63.7E 3	-2.37E 3	2.81E 3	-767.590	-135E 3	
		0.720	4.61E 3	-63.8E 3	-2.37E 3	3.96E 3	-596.608	-130E 3	
		0.810	6.16E 3	-63.9E 3	-2.37E 3	5.11E 3	-425.626	-124E 3	
		0.900	7.71E 3	72.2E 3	2.44E 3	6.25E 3	282.473	122E 3	
9710	5:KOMB 1 (1.4	0.000	-96.705	-4.46E 3	-82.107	-650.191	29.278	-218.956	
		0.090	-96.705	-4.66E 3	-82.107	-650.191	21.888	192.362	
		0.180	-96.705	-4.85E 3	-82.107	-650.191	14.499	620.529	
		0.270	-96.705	-5.04E 3	-82.107	-650.191	7.109	1.07E 3	
		0.360	-96.705	-5.23E 3	-82.107	-650.191	-0.281	1.53E 3	
		0.450	-96.705	-5.43E 3	-82.107	-650.191	-7.670	2.01E 3	
		0.540	-96.705	-5.62E 3	-82.107	-650.191	-15.060	2.5E 3	
		0.630	-96.705	-5.81E 3	-82.107	-650.191	-22.450	3.02E 3	
		0.720	-96.705	-6E 3	-82.107	-650.191	-29.839	3.55E 3	
		0.810	-96.705	-6.2E 3	-82.107	-650.191	-37.229	4.1E 3	
		0.900	-96.705	-6.39E 3	-82.107	-650.191	-44.619	4.66E 3	
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	-12.853	-4.55E 3	-70.991	-907.052	25.692	-360.986	
		0.090	-12.853	-4.72E 3	-70.991	-907.052	19.303	57.090	
		0.180	-12.853	-4.88E 3	-70.991	-907.052	12.914	489.607	
		0.270	-12.853	-5.05E 3	-70.991	-907.052	6.525	936.566	
		0.360	-12.853	-5.21E 3	-70.991	-907.052	0.135	1.4E 3	
		0.450	-12.853	-5.38E 3	-70.991	-907.052	-6.254	1.87E 3	
		0.540	-12.853	-5.54E 3	-70.991	-907.052	-12.643	2.37E 3	
		0.630	-12.853	-5.71E 3	-70.991	-907.052	-19.032	2.87E 3	
		0.720	-12.853	-5.87E 3	-70.991	-907.052	-25.421	3.39E 3	
		0.810	-12.853	-6.04E 3	-70.991	-907.052	-31.811	3.93E 3	
		0.900	-12.853	-6.2E 3	-70.991	-907.052	-38.200	4.48E 3	
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	5.69E 3	16.9E 3	1.34E 3	8.85E 3	531.014	32.5E 3	
		0.090	4.55E 3	16.8E 3	1.34E 3	6.92E 3	550.463	34.8E 3	
		0.180	3.4E 3	16.6E 3	1.34E 3	5E 3	569.913	37.2E 3	
		0.270	2.25E 3	16.4E 3	1.34E 3	3.07E 3	589.362	39.5E 3	
		0.360	1.11E 3	16.3E 3	1.34E 3	1.15E 3	608.811	41.8E 3	
		0.450	-39.117	16.1E 3	1.34E 3	-775.897	628.261	44.2E 3	
		0.540	-1.19E 3	16E 3	1.34E 3	-2.7E 3	647.710	46.6E 3	
		0.630	-2.33E 3	15.8E 3	1.34E 3	-4.63E 3	667.160	49E 3	
		0.720	-3.48E 3	15.6E 3	1.34E 3	-6.55E 3	686.609	51.4E 3	
		0.810	-4.62E 3	15.5E 3	1.34E 3	-8.48E 3	706.058	53.8E 3	
		0.900	-5.77E 3	-27.2E 3	-1.48E 3	-10.4E 3	-801.941	-47.6E 3	
	8:KOMB 4 (1.2	0.000	-5.77E 3	-25.5E 3	-1.48E 3	-10.4E 3	-480.077	-33.1E 3	
		0.090	-4.62E 3	-25.7E 3	-1.48E 3	-8.48E 3	-512.264	-34.6E 3	



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job No

1

Sheet No

4

Rev

Part 1

Job Title Skripsi

Ref 1

By JoeKoto

Date 06-Jun-10

Chd

Client Dosen-dosen Penguji

File Spektrum Gempa El Cerr

Date/Time 22-Feb-2011 20:33

## Beam Force Detail Cont...

Beam	LC	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.180	-3.48E 3	-25.8E 3	-1.48E 3	-6.55E 3	-544.450	-36.1E 3	
		0.270	-2.33E 3	-26E 3	-1.48E 3	-4.63E 3	-576.636	-37.6E 3	
		0.360	-1.19E 3	-26.2E 3	-1.48E 3	-2.7E 3	-608.823	-39.1E 3	
		0.450	-39.117	-26.3E 3	-1.48E 3	-775.897	-641.009	-40.6E 3	
		0.540	1.11E 3	-26.5E 3	-1.48E 3	1.15E 3	-673.195	-42E 3	
		0.630	2.25E 3	-26.7E 3	-1.48E 3	3.07E 3	-705.382	-43.4E 3	
		0.720	3.4E 3	-26.8E 3	-1.48E 3	5E 3	-737.568	-44.8E 3	
		0.810	4.55E 3	-27E 3	-1.48E 3	6.92E 3	-769.754	-46.2E 3	
		0.900	5.69E 3	15.3E 3	1.34E 3	8.85E 3	725.508	56.2E 3	
	9:KOMB 5 (1.2	0.000	9.47E 3	63.3E 3	752.924	2.8E 3	222.697	103E 3	
		0.090	7.57E 3	63.2E 3	752.924	2.08E 3	253.424	110E 3	
		0.180	5.67E 3	63E 3	752.924	1.37E 3	284.151	116E 3	
		0.270	3.76E 3	62.8E 3	752.924	652.761	314.878	123E 3	
		0.360	1.86E 3	62.7E 3	752.924	-61.568	345.606	129E 3	
		0.450	-39.116	62.5E 3	752.924	-775.897	376.333	136E 3	
		0.540	-1.94E 3	62.3E 3	752.924	-1.49E 3	407.060	143E 3	
		0.630	-3.84E 3	62.2E 3	752.924	-2.2E 3	437.787	149E 3	
		0.720	-5.74E 3	62E 3	752.924	-2.92E 3	468.514	156E 3	
		0.810	-7.65E 3	61.8E 3	752.924	-3.63E 3	499.241	162E 3	
		0.900	-9.55E 3	-73.5E 3	-894.446	-4.35E 3	-606.401	-160E 3	
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-9.55E 3	-71.9E 3	-894.446	-4.35E 3	-171.761	-104E 3	
		0.090	-7.65E 3	-72.1E 3	-894.446	-3.63E 3	-215.225	-110E 3	
		0.180	-5.74E 3	-72.2E 3	-894.446	-2.92E 3	-258.689	-115E 3	
		0.270	-3.84E 3	-72.4E 3	-894.446	-2.2E 3	-302.153	-121E 3	
		0.360	-1.94E 3	-72.6E 3	-894.446	-1.49E 3	-345.617	-127E 3	
		0.450	-39.116	-72.7E 3	-894.446	-775.897	-389.081	-132E 3	
		0.540	1.86E 3	-72.9E 3	-894.446	-61.568	-432.545	-138E 3	
		0.630	3.76E 3	-73E 3	-894.446	652.761	-476.009	-144E 3	
		0.720	5.67E 3	-73.2E 3	-894.446	1.37E 3	-519.473	-149E 3	
		0.810	7.57E 3	-73.4E 3	-894.446	2.08E 3	-562.937	-155E 3	
		0.900	9.47E 3	61.7E 3	752.924	2.8E 3	529.968	169E 3	
	11:KOMB 7 (0.	0.000	5.67E 3	18.4E 3	1.35E 3	9.21E 3	524.367	32.7E 3	
		0.090	4.52E 3	18.2E 3	1.35E 3	7.28E 3	545.435	34.9E 3	
		0.180	3.38E 3	18.1E 3	1.35E 3	5.36E 3	566.502	37E 3	
		0.270	2.23E 3	18E 3	1.35E 3	3.43E 3	587.569	39.2E 3	
		0.360	1.08E 3	17.9E 3	1.35E 3	1.51E 3	608.637	41.4E 3	
		0.450	-62.168	17.7E 3	1.35E 3	-417.980	629.704	43.7E 3	
		0.540	-1.21E 3	17.6E 3	1.35E 3	-2.34E 3	650.771	45.9E 3	
		0.630	-2.35E 3	17.5E 3	1.35E 3	-4.27E 3	671.839	48.1E 3	
		0.720	-3.5E 3	17.4E 3	1.35E 3	-6.19E 3	692.906	50.4E 3	
		0.810	-4.65E 3	17.2E 3	1.35E 3	-8.12E 3	713.974	52.6E 3	
		0.900	-5.79E 3	-25.3E 3	-1.46E 3	-10E 3	-792.408	-48.9E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-5.79E 3	-24.1E 3	-1.46E 3	-10E 3	-486.724	-33E 3	
		0.090	-4.65E 3	-24.2E 3	-1.46E 3	-8.12E 3	-517.292	-34.6E 3	
		0.180	-3.5E 3	-24.3E 3	-1.46E 3	-6.19E 3	-547.861	-36.3E 3	
		0.270	-2.35E 3	-24.5E 3	-1.46E 3	-4.27E 3	-578.429	-37.9E 3	
		0.360	-1.21E 3	-24.6E 3	-1.46E 3	-2.34E 3	-608.997	-39.5E 3	
		0.450	-62.168	-24.7E 3	-1.46E 3	-417.980	-639.566	-41.1E 3	
		0.540	1.08E 3	-24.8E 3	-1.46E 3	1.51E 3	-670.134	-42.7E 3	

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>5</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa El Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.630	2.23E 3	-25E 3	-1.46E 3	3.43E 3	-700.703	-44.2E 3	
		0.720	3.38E 3	-25.1E 3	-1.46E 3	5.36E 3	-731.271	-45.8E 3	
		0.810	4.52E 3	-25.2E 3	-1.46E 3	7.28E 3	-761.839	-47.4E 3	
		0.900	5.67E 3	17.1E 3	1.35E 3	9.21E 3	735.041	54.9E 3	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	9.45E 3	64.7E 3	770.902	3.15E 3	216.051	104E 3	
		0.090	7.54E 3	64.6E 3	770.902	2.44E 3	248.396	110E 3	
		0.180	5.64E 3	64.5E 3	770.902	1.73E 3	280.741	116E 3	
		0.270	3.74E 3	64.4E 3	770.902	1.01E 3	313.086	123E 3	
		0.360	1.84E 3	64.2E 3	770.902	296.349	345.431	129E 3	
		0.450	-62.168	64.1E 3	770.902	-417.980	377.776	135E 3	
		0.540	-1.96E 3	64E 3	770.902	-1.13E 3	410.121	142E 3	
		0.630	-3.87E 3	63.9E 3	770.902	-1.85E 3	442.466	148E 3	
		0.720	-5.77E 3	63.8E 3	770.902	-2.56E 3	474.811	155E 3	
		0.810	-7.67E 3	63.6E 3	770.902	-3.28E 3	507.156	161E 3	
		0.900	-9.57E 3	-71.7E 3	-876.468	-3.99E 3	-596.868	-162E 3	
	14:KOMB 10 (0.	0.000	-9.57E 3	-70.5E 3	-876.468	-3.99E 3	-178.407	-104E 3	
		0.090	-7.67E 3	-70.6E 3	-876.468	-3.28E 3	-220.253	-110E 3	
		0.180	-5.77E 3	-70.7E 3	-876.468	-2.56E 3	-262.099	-116E 3	
		0.270	-3.87E 3	-70.9E 3	-876.468	-1.85E 3	-303.945	-121E 3	
		0.360	-1.96E 3	-71E 3	-876.468	-1.13E 3	-345.791	-127E 3	
		0.450	-62.168	-71.1E 3	-876.468	-417.980	-387.638	-133E 3	
		0.540	1.84E 3	-71.2E 3	-876.468	296.349	-429.484	-139E 3	
		0.630	3.74E 3	-71.3E 3	-876.468	1.01E 3	-471.330	-144E 3	
		0.720	5.64E 3	-71.5E 3	-876.468	1.73E 3	-513.176	-150E 3	
		0.810	7.54E 3	-71.6E 3	-876.468	2.44E 3	-555.022	-156E 3	
		0.900	9.45E 3	63.5E 3	770.902	3.15E 3	539.501	168E 3	
9722	5:KOMB 1 (1.4	0.000	52.776	-2.08E 3	-3.510	-396.671	6.074	-3.1E 3	
		0.090	52.776	-2.27E 3	-3.510	-396.671	5.758	-2.9E 3	
		0.180	52.776	-2.46E 3	-3.510	-396.671	5.442	-2.69E 3	
		0.270	52.776	-2.65E 3	-3.510	-396.671	5.126	-2.46E 3	
		0.360	52.776	-2.85E 3	-3.510	-396.671	4.810	-2.21E 3	
		0.450	52.776	-3.04E 3	-3.510	-396.671	4.494	-1.95E 3	
		0.540	52.776	-3.23E 3	-3.510	-396.671	4.178	-1.66E 3	
		0.630	52.776	-3.42E 3	-3.510	-396.671	3.862	-1.36E 3	
		0.720	52.776	-3.62E 3	-3.510	-396.671	3.546	-1.05E 3	
		0.810	52.776	-3.81E 3	-3.510	-396.671	3.230	-712.346	
		0.900	52.776	-4E 3	-3.510	-396.671	2.914	-361.883	
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	115.243	-2.24E 3	-2.940	-579.923	5.489	-3.31E 3	
		0.090	115.243	-2.4E 3	-2.940	-579.923	5.224	-3.1E 3	
		0.180	115.243	-2.57E 3	-2.940	-579.923	4.960	-2.88E 3	
		0.270	115.243	-2.73E 3	-2.940	-579.923	4.695	-2.64E 3	
		0.360	115.243	-2.9E 3	-2.940	-579.923	4.431	-2.39E 3	
		0.450	115.243	-3.06E 3	-2.940	-579.923	4.166	-2.12E 3	
		0.540	115.243	-3.23E 3	-2.940	-579.923	3.901	-1.84E 3	
		0.630	115.243	-3.39E 3	-2.940	-579.923	3.637	-1.54E 3	
		0.720	115.243	-3.56E 3	-2.940	-579.923	3.372	-1.23E 3	
		0.810	115.243	-3.72E 3	-2.940	-579.923	3.107	-898.436	
		0.900	115.243	-3.89E 3	-2.940	-579.923	2.843	-556.758	
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	6.28E 3	17.5E 3	74.680	4.56E 3	121.743	11.8E 3	

