

TUGAS AKHIR

RASIO ANTARA PENGARUH BEBAN GRAVITASI DAN BEBAN GEMPA PADA PORTAL BETON BERTULANG BERTINGKAT BANYAK (ANALISIS DAN DESAIN)

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi sebagai
persyaratan memperoleh Derajat Sarjana Strata 1 Teknik Sipil



DISUSUN OLEH :

A.A. FIKRI ARIES

NO. MHS. : 96 310 158

NIRM : 960051013114120254

HIMAWAN KURNIANTO

NO. MHS. : 96 310 196

NIRM : 960051013114120171

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2002**

TUGAS AKHIR

**RASIO ANTARA PENGARUH BEBAN GRAVITASI
DAN BEBAN GEMPA PADA PORTAL BETON
BERTULANG BERTINGKAT BANYAK
(ANALISIS DAN DESAIN)**

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia
Untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh
Derajat Sarjana Strata 1 Teknik Sipil

DISUSUN OLEH :

A.A. FIKRI ARIES

NO. MHS. : 96 310 158

NIRM : 960051013114120254

HIMAWAN KURNIANTO

NO. MHS. : 96 310 196

NIRM : 960051013114120171

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2002**

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
RASIO ANTARA PENGARUH BEBAN GRAVITASI
DAN BEBAN GEMPA PADA PORTAL BETON
BERTULANG BERTINGKAT BANYAK
(ANALISIS DAN DESAIN)

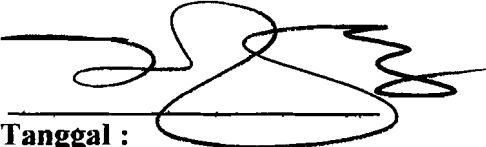
DISUSUN OLEH :

A.A. FIKRI ARIES
NO. MHS. : 96 310 158
NIRM : 960051013114120254

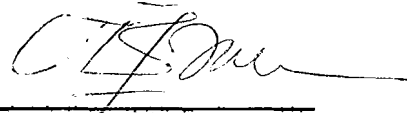
HIMAWAN KURNIANTO
NO. MHS. : 96 310 196
NIRM : 960051013114120171

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H Widodo, MSCE, Ph.D
Dosen Pembimbing I


Tanggal : 11/7/2002

Ir. Helmy Akbar Bale, MT.
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 11/7/02

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada

Yang terhormat

Abah Muslich, BA dan Umi Tutik, sebagai rasa baktiku kepada mereka atas segala kasih sayang dan perhatian yang berlimpah kepadaku

Yang tersayang

"Mysweet brother" Fahim dan Denis, seluruh keluarga Jepara yang selalu "peaceful"

Yang tercinta

Tya "for a wonderful love"

Sobat –sobatku

Komunitas satu koma "keep funky, man?", sobat sipil 96, sobat "esportivo", sobat lamaku "whereever you are"

Almamaterku

"Without so many thing that happen in mylife for imagine years be arround all family and friend that always be in my side, I am only nothing. So thank's for a wonderful live, guy's"

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada

Yang terhormat

Ayah bundaku tercinta

Imam Chulaemi dan Rr. Rahayu Sri Basuki

**(sebagai rasa baktiku, atas doa, kasih sayang, perhatian, yang
diberikan kepadaku selamanya)**

Yang tersayang

Iin

(atas segala dorongan dan cintanya)

Sobat-sobatku

**Fikri (partner TA-ku), Rachma, Etty, Eq, Busron, Andre,
Yudha atas semangatnya, teman teman di ESPORTIVO FC.,**

**temen-temen anak sipil "E" 96, Anak-anak penghuni
mblezdrecx 1% (atas canda dan tawanya),**

Eries (my best friend),

Yuan 'n Joko (thank's 'CAD-nya)

Almamaterku

(QS. Al Baqarah : 29)

"Allah memberikan hikmah kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barang siapa yang diberi hikmah, sungguh telah diberi kebajikan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakal."

(QS. Al Mujadilah : 11)

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan"

MOTTO

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada kami sehingga akhirnya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dengan segala suka dan duka walaupun lebih lama dari jadwal semula yang direncanakan.

Tugas akhir kami ini yang berjudul **“RASIO PENGARUH ANTARA BEBAN GRAVITASI DAN BEBAN GEMPA PADA STRUKTUR BERTINGKAT BANYAK (ANALISIS DAN DESAIN)”** merupakan studi literatur untuk mengetahui seberapa besar pengaruh beban gempa terhadap beban grafitasi,dengan variabel banyaknya tingkat yang berbeda.

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana Strata 1 pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Kemudian tak lupa kami disini ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus atas segala bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada kami, selama kami menyelesaikan Tugas Akhir ini kepada :

1. **Bapak Ir. H. Widodo, M.Sc, Phd**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, sekaligus sebagai dosen pembimbing I dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
2. **Bapak Ir.H. Munadhir, MS**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. **Bapak Ir. Helmy Akbar Bale, MT**, selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. **Bapak Ir.H . M. Samsudin MT**, selaku Dosen penguji.
5. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini sampai selesai.

Kami menyadari Tugas Akhir kami masih jauh dari sempurna walaupun telah kami kerjakan dengan sungguh-sungguh semaksimal semampu kami. Kami mengharapkan agar rekan-rekan mahasiswa yang akan menulis Tugas Akhir nanti dapat menyempurnakannya.