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>6</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa El Cen		Date/Time 22-Feb-2011 20:33

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.090	5.04E 3	17.4E 3	74.680	3.55E 3	115.141	3.55E 3	115.141	13.8E 3	
		0.180	3.81E 3	17.2E 3	74.680	2.54E 3	108.540	2.54E 3	108.540	15.7E 3	
		0.270	2.57E 3	17E 3	74.680	1.53E 3	101.938	1.53E 3	101.938	17.7E 3	
		0.360	1.33E 3	16.9E 3	74.680	519.401	95.337	519.401	95.337	19.7E 3	
		0.450	88.991	16.7E 3	74.680	-489.953	88.736	-489.953	88.736	21.7E 3	
		0.540	-1.15E 3	16.5E 3	74.680	-1.5E 3	82.134	-1.5E 3	82.134	23.8E 3	
		0.630	-2.39E 3	16.4E 3	74.680	-2.51E 3	75.533	-2.51E 3	75.533	25.8E 3	
		0.720	-3.63E 3	16.2E 3	74.680	-3.52E 3	68.931	-3.52E 3	68.931	27.9E 3	
		0.810	-4.87E 3	16E 3	74.680	-4.53E 3	62.330	-4.53E 3	62.330	30E 3	
		0.900	-6.11E 3	-23.3E 3	-80.612	-5.54E 3	-50.301	-5.54E 3	-50.301	-33E 3	
	8:KOMB 4 (1.2	0.000	-6.11E 3	-21.6E 3	-80.612	-5.54E 3	-110.977	-5.54E 3	-110.977	-18E 3	
		0.090	-4.87E 3	-21.8E 3	-80.612	-4.53E 3	-104.910	-4.53E 3	-104.910	-19.5E 3	
		0.180	-3.63E 3	-22E 3	-80.612	-3.52E 3	-98.842	-3.52E 3	-98.842	-21.1E 3	
		0.270	-2.39E 3	-22.1E 3	-80.612	-2.51E 3	-92.774	-2.51E 3	-92.774	-22.6E 3	
		0.360	-1.15E 3	-22.3E 3	-80.612	-1.5E 3	-86.707	-1.5E 3	-86.707	-24.1E 3	
		0.450	88.991	-22.5E 3	-80.612	-489.953	-80.639	-489.953	-80.639	-25.6E 3	
		0.540	1.33E 3	-22.6E 3	-80.612	519.401	-74.572	519.401	-74.572	-27.1E 3	
		0.630	2.57E 3	-22.8E 3	-80.612	1.53E 3	-68.504	1.53E 3	-68.504	-28.6E 3	
		0.720	3.81E 3	-23E 3	-80.612	2.54E 3	-62.436	2.54E 3	-62.436	-30.1E 3	
		0.810	5.04E 3	-23.1E 3	-80.612	3.55E 3	-56.369	3.55E 3	-56.369	-31.5E 3	
		0.900	6.28E 3	15.9E 3	74.680	4.56E 3	55.728	4.56E 3	55.728	32E 3	
	9:KOMB 5 (1.2	0.000	5.23E 3	60E 3	91.768	1.21E 3	54.672	1.21E 3	54.672	44.3E 3	
		0.090	4.2E 3	59.8E 3	91.768	871.710	55.058	871.710	55.058	50.1E 3	
		0.180	3.17E 3	59.7E 3	91.768	531.294	55.443	531.294	55.443	55.9E 3	
		0.270	2.15E 3	59.5E 3	91.768	190.879	55.828	190.879	55.828	61.7E 3	
		0.360	1.12E 3	59.3E 3	91.768	-149.537	56.214	-149.537	56.214	67.5E 3	
		0.450	88.991	59.2E 3	91.768	-489.953	56.599	-489.953	56.599	73.3E 3	
		0.540	-939.131	59E 3	91.768	-830.369	56.985	-830.369	56.985	79.2E 3	
		0.630	-1.97E 3	58.8E 3	91.768	-1.17E 3	57.370	-1.17E 3	57.370	85.1E 3	
		0.720	-3E 3	58.7E 3	91.768	-1.51E 3	57.755	-1.51E 3	57.755	90.9E 3	
		0.810	-4.02E 3	58.5E 3	91.768	-1.85E 3	58.141	-1.85E 3	58.141	96.8E 3	
		0.900	-5.05E 3	-65.8E 3	-97.700	-2.19E 3	-53.099	-2.19E 3	-53.099	-104E 3	
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-5.05E 3	-64.1E 3	-97.700	-2.19E 3	-43.906	-2.19E 3	-43.906	-50.4E 3	
		0.090	-4.02E 3	-64.3E 3	-97.700	-1.85E 3	-44.826	-1.85E 3	-44.826	-55.8E 3	
		0.180	-3E 3	-64.5E 3	-97.700	-1.51E 3	-45.745	-1.51E 3	-45.745	-61.2E 3	
		0.270	-1.97E 3	-64.6E 3	-97.700	-1.17E 3	-46.664	-1.17E 3	-46.664	-66.6E 3	
		0.360	-939.131	-64.8E 3	-97.700	-830.369	-47.584	-830.369	-47.584	-71.9E 3	
		0.450	88.991	-64.9E 3	-97.700	-489.953	-48.503	-489.953	-48.503	-77.2E 3	
		0.540	1.12E 3	-65.1E 3	-97.700	-149.537	-49.422	-149.537	-49.422	-82.6E 3	
		0.630	2.15E 3	-65.3E 3	-97.700	190.879	-50.341	190.879	-50.341	-87.9E 3	
		0.720	3.17E 3	-65.4E 3	-97.700	531.294	-51.261	531.294	-51.261	-93.1E 3	
		0.810	4.2E 3	-65.6E 3	-97.700	871.710	-52.180	871.710	-52.180	-98.4E 3	
		0.900	5.23E 3	58.3E 3	91.768	1.21E 3	58.526	1.21E 3	58.526	103E 3	
	11:KOMB 7 (0.	0.000	6.23E 3	18.2E 3	75.390	4.79E 3	120.264	4.79E 3	120.264	12.9E 3	
		0.090	4.99E 3	18.1E 3	75.390	3.78E 3	113.727	3.78E 3	113.727	14.8E 3	
		0.180	3.75E 3	18E 3	75.390	2.77E 3	107.189	2.77E 3	107.189	16.7E 3	
		0.270	2.51E 3	17.9E 3	75.390	1.76E 3	100.652	1.76E 3	100.652	18.6E 3	
		0.360	1.27E 3	17.8E 3	75.390	754.351	94.114	754.351	94.114	20.5E 3	
		0.450	33.927	17.6E 3	75.390	-255.003	87.576	-255.003	87.576	22.4E 3	



# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>7</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa EI Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.540	-1.2E 3	17.5E 3	75.390	-1.26E 3	81.039	24.4E 3	
		0.630	-2.44E 3	17.4E 3	75.390	-2.27E 3	74.501	26.3E 3	
		0.720	-3.68E 3	17.3E 3	75.390	-3.28E 3	67.963	28.3E 3	
		0.810	-4.92E 3	17.1E 3	75.390	-4.29E 3	61.426	30.3E 3	
		0.900	-6.16E 3	-22.2E 3	-79.903	-5.3E 3	-51.141	-32.7E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-6.16E 3	-20.9E 3	-79.903	-5.3E 3	-112.456	-16.9E 3	
		0.090	-4.92E 3	-21E 3	-79.903	-4.29E 3	-106.324	-18.5E 3	
		0.180	-3.68E 3	-21.2E 3	-79.903	-3.28E 3	-100.193	-20.1E 3	
		0.270	-2.44E 3	-21.3E 3	-79.903	-2.27E 3	-94.061	-21.8E 3	
		0.360	-1.2E 3	-21.4E 3	-79.903	-1.26E 3	-87.930	-23.4E 3	
		0.450	33.927	-21.5E 3	-79.903	-255.003	-81.798	-24.9E 3	
		0.540	1.27E 3	-21.7E 3	-79.903	754.351	-75.667	-26.5E 3	
		0.630	2.51E 3	-21.8E 3	-79.903	1.76E 3	-69.535	-28.1E 3	
		0.720	3.75E 3	-21.9E 3	-79.903	2.77E 3	-63.404	-29.7E 3	
		0.810	4.99E 3	-22E 3	-79.903	3.78E 3	-57.273	-31.2E 3	
		0.900	6.23E 3	17E 3	75.390	4.79E 3	54.888	32.3E 3	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	5.17E 3	60.7E 3	92.478	1.45E 3	53.194	45.4E 3	
		0.090	4.15E 3	60.6E 3	92.478	1.11E 3	53.643	51.1E 3	
		0.180	3.12E 3	60.5E 3	92.478	766.245	54.092	56.8E 3	
		0.270	2.09E 3	60.3E 3	92.478	425.829	54.541	62.5E 3	
		0.360	1.06E 3	60.2E 3	92.478	85.413	54.991	68.3E 3	
		0.450	33.927	60.1E 3	92.478	-255.003	55.440	74E 3	
		0.540	-994.195	60E 3	92.478	-595.419	55.889	79.8E 3	
		0.630	-2.02E 3	59.9E 3	92.478	-935.835	56.338	85.6E 3	
		0.720	-3.05E 3	59.7E 3	92.478	-1.28E 3	56.788	91.4E 3	
		0.810	-4.08E 3	59.6E 3	92.478	-1.62E 3	57.237	97.2E 3	
		0.900	-5.11E 3	-64.6E 3	-96.991	-1.96E 3	-53.939	-103E 3	
	14:KOMB 10 ((	0.000	-5.11E 3	-63.4E 3	-96.991	-1.96E 3	-45.385	-49.4E 3	
		0.090	-4.08E 3	-63.5E 3	-96.991	-1.62E 3	-46.240	-54.8E 3	
		0.180	-3.05E 3	-63.6E 3	-96.991	-1.28E 3	-47.096	-60.3E 3	
		0.270	-2.02E 3	-63.8E 3	-96.991	-935.835	-47.951	-65.7E 3	
		0.360	-994.195	-63.9E 3	-96.991	-595.419	-48.807	-71.1E 3	
		0.450	33.927	-64E 3	-96.991	-255.003	-49.662	-76.5E 3	
		0.540	1.06E 3	-64.1E 3	-96.991	85.413	-50.517	-81.9E 3	
		0.630	2.09E 3	-64.3E 3	-96.991	425.829	-51.373	-87.3E 3	
		0.720	3.12E 3	-64.4E 3	-96.991	766.245	-52.228	-92.7E 3	
		0.810	4.15E 3	-64.5E 3	-96.991	1.11E 3	-53.084	-98.1E 3	
		0.900	5.17E 3	59.5E 3	92.478	1.45E 3	57.686	103E 3	
9727	5:KOMB 1 (1.4	0.000	88.299	443.451	-0.668	-153.706	3.796	-3.64E 3	
		0.090	88.299	250.898	-0.668	-153.706	3.736	-3.67E 3	
		0.180	88.299	58.344	-0.668	-153.706	3.676	-3.68E 3	
		0.270	88.299	-134.209	-0.668	-153.706	3.616	-3.68E 3	
		0.360	88.299	-326.763	-0.668	-153.706	3.556	-3.66E 3	
		0.450	88.299	-519.316	-0.668	-153.706	3.495	-3.62E 3	
		0.540	88.299	-711.870	-0.668	-153.706	3.435	-3.57E 3	
		0.630	88.299	-904.423	-0.668	-153.706	3.375	-3.49E 3	
		0.720	88.299	-1.1E 3	-0.668	-153.706	3.315	-3.4E 3	
		0.810	88.299	-1.29E 3	-0.668	-153.706	3.255	-3.29E 3	
		0.900	88.299	-1.48E 3	-0.668	-153.706	3.195	-3.17E 3	



**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg'm)	My (kg'm)	Mz (kg'm)	
6:KOMB 2 (1.2)		0.000	147.117	368.933	-0.623	-216.933	3.568	-3.82E 3	
		0.090	147.117	203.887	-0.623	-216.933	3.512	-3.84E 3	
		0.180	147.117	38.841	-0.623	-216.933	3.456	-3.86E 3	
		0.270	147.117	-126.205	-0.623	-216.933	3.400	-3.85E 3	
		0.360	147.117	-291.250	-0.623	-216.933	3.344	-3.83E 3	
		0.450	147.117	-456.296	-0.623	-216.933	3.288	-3.8E 3	
		0.540	147.117	-621.342	-0.623	-216.933	3.232	-3.75E 3	
		0.630	147.117	-786.388	-0.623	-216.933	3.176	-3.69E 3	
		0.720	147.117	-951.434	-0.623	-216.933	3.119	-3.61E 3	
		0.810	147.117	-1.12E 3	-0.623	-216.933	3.063	-3.52E 3	
	0.900	147.117	-1.28E 3	-0.623	-216.933	3.007	-3.41E 3		
7:KOMB 3 (1.2)		0.000	6.01E 3	19.4E 3	34.578	1.36E 3	84.899	-716.488	
		0.090	4.83E 3	19.2E 3	34.578	1.05E 3	82.006	438.199	
		0.180	3.66E 3	19E 3	34.578	742.248	79.112	1.61E 3	
		0.270	2.48E 3	18.9E 3	34.578	433.169	76.218	2.79E 3	
		0.360	1.3E 3	18.7E 3	34.578	124.090	73.324	3.99E 3	
		0.450	120.329	18.5E 3	34.578	-184.989	70.430	5.2E 3	
		0.540	-1.06E 3	18.4E 3	34.578	-494.068	67.537	6.43E 3	
		0.630	-2.24E 3	18.2E 3	34.578	-803.147	64.643	7.67E 3	
		0.720	-3.41E 3	18E 3	34.578	-1.11E 3	61.749	8.93E 3	
		0.810	-4.59E 3	17.9E 3	34.578	-1.42E 3	58.855	10.2E 3	
	0.900	-5.77E 3	-20.3E 3	-35.786	-1.73E 3	-50.148	-17.8E 3		
8:KOMB 4 (1.2)		0.000	-5.77E 3	-18.6E 3	-35.786	-1.73E 3	-77.999	-6.4E 3	
		0.090	-4.59E 3	-18.8E 3	-35.786	-1.42E 3	-75.214	-7.6E 3	
		0.180	-3.41E 3	-18.9E 3	-35.786	-1.11E 3	-72.429	-8.79E 3	
		0.270	-2.24E 3	-19.1E 3	-35.786	-803.147	-69.644	-9.97E 3	
		0.360	-1.06E 3	-19.3E 3	-35.786	-494.068	-66.859	-11.1E 3	
		0.450	120.329	-19.4E 3	-35.786	-184.989	-64.074	-12.3E 3	
		0.540	1.3E 3	-19.6E 3	-35.786	124.090	-61.289	-13.4E 3	
		0.630	2.48E 3	-19.8E 3	-35.786	433.169	-58.504	-14.5E 3	
		0.720	3.66E 3	-19.9E 3	-35.786	742.248	-55.718	-15.6E 3	
		0.810	4.83E 3	-20.1E 3	-35.786	1.05E 3	-52.933	-16.7E 3	
	0.900	6.01E 3	17.7E 3	34.578	1.36E 3	55.961	11.5E 3		
9:KOMB 5 (1.2)		0.000	2.71E 3	60.4E 3	27.868	2.08E 3	40.025	3.8E 3	
		0.090	2.19E 3	60.3E 3	27.868	1.63E 3	38.984	7.71E 3	
		0.180	1.67E 3	60.1E 3	27.868	1.18E 3	37.943	11.6E 3	
		0.270	1.15E 3	60E 3	27.868	722.541	36.902	15.6E 3	
		0.360	637.304	59.8E 3	27.868	268.776	35.860	19.5E 3	
		0.450	120.330	59.6E 3	27.868	-184.989	34.819	23.5E 3	
		0.540	-396.645	59.5E 3	27.868	-638.754	33.778	27.5E 3	
		0.630	-913.619	59.3E 3	27.868	-1.09E 3	32.737	31.5E 3	
		0.720	-1.43E 3	59.1E 3	27.868	-1.55E 3	31.696	35.5E 3	
		0.810	-1.95E 3	59E 3	27.868	-2E 3	30.654	39.6E 3	
	0.900	-2.46E 3	-61.4E 3	-29.075	-2.45E 3	-23.800	-49.9E 3		
10:KOMB 6 (1.		0.000	-2.46E 3	-59.7E 3	-29.075	-2.45E 3	-33.125	-10.9E 3	
		0.090	-1.95E 3	-59.9E 3	-29.075	-2E 3	-32.193	-14.9E 3	
		0.180	-1.43E 3	-60E 3	-29.075	-1.55E 3	-31.260	-18.8E 3	
		0.270	-913.619	-60.2E 3	-29.075	-1.09E 3	-30.328	-22.8E 3	
		0.360	-396.645	-60.4E 3	-29.075	-638.754	-29.395	-26.7E 3	



Beam Force Detail Cont.

Beam	LIC	d (mm)	Axial			Shear			Torsion			Bending		
			Px (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Vz (kg)	Tx (kgm)	Ty (kgm)	Tz (kgm)	Mx (kgm)	My (kgm)	Mz (kgm)
B-KOMB 2 (1.2)		0.000	147.117	318.833	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.888	-3.888	3			
		0.000	147.117	308.837	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.812	-3.848	3			
		0.100	147.117	298.841	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.736	-3.888	3			
		0.200	147.117	288.845	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.660	-3.888	3			
		0.300	147.117	278.849	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.584	-3.888	3			
		0.400	147.117	268.853	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.508	-3.888	3			
		0.500	147.117	258.857	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.432	-3.888	3			
		0.600	147.117	248.861	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.356	-3.888	3			
		0.700	147.117	238.865	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.280	-3.888	3			
		0.800	147.117	228.869	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.204	-3.888	3			
B-KOMB 2 (1.5)		0.000	147.117	318.833	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.888	-3.888	3			
		0.100	147.117	308.837	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.812	-3.888	3			
		0.200	147.117	298.841	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.736	-3.888	3			
		0.300	147.117	288.845	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.660	-3.888	3			
		0.400	147.117	278.849	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.584	-3.888	3			
		0.500	147.117	268.853	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.508	-3.888	3			
		0.600	147.117	258.857	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.432	-3.888	3			
		0.700	147.117	248.861	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.356	-3.888	3			
		0.800	147.117	238.865	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.280	-3.888	3			
		0.900	147.117	228.869	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.204	-3.888	3			
B-KOMB 2 (1.8)		0.000	147.117	318.833	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.888	-3.888	3			
		0.100	147.117	308.837	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.812	-3.888	3			
		0.200	147.117	298.841	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.736	-3.888	3			
		0.300	147.117	288.845	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.660	-3.888	3			
		0.400	147.117	278.849	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.584	-3.888	3			
		0.500	147.117	268.853	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.508	-3.888	3			
		0.600	147.117	258.857	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.432	-3.888	3			
		0.700	147.117	248.861	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.356	-3.888	3			
		0.800	147.117	238.865	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.280	-3.888	3			
		0.900	147.117	228.869	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.204	-3.888	3			
B-KOMB 2 (2.1)		0.000	147.117	318.833	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.888	-3.888	3			
		0.100	147.117	308.837	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.812	-3.888	3			
		0.200	147.117	298.841	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.736	-3.888	3			
		0.300	147.117	288.845	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.660	-3.888	3			
		0.400	147.117	278.849	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.584	-3.888	3			
		0.500	147.117	268.853	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.508	-3.888	3			
		0.600	147.117	258.857	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.432	-3.888	3			
		0.700	147.117	248.861	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.356	-3.888	3			
		0.800	147.117	238.865	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.280	-3.888	3			
		0.900	147.117	228.869	-0.853	-0.853	-0.853	-218.833	3.204	-3.888	3			






# SKRIPSI

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>9</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
Client Dosen-dosen Penguji	File Spektrum Gempa EI Cerr	Date/Time 22-Feb-2011 20:33

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg'm)	My (kg'm)	Mz (kg'm)	
		0.450	120.330	-60.5E 3	-29.075	-184.989	-28.463	-30.6E 3	
		0.540	637.304	-60.7E 3	-29.075	268.776	-27.530	-34.5E 3	
		0.630	1.15E 3	-60.9E 3	-29.075	722.541	-26.598	-38.4E 3	
		0.720	1.67E 3	-61E 3	-29.075	1.18E 3	-25.665	-42.2E 3	
		0.810	2.19E 3	-61.2E 3	-29.075	1.63E 3	-24.733	-46.1E 3	
		0.900	2.71E 3	58.8E 3	27.868	2.08E 3	29.613	43.6E 3	
11:KOMB 7 (0.		0.000	5.95E 3	19.3E 3	34.753	1.45E 3	83.890	501.248	
		0.090	4.77E 3	19.2E 3	34.753	1.14E 3	81.012	1.66E 3	
		0.180	3.59E 3	19E 3	34.753	828.426	78.133	2.83E 3	
		0.270	2.41E 3	18.9E 3	34.753	519.347	75.255	4.02E 3	
		0.360	1.23E 3	18.8E 3	34.753	210.268	72.377	5.21E 3	
		0.450	56.764	18.7E 3	34.753	-98.811	69.499	6.41E 3	
		0.540	-1.12E 3	18.5E 3	34.753	-407.890	66.621	7.63E 3	
		0.630	-2.3E 3	18.4E 3	34.753	-716.969	63.743	8.86E 3	
		0.720	-3.48E 3	18.3E 3	34.753	-1.03E 3	60.865	10.1E 3	
		0.810	-4.66E 3	18.2E 3	34.753	-1.34E 3	57.987	11.3E 3	
		0.900	-5.83E 3	-19.9E 3	-35.611	-1.64E 3	-51.001	-16.7E 3	
12:KOMB 8 (0.		0.000	-5.83E 3	-18.7E 3	-35.611	-1.64E 3	-79.009	-5.18E 3	
		0.090	-4.66E 3	-18.8E 3	-35.611	-1.34E 3	-76.208	-6.38E 3	
		0.180	-3.48E 3	-19E 3	-35.611	-1.03E 3	-73.408	-7.57E 3	
		0.270	-2.3E 3	-19.1E 3	-35.611	-716.969	-70.607	-8.75E 3	
		0.360	-1.12E 3	-19.2E 3	-35.611	-407.890	-67.806	-9.91E 3	
		0.450	56.764	-19.3E 3	-35.611	-98.811	-65.005	-11.1E 3	
		0.540	1.23E 3	-19.4E 3	-35.611	210.268	-62.204	-12.2E 3	
		0.630	2.41E 3	-19.6E 3	-35.611	519.347	-59.403	-13.3E 3	
		0.720	3.59E 3	-19.7E 3	-35.611	828.426	-56.602	-14.5E 3	
		0.810	4.77E 3	-19.8E 3	-35.611	1.14E 3	-53.802	-15.6E 3	
		0.900	5.95E 3	18E 3	34.753	1.45E 3	55.109	12.6E 3	
13:KOMB 9 (0.		0.000	2.64E 3	60.4E 3	28.042	2.17E 3	39.015	5.01E 3	
		0.090	2.12E 3	60.2E 3	28.042	1.72E 3	37.990	8.93E 3	
		0.180	1.61E 3	60.1E 3	28.042	1.26E 3	36.964	12.9E 3	
		0.270	1.09E 3	60E 3	28.042	808.719	35.939	16.8E 3	
		0.360	573.737	59.9E 3	28.042	354.954	34.913	20.8E 3	
		0.450	56.763	59.7E 3	28.042	-98.811	33.888	24.7E 3	
		0.540	-460.211	59.6E 3	28.042	-552.576	32.862	28.7E 3	
		0.630	-977.185	59.5E 3	28.042	-1.01E 3	31.837	32.7E 3	
		0.720	-1.49E 3	59.4E 3	28.042	-1.46E 3	30.812	36.7E 3	
		0.810	-2.01E 3	59.2E 3	28.042	-1.91E 3	29.786	40.7E 3	
		0.900	-2.53E 3	-61E 3	-28.900	-2.37E 3	-24.653	-48.8E 3	
14:KOMB 10 (C		0.000	-2.53E 3	-59.8E 3	-28.900	-2.37E 3	-34.135	-9.69E 3	
		0.090	-2.01E 3	-59.9E 3	-28.900	-1.91E 3	-33.187	-13.7E 3	
		0.180	-1.49E 3	-60E 3	-28.900	-1.46E 3	-32.239	-17.6E 3	
		0.270	-977.185	-60.2E 3	-28.900	-1.01E 3	-31.290	-21.5E 3	
		0.360	-460.211	-60.3E 3	-28.900	-552.576	-30.342	-25.5E 3	
		0.450	56.763	-60.4E 3	-28.900	-98.811	-29.394	-29.4E 3	
		0.540	573.737	-60.5E 3	-28.900	354.954	-28.446	-33.3E 3	
		0.630	1.09E 3	-60.7E 3	-28.900	808.719	-27.497	-37.2E 3	
		0.720	1.61E 3	-60.8E 3	-28.900	1.26E 3	-26.549	-41.1E 3	
		0.810	2.12E 3	-60.9E 3	-28.900	1.72E 3	-25.601	-44.9E 3	

 <b>SKRIPSI</b> Software licensed to DarkOS	Job No <b>1</b>	Sheet No <b>10</b>	Rev
	Part 1		
Job Title Skripsi	Ref 1		
	By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
Client Dosen-dosen Penguji	File Spektrum Gempa EI Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.900	2.64E 3	59.1E 3	28.042	2.17E 3	28.761	44.7E 3	
9732	5:KOMB 1 (1.4)	0.000	82.724	3.02E 3	-0.007	108.509	3.289	-1.78E 3	
		0.090	82.724	2.83E 3	-0.007	108.509	3.288	-2.04E 3	
		0.180	82.724	2.64E 3	-0.007	108.509	3.287	-2.28E 3	
		0.270	82.724	2.44E 3	-0.007	108.509	3.287	-2.51E 3	
		0.360	82.724	2.25E 3	-0.007	108.509	3.286	-2.72E 3	
		0.450	82.724	2.06E 3	-0.007	108.509	3.285	-2.92E 3	
		0.540	82.724	1.87E 3	-0.007	108.509	3.285	-3.1E 3	
		0.630	82.724	1.67E 3	-0.007	108.509	3.284	-3.25E 3	
		0.720	82.724	1.48E 3	-0.007	108.509	3.284	-3.4E 3	
		0.810	82.724	1.29E 3	-0.007	108.509	3.283	-3.52E 3	
		0.900	82.724	1.1E 3	-0.007	108.509	3.282	-3.63E 3	
	6:KOMB 2 (1.2)	0.000	145.974	3.06E 3	-0.192	175.006	3.268	-1.8E 3	
		0.090	145.974	2.89E 3	-0.192	175.006	3.251	-2.07E 3	
		0.180	145.974	2.73E 3	-0.192	175.006	3.233	-2.32E 3	
		0.270	145.974	2.56E 3	-0.192	175.006	3.216	-2.56E 3	
		0.360	145.974	2.4E 3	-0.192	175.006	3.199	-2.78E 3	
		0.450	145.974	2.23E 3	-0.192	175.006	3.182	-2.99E 3	
		0.540	145.974	2.07E 3	-0.192	175.006	3.164	-3.18E 3	
		0.630	145.974	1.9E 3	-0.192	175.006	3.147	-3.36E 3	
		0.720	145.974	1.74E 3	-0.192	175.006	3.130	-3.53E 3	
		0.810	145.974	1.57E 3	-0.192	175.006	3.112	-3.67E 3	
		0.900	145.974	1.41E 3	-0.192	175.006	3.095	-3.81E 3	
	7:KOMB 3 (1.2)	0.000	5.41E 3	21.9E 3	40.496	2.4E 3	80.996	18.1E 3	
		0.090	4.35E 3	21.7E 3	40.496	1.95E 3	78.475	16.2E 3	
		0.180	3.29E 3	21.6E 3	40.496	1.5E 3	75.955	14.3E 3	
		0.270	2.24E 3	21.4E 3	40.496	1.05E 3	73.435	12.4E 3	
		0.360	1.18E 3	21.2E 3	40.496	594.716	70.914	10.5E 3	
		0.450	117.823	21.1E 3	40.496	144.256	68.394	8.59E 3	
		0.540	-940.992	20.9E 3	40.496	-306.203	65.874	6.73E 3	
		0.630	-2E 3	20.7E 3	40.496	-756.663	63.353	4.88E 3	
		0.720	-3.06E 3	20.6E 3	40.496	-1.21E 3	60.833	3.05E 3	
		0.810	-4.12E 3	20.4E 3	40.496	-1.66E 3	58.313	1.23E 3	
		0.900	-5.18E 3	-17.8E 3	-40.741	-2.11E 3	-49.813	-6.52E 3	
	8:KOMB 4 (1.2)	0.000	-5.18E 3	-16.1E 3	-40.741	-2.11E 3	-74.797	-21.5E 3	
		0.090	-4.12E 3	-16.3E 3	-40.741	-1.66E 3	-72.298	-20.1E 3	
		0.180	-3.06E 3	-16.5E 3	-40.741	-1.21E 3	-69.800	-18.6E 3	
		0.270	-2E 3	-16.6E 3	-40.741	-756.663	-67.302	-17.2E 3	
		0.360	-940.992	-16.8E 3	-40.741	-306.203	-64.803	-15.7E 3	
		0.450	117.823	-17E 3	-40.741	144.256	-62.305	-14.2E 3	
		0.540	1.18E 3	-17.1E 3	-40.741	594.716	-59.807	-12.7E 3	
		0.630	2.24E 3	-17.3E 3	-40.741	1.05E 3	-57.308	-11.2E 3	
		0.720	3.29E 3	-17.5E 3	-40.741	1.5E 3	-54.810	-9.64E 3	
		0.810	4.35E 3	-17.6E 3	-40.741	1.95E 3	-52.312	-8.09E 3	
		0.900	5.41E 3	20.2E 3	40.496	2.4E 3	55.792	-576.419	
	9:KOMB 5 (1.2)	0.000	3.34E 3	63.2E 3	57.457	2.4E 3	49.871	60.4E 3	
		0.090	2.7E 3	63E 3	57.457	1.95E 3	50.162	54.8E 3	
		0.180	2.05E 3	62.8E 3	57.457	1.5E 3	50.453	49.1E 3	
		0.270	1.41E 3	62.7E 3	57.457	1.05E 3	50.743	43.5E 3	



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>11</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa EI Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

Job Title Skripsi

Client Dosen-dosen Penguji

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial			Shear			Torsion		Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)				
		0.360	762.573	62.5E 3	57.457	595.575	51.034	37.8E 3				
		0.450	117.823	62.3E 3	57.457	144.256	51.324	32.2E 3				
		0.540	-526.927	62.2E 3	57.457	-307.062	51.615	26.6E 3				
		0.630	-1.17E 3	62E 3	57.457	-758.381	51.905	21E 3				
		0.720	-1.82E 3	61.8E 3	57.457	-1.21E 3	52.196	15.5E 3				
		0.810	-2.46E 3	61.7E 3	57.457	-1.66E 3	52.486	9.92E 3				
		0.900	-3.11E 3	-59E 3	-57.701	-2.11E 3	-46.798	-11.5E 3				
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-3.11E 3	-57.4E 3	-57.701	-2.11E 3	-43.672	-63.8E 3				
		0.090	-2.46E 3	-57.6E 3	-57.701	-1.66E 3	-43.985	-58.7E 3				
		0.180	-1.82E 3	-57.7E 3	-57.701	-1.21E 3	-44.298	-53.5E 3				
		0.270	-1.17E 3	-57.9E 3	-57.701	-758.381	-44.610	-48.3E 3				
		0.360	-526.927	-58E 3	-57.701	-307.062	-44.923	-43.1E 3				
		0.450	117.823	-58.2E 3	-57.701	144.256	-45.235	-37.8E 3				
		0.540	762.573	-58.4E 3	-57.701	595.575	-45.548	-32.6E 3				
		0.630	1.41E 3	-58.5E 3	-57.701	1.05E 3	-45.860	-27.3E 3				
		0.720	2.05E 3	-58.7E 3	-57.701	1.5E 3	-46.173	-22.1E 3				
		0.810	2.7E 3	-58.9E 3	-57.701	1.95E 3	-46.485	-16.8E 3				
		0.900	3.34E 3	61.5E 3	57.457	2.4E 3	52.777	4.38E 3				
	11:KOMB 7 (0.	0.000	5.35E 3	21E 3	40.614	2.32E 3	80.010	18.7E 3				
		0.090	4.29E 3	20.8E 3	40.614	1.87E 3	77.500	16.8E 3				
		0.180	3.23E 3	20.7E 3	40.614	1.42E 3	74.991	15E 3				
		0.270	2.17E 3	20.6E 3	40.614	970.675	72.481	13.2E 3				
		0.360	1.11E 3	20.5E 3	40.614	520.215	69.971	11.3E 3				
		0.450	53.180	20.3E 3	40.614	69.755	67.461	9.52E 3				
		0.540	-1.01E 3	20.2E 3	40.614	-380.704	64.952	7.72E 3				
		0.630	-2.06E 3	20.1E 3	40.614	-831.164	62.442	5.94E 3				
		0.720	-3.12E 3	20E 3	40.614	-1.28E 3	59.932	4.16E 3				
		0.810	-4.18E 3	19.8E 3	40.614	-1.73E 3	57.423	2.39E 3				
		0.900	-5.24E 3	-18.3E 3	-40.623	-2.18E 3	-50.693	-5.3E 3				
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-5.24E 3	-17.1E 3	-40.623	-2.18E 3	-75.782	-21E 3				
		0.090	-4.18E 3	-17.2E 3	-40.623	-1.73E 3	-73.273	-19.5E 3				
		0.180	-3.12E 3	-17.3E 3	-40.623	-1.28E 3	-70.764	-17.9E 3				
		0.270	-2.06E 3	-17.4E 3	-40.623	-831.164	-68.255	-16.4E 3				
		0.360	-1.01E 3	-17.6E 3	-40.623	-380.704	-65.746	-14.8E 3				
		0.450	53.180	-17.7E 3	-40.623	69.755	-63.237	-13.3E 3				
		0.540	1.11E 3	-17.8E 3	-40.623	520.215	-60.728	-11.7E 3				
		0.630	2.17E 3	-17.9E 3	-40.623	970.675	-58.219	-10.1E 3				
		0.720	3.23E 3	-18.1E 3	-40.623	1.42E 3	-55.711	-8.53E 3				
		0.810	4.29E 3	-18.2E 3	-40.623	1.87E 3	-53.202	-6.92E 3				
		0.900	5.35E 3	19.7E 3	40.614	2.32E 3	54.913	637.865				
	13:KOMB 9 (0.	0.000	3.28E 3	62.2E 3	57.575	2.33E 3	48.886	61E 3				
		0.090	2.63E 3	62.1E 3	57.575	1.89E 3	49.187	55.4E 3				
		0.180	1.99E 3	62E 3	57.575	1.42E 3	49.488	49.8E 3				
		0.270	1.34E 3	61.8E 3	57.575	972.393	49.789	44.3E 3				
		0.360	697.929	61.7E 3	57.575	521.074	50.091	38.7E 3				
		0.450	53.179	61.6E 3	57.575	69.755	50.392	33.2E 3				
		0.540	-591.570	61.5E 3	57.575	-381.563	50.693	27.6E 3				
		0.630	-1.24E 3	61.3E 3	57.575	-832.882	50.994	22.1E 3				
		0.720	-1.88E 3	61.2E 3	57.575	-1.28E 3	51.295	16.6E 3				



Job No <b>1</b>	Sheet No <b>12</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
File Spektrum Gempa EI Cerr	Date/Time 22-Feb-2011 20:33	

## Beam Force Detail Cont...

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.810	-2.53E 3	61.1E 3	57.575	-1.74E 3	51.596	11.1E 3	
		0.900	-3.17E 3	-59.6E 3	-57.584	-2.19E 3	-47.677	-10.3E 3	
	14:KOMB 10 (C	0.000	-3.17E 3	-58.3E 3	-57.584	-2.19E 3	-44.658	-63.3E 3	
		0.090	-2.53E 3	-58.4E 3	-57.584	-1.74E 3	-44.960	-58E 3	
		0.180	-1.88E 3	-58.6E 3	-57.584	-1.28E 3	-45.262	-52.8E 3	
		0.270	-1.24E 3	-58.7E 3	-57.584	-832.882	-45.564	-47.5E 3	
		0.360	-591.570	-58.8E 3	-57.584	-381.563	-45.866	-42.2E 3	
		0.450	53.179	-58.9E 3	-57.584	69.755	-46.168	-36.9E 3	
		0.540	697.929	-59.1E 3	-57.584	521.074	-46.470	-31.6E 3	
		0.630	1.34E 3	-59.2E 3	-57.584	972.393	-46.772	-26.3E 3	
		0.720	1.99E 3	-59.3E 3	-57.584	1.42E 3	-47.073	-21E 3	
		0.810	2.63E 3	-59.4E 3	-57.584	1.88E 3	-47.375	-15.6E 3	
		0.900	3.28E 3	61E 3	57.575	2.33E 3	51.897	5.59E 3	
9737	5:KOMB 1 (1.4	0.000	43.245	5.63E 3	1.817	420.204	3.153	2.52E 3	
		0.090	43.245	5.44E 3	1.817	420.204	3.317	2.02E 3	
		0.180	43.245	5.24E 3	1.817	420.204	3.480	1.54E 3	
		0.270	43.245	5.05E 3	1.817	420.204	3.644	1.08E 3	
		0.360	43.245	4.86E 3	1.817	420.204	3.807	629.246	
		0.450	43.245	4.67E 3	1.817	420.204	3.971	199.639	
		0.540	43.245	4.47E 3	1.817	420.204	4.134	-210.712	
		0.630	43.245	4.28E 3	1.817	420.204	4.298	-604.214	
		0.720	43.245	4.09E 3	1.817	420.204	4.461	-980.868	
		0.810	43.245	3.9E 3	1.817	420.204	4.625	-1.34E 3	
		0.900	43.245	3.7E 3	1.817	420.204	4.789	-1.68E 3	
	6:KOMB 2 (1.2	0.000	118.288	5.77E 3	1.185	613.681	3.458	2.77E 3	
		0.090	118.288	5.61E 3	1.185	613.681	3.565	2.26E 3	
		0.180	118.288	5.44E 3	1.185	613.681	3.671	1.76E 3	
		0.270	118.288	5.28E 3	1.185	613.681	3.778	1.28E 3	
		0.360	118.288	5.11E 3	1.185	613.681	3.885	809.236	
		0.450	118.288	4.95E 3	1.185	613.681	3.991	355.696	
		0.540	118.288	4.78E 3	1.185	613.681	4.098	-81.341	
		0.630	118.288	4.62E 3	1.185	613.681	4.205	-503.935	
		0.720	118.288	4.45E 3	1.185	613.681	4.311	-912.088	
		0.810	118.288	4.29E 3	1.185	613.681	4.418	-1.31E 3	
		0.900	118.288	4.12E 3	1.185	613.681	4.525	-1.69E 3	
	7:KOMB 3 (1.2	0.000	4.63E 3	25.2E 3	90.797	6.31E 3	109.548	40.2E 3	
		0.090	3.73E 3	25E 3	90.797	5.15E 3	107.068	38E 3	
		0.180	2.82E 3	24.8E 3	90.797	3.99E 3	104.588	35.7E 3	
		0.270	1.91E 3	24.7E 3	90.797	2.83E 3	102.107	33.5E 3	
		0.360	997.139	24.5E 3	90.797	1.68E 3	99.627	31.3E 3	
		0.450	87.830	24.4E 3	90.797	518.616	97.147	29.1E 3	
		0.540	-821.478	24.2E 3	90.797	-638.673	94.667	26.9E 3	
		0.630	-1.73E 3	24E 3	90.797	-1.8E 3	92.187	24.7E 3	
		0.720	-2.64E 3	23.9E 3	90.797	-2.95E 3	89.706	22.6E 3	
		0.810	-3.55E 3	23.7E 3	90.797	-4.11E 3	87.226	20.4E 3	
		0.900	-4.48E 3	-16E 3	-88.148	-5.27E 3	-76.012	-21.5E 3	
	8:KOMB 4 (1.2	0.000	-4.48E 3	-14.3E 3	-88.148	-5.27E 3	-103.199	-35.1E 3	
		0.090	-3.55E 3	-14.5E 3	-88.148	-4.11E 3	-100.480	-33.8E 3	
		0.180	-2.64E 3	-14.7E 3	-88.148	-2.95E 3	-97.761	-32.5E 3	

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No

**1**

Sheet No

**13**

Rev

Part 1

Job Title Skripsi

Ref 1

By JoeKolo

Date 06-Jun-10

Chd

Client Dosen-dosen Penguji

File Spektrum Gempa El Cen

Date/Time 22-Feb-2011 20:33

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.270	-1.73E 3	-14.8E 3	-88.148	-1.8E 3	-95.043	-31.2E 3	
		0.360	-821.478	-15E 3	-88.148	-638.673	-92.324	-29.9E 3	
		0.450	87.830	-15.2E 3	-88.148	518.616	-89.605	-28.5E 3	
		0.540	997.139	-15.3E 3	-88.148	1.68E 3	-86.887	-27.1E 3	
		0.630	1.91E 3	-15.5E 3	-88.148	2.83E 3	-84.168	-25.8E 3	
		0.720	2.82E 3	-15.7E 3	-88.148	3.99E 3	-81.449	-24.3E 3	
		0.810	3.73E 3	-15.8E 3	-88.148	5.15E 3	-78.731	-22.9E 3	
		0.900	4.63E 3	23.5E 3	90.797	6.31E 3	84.746	18.3E 3	
	9:KOMB 5 (1.2	0.000	5.55E 3	68E 3	240.738	3.17E 3	162.657	122E 3	
		0.090	4.46E 3	67.8E 3	240.738	2.64E 3	155.864	116E 3	
		0.180	3.37E 3	67.7E 3	240.738	2.11E 3	149.071	110E 3	
		0.270	2.27E 3	67.5E 3	240.738	1.58E 3	142.278	103E 3	
		0.360	1.18E 3	67.3E 3	240.738	1.05E 3	135.485	97.4E 3	
		0.450	87.830	67.2E 3	240.738	518.616	128.692	91.3E 3	
		0.540	-1E 3	67E 3	240.738	-11.050	121.899	85.3E 3	
		0.630	-2.1E 3	66.8E 3	240.738	-540.716	115.106	79.2E 3	
		0.720	-3.19E 3	66.7E 3	240.738	-1.07E 3	108.313	73.2E 3	
		0.810	-4.28E 3	66.5E 3	240.738	-1.6E 3	101.520	67.2E 3	
		0.900	-5.38E 3	-58.8E 3	-238.088	-2.13E 3	-85.993	-64.4E 3	
	10:KOMB 6 (1.	0.000	-5.38E 3	-57.2E 3	-238.088	-2.13E 3	-156.307	-117E 3	
		0.090	-4.28E 3	-57.3E 3	-238.088	-1.6E 3	-149.276	-111E 3	
		0.180	-3.19E 3	-57.5E 3	-238.088	-1.07E 3	-142.244	-106E 3	
		0.270	-2.1E 3	-57.6E 3	-238.088	-540.716	-135.213	-101E 3	
		0.360	-1E 3	-57.8E 3	-238.088	-11.050	-128.182	-95.9E 3	
		0.450	87.830	-58E 3	-238.088	518.616	-121.150	-90.7E 3	
		0.540	1.18E 3	-58.1E 3	-238.088	1.05E 3	-114.119	-85.5E 3	
		0.630	2.27E 3	-58.3E 3	-238.088	1.58E 3	-107.087	-80.3E 3	
		0.720	3.37E 3	-58.5E 3	-238.088	2.11E 3	-100.056	-75E 3	
		0.810	4.46E 3	-58.6E 3	-238.088	2.64E 3	-93.024	-69.7E 3	
		0.900	5.55E 3	66.3E 3	240.738	3.17E 3	94.727	61.3E 3	
	11:KOMB 7 (0.	0.000	4.57E 3	23.4E 3	90.641	6.06E 3	108.400	39.3E 3	
		0.090	3.67E 3	23.3E 3	90.641	4.9E 3	105.906	37.2E 3	
		0.180	2.76E 3	23.1E 3	90.641	3.74E 3	103.412	35.1E 3	
		0.270	1.85E 3	23E 3	90.641	2.58E 3	100.917	33E 3	
		0.360	937.109	22.9E 3	90.641	1.43E 3	98.423	31E 3	
		0.450	27.801	22.8E 3	90.641	270.131	95.929	28.9E 3	
		0.540	-881.508	22.6E 3	90.641	-887.158	93.435	26.9E 3	
		0.630	-1.79E 3	22.5E 3	90.641	-2.04E 3	90.940	24.9E 3	
		0.720	-2.7E 3	22.4E 3	90.641	-3.2E 3	88.446	22.8E 3	
		0.810	-3.61E 3	22.3E 3	90.641	-4.36E 3	85.952	20.8E 3	
		0.900	-4.52E 3	-17.4E 3	-88.304	-5.52E 3	-77.301	-21E 3	
	12:KOMB 8 (0.	0.000	-4.52E 3	-16.1E 3	-88.304	-5.52E 3	-104.346	-36.1E 3	
		0.090	-3.61E 3	-16.3E 3	-88.304	-4.36E 3	-101.642	-34.6E 3	
		0.180	-2.7E 3	-16.4E 3	-88.304	-3.2E 3	-98.937	-33.1E 3	
		0.270	-1.79E 3	-16.5E 3	-88.304	-2.04E 3	-96.233	-31.7E 3	
		0.360	-881.508	-16.6E 3	-88.304	-887.158	-93.528	-30.2E 3	
		0.450	27.801	-16.8E 3	-88.304	270.131	-90.824	-28.7E 3	
		0.540	937.109	-16.9E 3	-88.304	1.43E 3	-88.119	-27.2E 3	
		0.630	1.85E 3	-17E 3	-88.304	2.58E 3	-85.414	-25.6E 3	

**SKRIPSI**

Software licensed to DarkOS

Job No <b>1</b>	Sheet No <b>14</b>	Rev
Part 1		
Ref 1		
By JoeKolo	Date 06-Jun-10	Chd
Client Dosen-dosen Penguji	File Spektrum Gempa El Cen	Date/Time 22-Feb-2011 20:33

**Beam Force Detail Cont...**

Beam	L/C	d (m)	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kg·m)	My (kg·m)	Mz (kg·m)	
		0.720	2.76E 3	-17.1E 3	-88.304	3.74E 3	-82.710	-24.1E 3	
		0.810	3.67E 3	-17.3E 3	-88.304	4.9E 3	-80.005	-22.5E 3	
		0.900	4.57E 3	22.1E 3	90.641	6.06E 3	83.457	18.8E 3	
	13:KOMB 9 (0.	0.000	5.49E 3	66.2E 3	240.581	2.92E 3	161.509	121E 3	
		0.090	4.4E 3	66.1E 3	240.581	2.39E 3	154.702	115E 3	
		0.180	3.31E 3	65.9E 3	240.581	1.86E 3	147.895	109E 3	
		0.270	2.21E 3	65.8E 3	240.581	1.33E 3	141.088	103E 3	
		0.360	1.12E 3	65.7E 3	240.581	799.797	134.281	97E 3	
		0.450	27.801	65.6E 3	240.581	270.131	127.474	91.1E 3	
		0.540	-1.06E 3	65.4E 3	240.581	-259.535	120.667	85.2E 3	
		0.630	-2.16E 3	65.3E 3	240.581	-789.201	113.859	79.4E 3	
		0.720	-3.25E 3	65.2E 3	240.581	-1.32E 3	107.052	73.5E 3	
		0.810	-4.34E 3	65.1E 3	240.581	-1.85E 3	100.245	67.6E 3	
		0.900	-5.44E 3	-60.2E 3	-238.245	-2.38E 3	-87.281	-63.9E 3	
	14:KOMB 10 (C	0.000	-5.44E 3	-59E 3	-238.245	-2.38E 3	-157.455	-118E 3	
		0.090	-4.34E 3	-59.1E 3	-238.245	-1.85E 3	-150.438	-112E 3	
		0.180	-3.25E 3	-59.2E 3	-238.245	-1.32E 3	-143.420	-107E 3	
		0.270	-2.16E 3	-59.3E 3	-238.245	-789.201	-136.403	-102E 3	
		0.360	-1.06E 3	-59.4E 3	-238.245	-259.535	-129.386	-96.2E 3	
		0.450	27.801	-59.6E 3	-238.245	270.131	-122.368	-90.9E 3	
		0.540	1.12E 3	-59.7E 3	-238.245	799.797	-115.351	-85.5E 3	
		0.630	2.21E 3	-59.8E 3	-238.245	1.33E 3	-108.334	-80.1E 3	
		0.720	3.31E 3	-59.9E 3	-238.245	1.86E 3	-101.316	-74.7E 3	
		0.810	4.4E 3	-60.1E 3	-238.245	2.39E 3	-94.299	-69.3E 3	
		0.900	5.49E 3	65E 3	240.581	2.92E 3	93.438	61.8E 3	

**SPEKTRUM SNI**

Lantai	Batang	Kondisi	Momen (Kgm)	L (mm)	d (mm)	beff (mm)	M <sub>t</sub> (Kgrs)	As perlu (mm <sup>2</sup> )	Tul terpasang	As terpasang (mm <sup>2</sup> )	a (mm)	φM <sub>t</sub> (Kgrs)	Keracangan φMin > Ma	Tul Pakai			
														Tul Tarik	Tul Tekan		
Lantai 2	1	Tumpuan Kiri	17100	5400	437.5	450	21175	1360.607	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25
		Tumpuan Kanan	13700	5400	437.5	450	17125	1070.421	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25
		Lapangan (-)	4250	5400	437.5	450	3312.5	315.215	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25
		Lapangan (+)	6610	5400	437.5	450	8262.5	493.717	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25
	2	Tumpuan Kiri	11400	5400	437.5	1350	14150	880.315	3 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D 25	2	D 25
		Tumpuan Kanan	13800	5400	437.5	1350	17250	1078.796	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25
		Lapangan (-)	5520	5400	437.5	1350	6590	410.955	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25
		Lapangan (+)	4530	5400	437.5	1350	5662.5	336.260	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25
3	Tumpuan Kiri	11800	4200	437.5	1050	14750	913.040	2 D 25	982.143	50.070	12635.106	OK	2	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	11700	4200	437.5	1050	14525	904.846	2 D 25	982.143	50.070	12635.106	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	4570	4200	437.5	1050	5712.5	339.269	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	5990	4200	437.5	1050	7487.5	446.574	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
4	Tumpuan Kiri	13600	5400	437.5	1350	17000	1062.056	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	11800	5400	437.5	1350	14750	913.040	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	3580	5400	437.5	1350	4475	264.999	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	4590	5400	437.5	1350	5737.5	340.774	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
5	Tumpuan Kiri	14700	5400	437.5	450	18375	1154.593	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	18500	5400	437.5	450	23125	1483.543	4 D 25	1964.286	100.140	23743.923	OK	4	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	7400	5400	437.5	450	9250	554.048	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	8390	5400	437.5	450	10487.5	630.072	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
6	Tumpuan Kiri	18900	5400	437.5	450	23625	1519.061	4 D 25	1964.286	100.140	23743.923	OK	4	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	12800	5400	437.5	450	16000	995.463	4 D 25	1964.286	100.140	23743.923	OK	4	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	4000	5400	437.5	450	5300	296.554	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	5870	5400	437.5	450	7337.5	457.470	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
7	Tumpuan Kiri	15700	5400	437.5	1350	19625	1239.736	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	17100	5400	437.5	1350	21375	1360.607	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	7120	5400	437.5	1350	8900	532.631	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	8260	5400	437.5	1350	10325	620.062	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
8	Tumpuan Kiri	12100	4200	437.5	1050	15125	937.574	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	11700	4200	437.5	1050	14525	904.846	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	4610	4200	437.5	1050	5762.5	342.280	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	6300	4200	437.5	1050	7875	479.123	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
9	Tumpuan Kiri	17000	5400	437.5	1350	21250	1351.905	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	16500	5400	437.5	1350	20625	1308.557	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	2860	5400	437.5	1350	3575	211.557	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	8240	5400	437.5	1350	10300	618.523	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
10	Tumpuan Kiri	14600	5400	437.5	450	18250	1146.133	4 D 25	1964.286	100.140	23743.923	OK	4	D 25	2	D 25	
	Tumpuan Kanan	21000	5400	437.5	450	26250	1708.538	4 D 25	1964.286	100.140	23743.923	OK	4	D 25	2	D 25	
	Lapangan (-)	8940	5400	437.5	450	11175	672.512	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	
	Lapangan (+)	8830	5400	437.5	450	11037.5	664.012	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D 25	2	D 25	

Lantai 3

11	Tumpuan Kiri	15000	5400	437.5	450	18190	1180.031	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	9700	5400	437.5	450	12135	742.767	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	3270	5400	437.5	450	4017.5	241.832	2 D 25	982.143	33.380	12194.120	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	4740	5400	437.5	450	5925	352.067	2 D 25	982.143	33.380	12194.120	OK	2 D 25	2 D 25
12	Tumpuan Kiri	16000	5400	437.5	1350	20300	1265.464	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	16100	5400	437.5	1350	20250	1274.062	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	5940	5400	437.5	1350	7425	442.780	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	8940	5400	437.5	1350	11775	672.512	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
13	Tumpuan Kiri	12500	4200	437.5	1050	15825	970.644	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	12000	4200	437.5	1050	15000	929.454	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	4940	4200	437.5	1050	675	367.140	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	6630	4200	437.5	1050	8287.5	495.241	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
14	Tumpuan Kiri	16800	5400	437.5	1350	21100	1334.535	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	17000	5400	437.5	1350	21150	1351.906	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	3920	5400	437.5	1350	4900	290.456	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	8580	5400	437.5	1350	10235	644.717	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
15	Tumpuan Kiri	9910	5400	437.5	450	12387.5	759.622	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	14800	5400	437.5	450	18100	1165.063	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	4550	5400	437.5	450	5687.5	337.765	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	6540	5400	437.5	450	875	488.386	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
16	Tumpuan Kiri	15200	5400	437.5	450	19100	1197.039	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	8660	5400	437.5	450	10625	659.796	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	2910	5400	437.5	450	3637.5	214.982	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	4760	5400	437.5	450	5950	353.574	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
17	Tumpuan Kiri	15300	5400	437.5	1350	19125	1205.557	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	15800	5400	437.5	1350	19750	1248.298	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	5830	5400	437.5	1350	7287.5	434.437	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	8730	5400	437.5	1350	10912.5	656.290	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
18	Tumpuan Kiri	12200	4200	437.5	1050	15250	945.903	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	11200	4200	437.5	1050	14000	864.307	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	4800	4200	437.5	1050	6000	356.587	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	6080	4200	437.5	1050	7600	453.066	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
19	Tumpuan Kiri	15900	5400	437.5	1350	19875	1256.876	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	15400	5400	437.5	1350	19250	1214.085	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	3630	5400	437.5	1350	4537.5	268.735	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	7430	5400	437.5	1350	9387.5	556.345	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
20	Tumpuan Kiri	8680	5400	437.5	450	10850	661.883	2 D 25	982.143	50.070	12639.106	OK	2 D 25	2 D 25
	Tumpuan Kanan	15100	5400	437.5	450	18875	1158.530	3 D 25	1473.214	75.105	18383.300	OK	3 D 25	2 D 25
	Lapangan (-)	4780	5400	437.5	450	5975	335.980	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25
	Lapangan (+)	6680	5400	437.5	450	8350	419.511	2 D 25	982.143	33.380	12894.820	OK	2 D 25	2 D 25

Lampiran 4

Lampiran 5



Lantai 6										Lantai 7										
21	Tumpuan Kanan	14880	5400	437.5	450	183400	1163.063	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	7580	5400	437.5	450	9275	574.544	2	D	25	982.143	50.070	12639.105	OK	2	D	25	2	D	25
22	Lapangan (-)	2693	5400	437.5	450	3142.5	198.602	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	4810	5400	437.5	450	6072.5	337.341	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
23	Tumpuan Kiri	13200	5400	437.5	1350	16310	1028.687	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	13100	5400	437.5	1350	16175	1070.368	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
24	Lapangan (-)	5360	5400	437.5	1350	6700	388.853	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	7970	5400	437.5	1350	9362.5	597.762	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
25	Tumpuan Kiri	10880	4200	437.5	1650	133400	831.491	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	10100	4200	437.5	1650	13125	774.913	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
26	Lapangan (-)	4030	4200	437.5	1650	5037.5	298.704	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	5400	4200	437.5	1650	6750	401.878	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
27	Tumpuan Kiri	15300	5400	437.5	1350	19725	1205.557	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	14500	5400	437.5	1350	18725	1137.683	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
28	Lapangan (-)	3040	5400	437.5	1350	3840	224.671	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	7400	5400	437.5	1350	9750	554.048	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
29	Tumpuan Kiri	7780	5400	437.5	450	9725	590.263	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	14880	5400	437.5	450	18300	1163.063	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
30	Lapangan (-)	4680	5400	437.5	450	5850	347.549	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	6470	5400	437.5	450	8087.5	483.056	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
21	Tumpuan Kiri	14700	5400	437.5	450	18725	1134.593	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	11600	5400	437.5	450	14300	896.561	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
22	Lapangan (-)	2550	5400	437.5	450	3187.5	188.189	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	4880	5400	437.5	450	6100	362.612	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
23	Tumpuan Kiri	8180	5400	437.5	450	10325	651.794	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	11600	5400	437.5	450	14300	896.561	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
24	Lapangan (-)	4790	5400	437.5	450	5987.5	335.834	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	4180	5400	437.5	450	5725	319.959	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
25	Tumpuan Kiri	5790	4200	437.5	1650	7237.5	435.211	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	9770	4200	437.5	1650	12212.5	748.583	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
26	Lapangan (-)	3250	4200	437.5	1650	4062.5	240.339	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	5180	4200	437.5	1650	6775	365.252	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
27	Tumpuan Kiri	11800	5400	437.5	450	14750	913.040	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	8210	5400	437.5	450	11162.5	661.748	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
28	Lapangan (-)	2410	5400	437.5	450	3012.5	177.748	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	4410	5400	437.5	450	5512.5	327.235	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
29	Tumpuan Kiri	5790	5400	437.5	450	7237.5	435.211	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
	Tumpuan Kanan	14800	5400	437.5	450	18400	1115.033	3	D	25	1473.214	75.105	1838.700	OK	3	D	25	2	D	25
30	Lapangan (-)	4890	5400	437.5	450	6112.5	363.322	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25
	Lapangan (+)	6350	5400	437.5	450	7937.5	473.526	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK	2	D	25	2	D	25

31	Tumpuan Kiri	14900	5400	437.5	450	1802.5	1171.542	3 D	25	1473.2	75.11.5	18383.300	OK	3	D	25	2	D	25		
	Tumpuan Kanan	4950	5400	437.5	450	6187.5	376.641	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	1440	5400	437.5	450	18300	105.930	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	7790	5400	437.5	450	9577.5	583.941	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	7220	5400	437.5	450	9125	546.328	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	9820	5400	437.5	450	1237.5	752.397	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	3330	5400	437.5	450	4162.5	246.313	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4070	5400	437.5	450	5087.5	301.704	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	6510	4200	437.5	1050	8137.5	490.967	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	5150	4200	437.5	1050	6437.5	365.969	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	1720	4200	437.5	1050	250	126.630	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	2100	4200	437.5	1050	2025	154.777	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
32	Tumpuan Kiri	10400	5400	437.5	450	13000	799.110	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	6770	5400	437.5	450	8462.5	511.196	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	1260	5400	437.5	450	1575	52.641	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4030	5400	437.5	450	5037.5	258.704	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	5320	5400	437.5	450	6650	359.026	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	14760	5400	437.5	450	18375	1154.593	3	D	25	1473.214	75.11.5	18383.300	OK	3	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	5690	5400	437.5	450	1575	52.641	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	7740	5400	437.5	450	9575	423.827	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	4250	5400	437.5	450	5312.5	317.218	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	7720	5400	437.5	450	9550	585.544	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	2640	5400	437.5	450	3300	194.882	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4690	5400	437.5	450	5862.5	348.302	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
33	Tumpuan Kiri	2990	4200	437.5	350	3625	215.151	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	1760	4200	437.5	350	2200	125.921	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	534.901	4200	437.5	350	668.62625	39.247	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	734.436	4200	437.5	350	918.045	33.918	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	8350	5400	437.5	450	10437.5	635.232	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	3110	5400	437.5	450	3887.5	220.946	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	481.271	5400	437.5	450	601.58875	35.306	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4930	5400	437.5	450	6162.5	365.386	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	34	Tumpuan Kiri	14900	5400	437.5	450	1802.5	1171.542	3	D	25	1473.2	75.11.5	18383.300	OK	3	D	25	2	D	25
		Tumpuan Kanan	4950	5400	437.5	450	6187.5	376.641	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
		Lapangan (-)	1440	5400	437.5	450	18300	105.930	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK						
		Lapangan (+)	7790	5400	437.5	450	9577.5	583.941	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK						
Tumpuan Kiri		7220	5400	437.5	450	9125	546.328	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
Tumpuan Kanan		9820	5400	437.5	450	1237.5	752.397	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
Lapangan (-)		3330	5400	437.5	450	4162.5	246.313	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
Lapangan (+)		4070	5400	437.5	450	5087.5	301.704	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
Tumpuan Kiri		6510	4200	437.5	1050	8137.5	490.967	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
Tumpuan Kanan		5150	4200	437.5	1050	6437.5	365.969	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
Lapangan (-)		1720	4200	437.5	1050	250	126.630	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
Lapangan (+)		2100	4200	437.5	1050	2025	154.777	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
35	Tumpuan Kiri	10400	5400	437.5	450	13000	799.110	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	6770	5400	437.5	450	8462.5	511.196	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	1260	5400	437.5	450	1575	52.641	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4030	5400	437.5	450	5037.5	258.704	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	5320	5400	437.5	450	6650	359.026	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	14760	5400	437.5	450	18375	1154.593	3	D	25	1473.214	75.11.5	18383.300	OK	3	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	5690	5400	437.5	450	1575	52.641	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	7740	5400	437.5	450	9575	423.827	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	4250	5400	437.5	450	5312.5	317.218	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	7720	5400	437.5	450	9550	585.544	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	2640	5400	437.5	450	3300	194.882	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4690	5400	437.5	450	5862.5	348.302	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
36	Tumpuan Kiri	2990	4200	437.5	350	3625	215.151	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	1760	4200	437.5	350	2200	125.921	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	534.901	4200	437.5	350	668.62625	39.247	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	734.436	4200	437.5	350	918.045	33.918	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Tumpuan Kiri	8350	5400	437.5	450	10437.5	635.232	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Tumpuan Kanan	3110	5400	437.5	450	3887.5	220.946	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25	
	Lapangan (-)	481.271	5400	437.5	450	601.58875	35.306	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	Lapangan (+)	4930	5400	437.5	450	6162.5	365.386	2	D	25	982.143	33.380	12894.820	OK							
	37	Tumpuan Kiri	14900	5400	437.5	450	1802.5	1171.542	3	D	25	1473.2	75.11.5	18383.300	OK	3	D	25	2	D	25
		Tumpuan Kanan	4950	5400	437.5	450	6187.5	376.641	2	D	25	982.143	50.070	12639.106	OK	2	D	25	2	D	25
		Lapangan (-)	1																		



PENULANGAN GESER SNI

No. Batang	Gempa Kiri				Gempa Kanan				(Mpr <sub>1</sub> + Mpr <sub>2</sub> )/ln kiri (Kg)
	a <sub>1</sub> (mm)	MPr <sub>1</sub> (Kgm)	a <sub>2</sub> (mm)	MPr <sub>2</sub> (Kgm)	a <sub>1</sub> (mm)	MPr <sub>1</sub> (Kgm)	a <sub>2</sub> (mm)	MPr <sub>2</sub> (Kgm)	
1	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
2	62.588	19448.937	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	8103.724
3	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
4	93.881	28049.659	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	9895.541
5	93.881	28049.659	62.588	19448.937	125.175	35901.216	62.588	19448.937	9895.541
6	125.175	35901.216	62.588	19448.937	125.175	35901.216	62.588	19448.937	11531.282
7	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
8	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
9	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
10	125.175	35901.216	62.588	19448.937	125.175	35901.216	62.588	19448.937	11531.282
11	93.881	28049.659	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	9895.541
12	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
13	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
14	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
15	62.588	19448.937	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	8103.724
16	93.881	28049.659	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	9895.541
17	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
18	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
19	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
20	62.588	19448.937	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	8103.724
21	93.881	28049.659	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	9895.541
22	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
23	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
24	93.881	28049.659	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	9895.541
25	62.588	19448.937	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	8103.724
26	93.881	28049.659	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	9895.541
27	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	8103.724
28	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
29	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	8103.724
30	62.588	19448.937	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	8103.724
31	93.881	28049.659	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	9895.541
32	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	8103.724
33	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
34	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	8103.724
35	62.588	19448.937	62.588	19448.937	93.881	28049.659	62.588	19448.937	8103.724
36	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	8103.724
37	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	11113.678
38	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	62.588	19448.937	8103.724

**PEMASANGAN BEGEL DI DALAM SENDI PLASTIS (DI DALAM 2h = 2 X 500 = 1000 mm)**

(Mpr <sub>1</sub> + Mpr <sub>2</sub> )/ln kanan (Kg)	(Mpr <sub>1</sub> + Mpr <sub>2</sub> )/ln Max (Kg)	Ve <sub>total kiri</sub> (Kg)	Ve <sub>total kanan</sub> (Kg)	Ve <sub>1000/2112</sub> (Kg)	Ket: V <sub>dempa</sub> > 0.5 Vn	Vs (Kg)
9895.541	9895.541	14876.663	14876.663	14876.663	Ok	19835.551
9895.541	9895.541	13084.846	14876.663	14876.663	Ok	19835.551
11113.678	11113.678	13890.883	13890.883	13890.883	Ok	18521.178
8103.724	9895.541	14876.663	13084.846	14876.663	Ok	19835.551
11531.282	11531.282	14876.663	16512.404	16512.404	Ok	22016.539
11531.282	11531.282	15832.345	15832.345	15832.345	Ok	21109.793
9895.541	9895.541	14196.604	14196.604	14196.604	Ok	18928.805
11113.678	11113.678	13533.651	13533.651	13533.651	Ok	18044.868
9895.541	9895.541	14196.604	14196.604	14196.604	Ok	18928.805
11531.282	11531.282	15832.345	15832.345	15832.345	Ok	21109.793
8103.724	9895.541	16289.702	14497.885	16289.702	Ok	21719.603
9895.541	9895.541	17470.145	17470.145	17470.145	Ok	23293.527
11113.678	11113.678	13533.651	13533.651	13533.651	Ok	18044.868
9895.541	9895.541	17470.145	17470.145	17470.145	Ok	23293.527
9895.541	9895.541	14497.885	16289.702	16289.702	Ok	21719.603
8103.724	9895.541	16289.702	14497.885	16289.702	Ok	21719.603
9895.541	9895.541	17470.145	17470.145	17470.145	Ok	23293.527
11113.678	11113.678	13533.651	13533.651	13533.651	Ok	18044.868
9895.541	9895.541	17470.145	17470.145	17470.145	Ok	23293.527
9895.541	9895.541	14497.885	16289.702	16289.702	Ok	21719.603
8103.724	9895.541	16289.702	14497.885	16289.702	Ok	21719.603
9895.541	9895.541	14165.345	14165.345	14165.345	Ok	18887.127
11113.678	11113.678	13533.651	13533.651	13533.651	Ok	18044.868
9895.541	9895.541	17470.145	17470.145	17470.145	Ok	23293.527
9895.541	9895.541	14497.885	16289.702	16289.702	Ok	21719.603
8103.724	9895.541	16510.022	14718.205	16510.022	Ok	22013.363
8103.724	8103.724	14718.205	14718.205	14718.205	Ok	19624.274
11113.678	11113.678	14433.823	14433.823	14433.823	Ok	19245.097
8103.724	8103.724	14718.205	14718.205	14718.205	Ok	19624.274
9895.541	9895.541	14718.205	16510.022	16510.022	Ok	22013.363
8103.724	9895.541	12473.825	10682.008	12473.825	Ok	16631.766
8103.724	8103.724	13768.345	13768.345	13768.345	Ok	18357.794
11113.678	11113.678	14403.482	14403.482	14403.482	Ok	19204.642
8103.724	8103.724	13768.345	13768.345	13768.345	Ok	18357.794
9895.541	9895.541	10682.008	12473.825	12473.825	Ok	16631.766
8103.724	8103.724	11236.588	11236.588	11236.588	Ok	14982.117
11113.678	11113.678	13588.038	13588.038	13588.038	Ok	18117.384
8103.724	8103.724	11236.588	11236.588	11236.588	Ok	14982.117

Vs max (Kg)	Smax						S (mm)	S pakai (mm)	Tul geser pakai
	1. d/4 (mm)	2. 8d <sub>s</sub> tul Utm (mm)	3. 24 d <sub>s</sub> hoop		4. 300 (mm)				
			(mm)	(mm)					
47925.724	109.375	200	240	240	300	166.368	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	270.348	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	289.533	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	270.348	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	243.567	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	254.029	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	283.298	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	297.176	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	283.298	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	254.029	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	297.176	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	297.176	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	283.924	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	297.176	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	297.176	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	283.924	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	297.176	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	230.214	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	246.897	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	322.425	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	292.110	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	278.229	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	292.110	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	322.425	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	357.927	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	295.986	100	4 φ 10 -100	
47925.724	109.375	200	240	240	300	357.927	100	4 φ 10 -100	

PEMASANGAN BEGEL DI LUAR SENDI PLASTIS (DI LUAR 2h = 2 X 500 = 1000 mm)							
Vu (Kg)	Vs (Kg)	Smax (mm)	S (mm)	S pakai (mm)	Tul geser pakai	Jumlah begel (buah)	
12801.195	5086.830	218.750	648.734	200	4 φ 10 -200	15	
11009.378	2697.740	218.750	1223.246	200	4 φ 10 -200	15	
12303.909	4423.781	218.750	745.968	200	4 φ 10 -200	9	
12801.195	5086.830	218.750	648.734	200	4 φ 10 -200	15	
13141.975	5541.202	218.750	595.539	200	4 φ 10 -200	15	
14040.235	6738.883	218.750	489.695	200	4 φ 10 -200	15	
12404.494	4557.895	218.750	724.018	200	4 φ 10 -200	15	
12150.810	4219.648	218.750	782.056	200	4 φ 10 -200	9	
12404.494	4557.895	218.750	724.018	200	4 φ 10 -200	15	
14040.235	6738.883	218.750	489.695	200	4 φ 10 -200	15	
13625.468	6185.860	218.750	533.475	200	4 φ 10 -200	15	
14314.060	7103.982	218.750	464.528	200	4 φ 10 -200	15	
12150.810	4219.648	218.750	782.056	200	4 φ 10 -200	9	
14314.060	7103.982	218.750	464.528	200	4 φ 10 -200	15	
11833.651	3796.771	218.750	869.160	200	4 φ 10 -200	15	
13625.468	6185.860	218.750	533.475	200	4 φ 10 -200	15	
14314.060	7103.982	218.750	464.528	200	4 φ 10 -200	15	
12150.810	4219.648	218.750	782.056	200	4 φ 10 -200	9	
14314.060	7103.982	218.750	464.528	200	4 φ 10 -200	15	
12206.946	4294.498	218.750	768.425	200	4 φ 10 -200	15	
13625.468	6185.860	218.750	533.475	200	4 φ 10 -200	15	
12386.260	4533.582	218.750	727.901	200	4 φ 10 -200	15	
12150.810	4219.648	218.750	782.056	200	4 φ 10 -200	9	
14314.060	7103.982	218.750	464.528	200	4 φ 10 -200	15	
12206.946	4294.498	218.750	768.425	200	4 φ 10 -200	15	
13753.988	6357.220	218.750	519.095	200	4 φ 10 -200	15	
11962.171	3968.131	218.750	831.626	200	4 φ 10 -200	15	
12536.597	4734.032	218.750	697.080	200	4 φ 10 -200	9	
11962.171	3968.131	218.750	831.626	200	4 φ 10 -200	15	
12335.466	4465.858	218.750	738.940	200	4 φ 10 -200	15	
11399.540	3217.955	218.750	1025.496	200	4 φ 10 -200	15	
11408.086	3229.351	218.750	1021.877	200	4 φ 10 -200	15	
12523.594	4716.694	218.750	699.643	200	4 φ 10 -200	9	
11408.086	3229.351	218.750	1021.877	200	4 φ 10 -200	15	
9981.018	1326.593	218.750	2487.576	200	4 φ 10 -200	15	
9931.228	1260.206	218.750	2618.620	200	4 φ 10 -200	15	
12174.118	4250.727	218.750	776.338	200	4 φ 10 -200	9	
9931.228	1260.206	218.750	2618.620	200	4 φ 10 -200	15	

SPEKTRUM El Centro

Lantai	Bebang	Kondisi	Momen (Kg.m)	L (mm)	d (mm)	beff (mm)	Mn (Kg.m)	As perlu (mm <sup>2</sup> )	Tul terpasang	As terpasang (mm <sup>2</sup> )	a (mm)	φMn (Kg.m)	Keterangan φMn > Mu	Tul Pakai	
														Tul Tarik	Tul Tekan
Lantai 2	1	Tumpuan Kiri (+)	226000	5400	435	450	282500	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Tumpuan Kiri (-)	241000	5400	435	450	301250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Tumpuan Kanan (+)	180000	5400	435	450	225000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Tumpuan Kanan (-)	192000	5400	435	450	240000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Lapangan (+)	114000	5400	435	450	142500	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Lapangan (-)	117000	5400	435	450	146250	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30
	2	Tumpuan Kiri (+)	164000	5400	435	1350	205000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Tumpuan Kiri (-)	173000	5400	435	1350	216250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Tumpuan Kanan (+)	1966000	5400	435	1350	245000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Tumpuan Kanan (-)	2066000	5400	435	1350	257500	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Lapangan (+)	1260000	5400	435	1350	157500	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30
		Lapangan (-)	124000	5400	435	1350	155000	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30
3	Tumpuan Kiri (+)	229000	4200	435	1050	286250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kiri (-)	235000	4200	435	1050	293750	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (+)	229000	4200	435	1050	286250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (-)	235000	4200	435	1050	293750	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (+)	149000	4200	435	1050	186250	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (-)	148000	4200	435	1050	185000	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30	
4	Tumpuan Kiri (+)	196000	5400	435	1350	245000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kiri (-)	206000	5400	435	1350	257500	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (+)	164000	5400	435	1350	205000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (-)	174000	5400	435	1350	217500	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (+)	97700	5400	435	1350	122125	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (-)	97300	5400	435	1350	121625	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30	
5	Tumpuan Kiri (+)	178000	5400	435	450	222500	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kiri (-)	191000	5400	435	450	238750	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (+)	227000	5400	435	450	283750	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (-)	244000	5400	435	450	305000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (+)	159000	5400	435	450	198750	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (-)	155000	5400	435	450	193750	#NULMI	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8 D 30	8 D 30	
6	Tumpuan Kiri (+)	223000	5400	435	450	278750	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kiri (-)	241000	5400	435	450	301250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (+)	186000	5400	435	450	232500	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (-)	196000	5400	435	450	245000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (+)	25900	5400	435	450	32375	1985.203	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (-)	26500	5400	435	450	33125	2037.671	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8 D 30	8 D 30	
7	Tumpuan Kiri (+)	193000	5400	435	1350	241250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kiri (-)	208000	5400	435	1350	260000	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (+)	209000	5400	435	1350	261250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Tumpuan Kanan (-)	225000	5400	435	1350	281250	#NULMI	8 D 30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (+)	32100	5400	435	1350	40125	2547.166	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8 D 30	8 D 30	
	Lapangan (-)	27800	5400	435	1350	34750	2152.684	8 D 30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8 D 30	8 D 30	





Lantai 3										Lantai 4									
8	Tumpuan Kiri (+)	240000	4200	435	1050	300000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	286000	4200	435	1050	307500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
8	Tumpuan Kanan (+)	280000	4200	435	1050	300000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	266000	4200	435	1050	307500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
9	Lapangan (+)	365000	4200	435	1050	45625	2976.473	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30		
	Lapangan (-)	348000	4200	435	1050	43900	2807.209	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30		
9	Tumpuan Kiri (+)	2090000	5400	435	1350	261250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	2250000	5400	435	1350	281250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
9	Tumpuan Kanan (+)	1930000	5400	435	1350	241250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	2090000	5400	435	1350	261250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
9	Lapangan (+)	20400	5400	435	1350	25500	1520.840	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30		
	Lapangan (-)	22500	5400	435	1350	28125	1694.770	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30		
10	Tumpuan Kiri (+)	1840000	5400	435	450	230000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	1980000	5400	435	450	247500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
10	Tumpuan Kanan (+)	2230000	5400	435	450	278750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	2450000	5400	435	450	306250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
10	Lapangan (+)	38800	5400	435	450	48500	3213.034	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30		
	Lapangan (-)	32800	5400	435	450	41000	2613.605	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30		
11	Tumpuan Kiri (+)	1720000	5400	435	450	218000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	1870000	5400	435	450	233750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
11	Tumpuan Kanan (+)	1580000	5400	435	450	197500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	1660000	5400	435	450	207500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
12	Lapangan (+)	103000	5400	435	450	128750	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
	Lapangan (-)	104000	5400	435	450	130000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
12	Tumpuan Kiri (+)	1640000	5400	435	1350	205000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	1810000	5400	435	1350	226250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
12	Tumpuan Kanan (+)	1630000	5400	435	1350	203750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	1800000	5400	435	1350	225000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
13	Lapangan (+)	105000	5400	435	1350	131250	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
	Lapangan (-)	100000	5400	435	1350	125000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
13	Tumpuan Kiri (+)	255000	4200	435	1050	318750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	261000	4200	435	1050	326250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
13	Tumpuan Kanan (+)	255000	4200	435	1050	318750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	260000	4200	435	1050	325000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
14	Lapangan (+)	166000	4200	435	1050	207500	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
	Lapangan (-)	164000	4200	435	1050	205000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
14	Tumpuan Kiri (+)	162000	5400	435	1350	202500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	180000	5400	435	1350	225000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
14	Tumpuan Kanan (+)	163000	5400	435	1350	203750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	182000	5400	435	1350	227500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
15	Lapangan (+)	105000	5400	435	1350	131250	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
	Lapangan (-)	105000	5400	435	1350	131250	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
15	Tumpuan Kiri (+)	158000	5400	435	450	197500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kiri (-)	166000	5400	435	450	207500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
15	Tumpuan Kanan (+)	172000	5400	435	450	215000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
	Tumpuan Kanan (-)	187000	5400	435	450	233750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30		
15	Lapangan (+)	122000	5400	435	450	152500	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		
	Lapangan (-)	118000	5400	435	450	147500	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30		

No	Name of the person	Age	Sex	Religion	Caste	Marital Status	Education	Occupation	Income	Assets	Liabilities	Net Worth	Date of Birth	Date of Declaration	Signature	Date of Signature
12	12.001	12001	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.002	12002	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.003	12003	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.004	12004	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.005	12005	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.006	12006	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.007	12007	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.008	12008	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.009	12009	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
	12.010	12010	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		12/01/20
11	11.001	11001	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.002	11002	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.003	11003	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.004	11004	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.005	11005	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.006	11006	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.007	11007	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.008	11008	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.009	11009	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
	11.010	11010	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		11/01/20
10	10.001	10001	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.002	10002	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.003	10003	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.004	10004	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.005	10005	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.006	10006	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.007	10007	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.008	10008	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.009	10009	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
	10.010	10010	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		10/01/20
9	9.001	9001	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.002	9002	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.003	9003	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.004	9004	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.005	9005	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.006	9006	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.007	9007	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.008	9008	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.009	9009	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
	9.010	9010	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		9/01/20
8	8.001	8001	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.002	8002	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.003	8003	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.004	8004	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.005	8005	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.006	8006	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.007	8007	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.008	8008	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.009	8009	M	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20
	8.010	8010	F	Hindu	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		8/01/20

Lantai 5		Lantai 6																		
16	Tumpuan Kiri (+)	161000	5400	435	450	201250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	177000	5400	435	450	221250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	187000	5400	435	450	183750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
17	Tumpuan Kanan (+)	153000	5400	435	450	191250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (-)	94700	5400	435	450	118375	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (+)	96000	5400	435	450	120000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
18	Tumpuan Kiri (+)	240000	4200	435	1050	300000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	287000	4200	435	1050	308750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	281000	4200	435	1050	301250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
19	Tumpuan Kanan (+)	246000	4200	435	1050	307500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (-)	156000	4200	435	1050	195000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (-)	155000	4200	435	1050	193750	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
20	Tumpuan Kiri (+)	155000	5400	435	450	193750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	173000	5400	435	450	216250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	155000	5400	435	450	193750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
21	Tumpuan Kanan (+)	172000	5400	435	450	215000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (-)	98900	5400	435	450	123625	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (+)	98500	5400	435	450	123125	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
22	Tumpuan Kiri (+)	147000	5400	435	450	183750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	153000	5400	435	450	191250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	161000	5400	435	450	201250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
23	Tumpuan Kanan (-)	177000	5400	435	450	221250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (-)	115000	5400	435	450	143750	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (+)	110000	5400	435	450	138750	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
Lantai 6	Tumpuan Kiri (+)	139000	5400	435	450	173750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	156000	5400	435	450	195000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	128000	5400	435	450	160000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
Lantai 5	Tumpuan Kanan (+)	134000	5400	435	450	167500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (-)	82400	5400	435	450	103000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (-)	84500	5400	435	450	105375	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
Lantai 6	Tumpuan Kiri (+)	139000	5400	435	450	173750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	153000	5400	435	450	191250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	138000	5400	435	450	172500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
Lantai 5	Tumpuan Kanan (-)	152000	5400	435	450	190000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (-)	89600	5400	435	450	112000	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (+)	85500	5400	435	450	106875	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
Lantai 6	Tumpuan Kiri (+)	207000	4200	435	1050	258750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kiri (-)	213000	4200	435	1050	266250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Tumpuan Kanan (+)	208000	4200	435	1050	260000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
Lantai 5	Tumpuan Kanan (-)	212000	4200	435	1050	265000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (-)	135000	4200	435	1050	168750	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30
	Lapangan (+)	133000	4200	435	1050	166250	#NUM!	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	FALSE	8	D	30	8	D	30

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1000000

1000000





Lantai 8	31	Tumpuan Kiri (+)	77900	5400	435	450	97375	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	97900	5400	435	450	122375	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	75800	5400	435	450	94750	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (-)	80000	5400	435	450	100000	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (-)	46100	5400	435	450	57625	4034.537	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (+)	50200	5400	435	450	62750	4558.679	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
	32	Tumpuan Kiri (+)	60200	5400	435	450	75250	6193.983	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	68400	5400	435	450	85500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	65800	5400	435	450	82250	7754.540	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (-)	77900	5400	435	450	97375	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (-)	48900	5400	435	450	61125	4386.360	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (+)	46100	5400	435	450	57625	4034.537	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
	33	Tumpuan Kiri (+)	61100	4200	435	1050	76375	6386.708	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	68200	4200	435	1050	85250	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	62100	4200	435	1050	77625	6617.382	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (-)	66900	4200	435	1050	83625	8334.696	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (-)	42500	4200	435	1050	53125	3614.410	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (+)	42100	4200	435	1050	52625	3569.649	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
	34	Tumpuan Kiri (+)	65200	5400	435	450	81500	7518.445	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	78300	5400	435	450	97875	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	60200	5400	435	450	75250	6193.983	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
Tumpuan Kanan (-)		67700	5400	435	450	84625	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30	
Lapangan (-)		40400	5400	435	450	50500	3383.228	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30	
Lapangan (+)		40700	5400	435	450	50875	3415.692	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30	
35	Tumpuan Kiri (+)	75500	5400	435	450	94375	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30	
	Tumpuan Kiri (-)	80400	5400	435	450	100500	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30	
	Tumpuan Kanan (+)	78300	5400	435	450	97875	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30	
	Tumpuan Kanan (-)	98100	5400	435	450	122625	#NUM!	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30	
	Lapangan (-)	61000	5400	435	450	76250	6364.657	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30	
	Lapangan (+)	54800	5400	435	450	68500	5227.354	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30	
Amp	36	Tumpuan Kiri (+)	51000	5400	435	450	63750	4667.946	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	55000	5400	435	450	68750	5258.971	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	47600	5400	435	450	59500	4219.949	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (-)	57800	5400	435	450	72250	5731.373	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (-)	30100	5400	435	450	37625	2360.873	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (+)	27300	5400	435	450	34125	2108.229	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
	37	Tumpuan Kiri (+)	14600	4200	435	350	18250	1059.640	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	18500	4200	435	350	23125	1366.783	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	15300	4200	435	350	19125	1113.914	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (-)	17300	4200	435	350	21625	1271.017	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (-)	10800	4200	435	350	13500	771.076	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (+)	10600	4200	435	350	13250	756.160	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
	38	Tumpuan Kiri (+)	46700	5400	435	450	58375	4107.898	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kiri (-)	57800	5400	435	450	72250	5731.373	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	FALSE	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (+)	51200	5400	435	450	64000	4695.672	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Tumpuan Kanan (-)	53400	5400	435	450	66750	5012.642	8	D	30	5657.143	266.218	57383.395	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (-)	28600	5400	435	450	35750	2224.397	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30
		Lapangan (+)	29800	5400	435	450	37250	2333.362	8	D	30	5657.143	177.479	65817.197	OK	8	D	30	8	D	30





## PENULANGAN KOLOM SPEKTRUM SNI

Lantai	No Batang	Ukuran		Tinggi Kolom (mm)	d <sub>kolom</sub> (mm)	ρ	As Total (mm <sup>2</sup> )	Jmlh tul	tul pakai
		b (mm)	h (mm)						
Lantai 2	57	700		5500		1.122	4319.7	8.796	10
	58	700		5500		1.122	4319.7	8.796	10
	59	500	700	5500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	60	700		5500		1.122	4319.7	8.796	10
	61	500	700	5500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	62	700		5500		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai 3	110	700		6000		1.122	4319.7	8.796	10
	111	700		6000		1.122	4319.7	8.796	10
	112	500	700	6000	637.5	1.122	3927	7.997	10
	113	700		6000		1.122	4319.7	8.796	10
	114	500	700	6000	637.5	1.122	3927	7.997	8
	115	700		6000		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai 4	215	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	216	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	217	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	218	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	219	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	220	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai 5	280	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	281	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	282	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	283	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	284	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	285	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai 6	350	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	351	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	352	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	353	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	354	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	355	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai 7	417	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	418	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	419	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	420	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
	421	500	700	4500	637.5	1.122	3927	7.997	8
	422	700		4500		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai 8	460	700		4800		1.122	4319.7	8.796	10
	461	500	700	4800	637.5	1.122	3927	7.997	8
	462	700		4800		1.122	4319.7	8.796	10
	463	700		4800		1.122	4319.7	8.796	10
	464	500	700	4800	637.5	1.122	3927	7.997	8
	465	700		4800		1.122	4319.7	8.796	10
Lantai Atap	542	500	700	2900	637.5	1.122	3927	7.997	8
	543	700		2900		1.122	4319.7	8.796	10
	544	700		2900		1.122	4319.7	8.796	10
	545	500	700	2900	637.5	1.122	3927	7.997	8

As Pakai (mm <sup>2</sup> )	Pu <sub>Min</sub> (mm) (Kg)	Mn (Kgm)	Pu <sub>Min</sub> (bawah) (Kg)	Mn (Kgm)	H <sub>m</sub> (mm)	Vc kolom (Kg)	Vc balok (Kg)	(Ag*fc)/10 (Kg)	Σ Me (Kgm)
4910.714	172000	69400	204000	72400	5000	27760	9499.719	115500	141800
4910.714	172000	69400	204000	72400	5000	27760	7779.575	115500	141800
3928.571	172000	69400	204000	72400	5000	27760	7779.575	105000	141800
4910.714	172000	69400	204000	72400	5000	27760	9499.719	115500	141800
3928.571	172000	69400	204000	72400	5000	27760	9499.719	105000	141800
4910.714	172000	69400	204000	72400	5000	27760	11070.07	115500	141800
4910.714	132000	65000	172000	69400	5500	23636.364	7072.341	115500	134400
4910.714	132000	65000	172000	69400	5500	23636.364	8636.108	115500	134400
4910.714	132000	65000	172000	69400	5500	23636.364	10063.66	105000	134400
4910.714	132000	65000	172000	69400	5500	23636.364	10063.66	115500	134400
3928.571	132000	65000	172000	69400	5500	23636.364	8636.108	105000	134400
4910.714	132000	65000	172000	69400	5500	23636.364	10063.66	115500	134400
4910.714	110000	61200	135000	65000	4000	30600	11874.65	115500	126200
3928.571	110000	61200	135000	65000	4000	30600	9724.468	105000	126200
4910.714	110000	61200	135000	65000	4000	30600	11874.65	115500	126200
4910.714	110000	61200	135000	65000	4000	30600	9724.468	115500	126200
3928.571	110000	61200	135000	65000	4000	30600	11874.65	105000	126200
4910.714	110000	61200	135000	65000	4000	30600	11874.65	115500	126200
4910.714	105000	69050	131000	76020	4000	34525	11874.65	115500	145070
3928.571	105000	69050	131000	76020	4000	34525	9724.468	105000	145070
4910.714	105000	69050	131000	76020	4000	34525	11874.65	115500	145070
4910.714	105000	69050	131000	76020	4000	34525	9724.468	115500	145070
3928.571	105000	69050	131000	76020	4000	34525	11874.65	105000	145070
4910.714	105000	69050	131000	76020	4000	34525	11874.65	115500	145070
4910.714	86700	58200	110000	61200	4000	29100	11874.65	115500	119400
3928.571	86700	58200	110000	61200	4000	29100	9724.468	105000	119400
4910.714	86700	58200	110000	61200	4000	29100	11874.65	115500	119400
4910.714	86700	58200	110000	61200	4000	29100	9724.468	115500	119400
3928.571	86700	58200	110000	61200	4000	29100	11874.65	105000	119400
4910.714	86700	58200	110000	61200	4000	29100	11874.65	115500	119400
4910.714	64400	55400	83200	58100	4000	27700	11874.65	115500	113500
3928.571	64400	55400	83200	58100	4000	27700	9724.468	105000	113500
4910.714	64400	55400	83200	58100	4000	27700	11874.65	115500	113500
4910.714	64400	55400	83200	58100	4000	27700	9724.468	115500	113500
3928.571	64400	55400	83200	58100	4000	27700	11874.65	105000	113500
4910.714	64400	55400	83200	58100	4000	27700	11874.65	115500	113500
4910.714	42400	51600	25700	47700	4300	24000	9046.017	115500	99300
3928.571	42400	51600	25700	47700	4300	24000	9046.017	105000	99300
4910.714	42400	51600	25700	47700	4300	24000	9046.017	115500	99300
4910.714	42400	51600	25700	47700	4300	24000	11046.18	115500	99300
3928.571	25700	47700	42400	51600	2400	39750	16207.45	105000	99300
4910.714	25700	47700	42400	51600	2400	39750	16207.45	115500	99300
4910.714	25700	47700	42400	51600	2400	39750	16207.45	115500	99300
3928.571	25700	47700	42400	51600	2400	39750	16207.45	105000	99300

As balok (mm <sup>2</sup> )	As plat (mm <sup>2</sup> )	a (mm)	Mg kiri (Kg)	As' balok (mm <sup>2</sup> )	a (mm)	Mg kanan (Kg)	Σ Mg (Kg)	Kontrol Σ Me > 6/5 Σ Mg
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
982.143	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	39012.642	OK
982.143	1060.714	83.347	25238.170	982.143	50.070	15798.882	41037.052	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
1964.286	353.571	111.232	32495.580	982.143	50.070	15798.882	48294.462	OK
982.143	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	39012.642	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
1964.286	353.571	111.232	32495.580	982.143	50.070	15798.882	48294.462	OK
1964.286	353.571	111.232	32495.580	982.143	50.070	15798.882	48294.462	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
1964.286	353.571	111.232	32495.580	982.143	50.070	15798.882	48294.462	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
982.143	1060.714	83.347	25238.170	982.143	50.070	15798.882	41037.052	OK
1473.214	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	45097.192	OK
982.143	1060.714	83.347	25238.170	982.143	50.070	15798.882	41037.052	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
982.143	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	39012.642	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
982.143	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	39012.642	OK
1473.214	1060.714	108.382	31781.093	982.143	50.070	15798.882	47579.975	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
982.143	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	39012.642	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
982.143	825.000	75.952	23213.760	982.143	50.070	15798.882	39012.642	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
1473.214	353.571	86.197	26007.242	982.143	50.070	15798.882	41806.124	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
982.143	275.000	58.697	18327.449	982.143	50.070	15798.882	34126.331	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK
982.143	353.571	61.162	19039.438	982.143	50.070	15798.882	34838.321	OK

## LEMBARAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada ALLAH BAPA di surga, karena berkat dan kasih yang tiada henti yang dicurahkan kepadaku sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak bisa sayaungkiri bahwa dalam pengerjaan ini menguras keringat dan tenaga yang begitu besar.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapa & Mama yang terkasih yang selalu mendukung dalam segala hal.
2. Keluarga tercinta dimana pun berada, baik itu di Kupang, Ende, Malang dan di manapun berada terima kasih buat advice dan doanya ya. Tanpa itu mungkin aku akan terus menyerah. Andini, sister makasih banget ya. Ogi, makasih banget adik ku. Vegas, makasih adik ku yang cool dan setia membantu dalam suka dan duka, kakak dan adik koe dimanapun berada helmi, mei, mea, teddy, yanto, angga, diego, navy, eva dan lando sukses selalu juga buat kita semua ja.
3. Temen terbaikku Peter, Argon dan Vicky. Brow, makasih ya buat waktu dan kasih dari loe bertiga. Love U All. Agak lebay ya hahahahahahaha..
4. Buat temen - temen wartel Dhana, Alex, Andi, Yuris, Budi, Haryo, diki, dimas dan ady, liat kalian aku jadi bisa lebih semangat. Terutama buat Alex bro makasih buat sarannya dan Andy makasih karena sudah memeperbaiki CPU kalau tidak sudah saya buang tuh ke tempat sampah.
5. Temen - temen seperjuangan ku ka'Anggun dan ka' Andi, Ka' Anggun, makasih sudah temani saya dalam asistensi dan seminar. Ka' Andi, tanpa kaka saya susah dapat buku yang baik dan terima kasih ya buat sarannya dan masukannya. Terima kasih pula buat ka'eric dan mbak indah, mas faris, mas herman, mbak evi dan semua deh...
6. Temen – temen sipil angkatan '05, sorry tidak bisa sebutin satu persatu tapi tidak bakal aku lupa seumur hidup. Saya selalu ingat akan perjuangan kita dari semester awal sampai lulus, God Bless You All. Aku pengen reuni dan kumpul bareng kamu semua. Temen – temen sipil segala angkatan deh suwun yo.
7. Kajur dan seluruh staff kajur, terima kasih buat bantuannya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

8. Pak Trias, Bu' Ester dan Pak Simson, terima kasih karena saya belajar banyak hal tentang pendidikan dan terima kasih buat saran dan pengalaman hidup yang penuh perjuangan yang membuat saya menggebu – gebu untuk terus maju.
9. Buat arif tukang parker no.1 di ITN.
10. Buat kamu semua yang belum saya sebutkan, sorry karena waktu atau saat saya menetik lembaran persembahan ini sudah jam 2 pagi udah ngantuk susah konsen dan juga kalau sebutin mungkin butuh buku kali ya. Terima kasih ya. Tuhan berkati.

Akhir kata, saya ucapkan beribu – ribu terima kasih dan terima kasih buat kenangan – kenangan indah di waktu kuliah. Love you all and love you ITN Malang.