Terakhir kami berharap semoga Tugas Akhir ini bisa memberi manfaat bagi masyarakat, para praktisi serta para mahasiswa.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, Juli 2002

A.A Fikri.A – Himawan.K

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Persembahan.....	iii
Motto.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xix
Daftar Notasi.....	xx
Daftar Gambar.....	xxiv
Daftar Lampiran.....	xxviii
Abstraksi.....	xxix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum.....	4
2.2. Permasalahan Yang Akan Diteliti.....	6

BAB III LANDASAN TEORI

3.1. Pendahuluan.....	7
3.2. Beban Gempa.....	8
3.2.1. Gaya geser gasar.....	8
3.2.2. Koefisien gempa dasar.....	9
3.2.3. Faktor keutamaan gedung.....	11
3.2.4. Faktor jenis struktur.....	11
3.2.5. Berat bangunan total.....	11
3.2.6. Distribusi gaya geser dasar akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung.....	12
3.2.7. Evaluasi periode getar struktur.....	12
3.3. Prinsip Bangunan Tahan Gempa.....	13
3.4. Desain Balok.....	13
3.4.1. Perencanaan balok tulangan rangkap.....	13
3.4.2. Perencanaan balok portal terhadap geser.....	17
3.4.3. Persyaratan kuat geser portal.....	20
3.5. Desain Kolom.....	21
3.5.1. Persyaratan kuat lentur kolom portal.....	21
3.5.2. Perencanaan kolom terhadap beban lentur dan aksial.....	23

3.5.3. Perencanaan kolom terhadap beban geser.....	26
3.5.4. Titik pertemuan rangka.....	26
3.6. Program Aplikasi SAP90.....	31

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Model Stuktur.....	33
4.2. Data Struktur.....	34
4.3. Tahapan Analisis.....	35
4.4. Representasi Rasio Antara Beban Gravitasi dan Beban Gempa....	35

BAB V ANALISIS STRUKTUR

5.1. Perhitungan Gaya-gaya yang Bekerja Pada Struktur 16 Lantai daerah 2 Tanah Keras.....	41
5.1.1. Perhitungan gaya geser dasar horisontal total akibat gempa dan distribusinya ke sepanjang tinggi gedung.....	41
5.1.2. Perhitungan beban akibat gaya gravitasi.....	55
5.2. Perhitungan Gaya-gaya yang Bekerja Pada Struktur 16 Lantai daerah 1 Tanah Lunak.....	60
5.3. Perhitungan Gaya-gaya yang Bekerja Pada Struktur 16 Lantai daerah 2 Tanah Lunak.....	64
5.4. Perhitungan Gaya-gaya yang Bekerja Pada Struktur 16 Lantai daerah 3 Tanah Lunak.....	68

BAB VI DESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG TAHAN

GEMPA

6.1. Peraturan yang Dipakai.....	73
6.2. Desain Balok Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras.....	74
6.2.1. Momen rencana balok.....	75
6.2.2. Penulangan balok.....	78
6.3. Desain Sengkang Balok Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras	83
6.3.1 Momen kapasitas balok.....	83
6.3.2 Gaya geser rencana balok.....	83
6.3.3 Penulangan geser balok.....	85
6.4. Desain Kolom Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras.....	88
6.4.1 Momen rencana kolom.....	88
6.4.2. Gaya aksial rencana kolom.....	91
6.4.3 Grafik interaksi kolom dan contoh perhitungan.....	96
6.4.4 Penulangan kolom.....	107
6.4.5. Gaya geser dan tulangan geser kolom.....	109
6.4.5.1 Gaya geser rencana dan geser maksimum kolom.....	109
6.4.5.2 Gaya geser dan tulangan geser.....	112
6.5. Pertemuan Balok Kolom Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah	
Keras.....	116
6.5.1. Penulangan geser horisontal.....	116
6.5.2. Penulangan geser vertikal.....	117
6.6. Perencanaan Pondasi Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras....	120

6.6.1. Perhitungan pondasi.....	120
6.6.2. Perhitungan dimensi.....	120
6.6.3. Kontrol kuat geser satu arah.....	121
6.6.4. Kontrol kuat geser pons.....	122
6.6.5. Perhitungan tulangan.....	124
6.6.5. Kontrol kuat dukung.....	125
6.7. Desain Struktur 16 Lantai Daerah 1 Tanah Lunak.....	126
6.8. Desain Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Lunak.....	136
6.9. Desain Struktur 16 Lantai Daerah 3 Tanah Lunak.....	146

BAB VII HASIL DAN PEMBAHASAN.

7.1. Analisa Balok.....	156
7.1.1. Momen tepi luar balok.....	157
7.1.2. Momen tepi dalam balok.....	161
7.1.3. Analisa geser balok.....	165
7.2. Analisa Kolom.....	169
7.2.1. Analisa momen kolom.....	169
7.2.2. Analisa geser kolom.....	173
7.2.3. Gaya aksial kolom.....	177
7.3. Rasio Koefisien Gempa Dasar.....	185
7.4. Hasil Desain Struktur.....	190
7.4.1. Momen analisa balok.....	190
7.4.2. Desain balok.....	193

7.4.3. Desain tulangan geser balok.....	195
7.4.4. Desain kolom.....	197
7.4.5. Spasi tulangan geser kolom.....	205
 BAB VII Kesimpulan dan Saran	
8.1. Kesimpulan.....	206
8.2. Saran.....	207
 Daftar Pustaka.....	 208
 Lampiran.....	 210

DAFTAR TABEL

- Tabel 5.1. Distribusi gaya geser dasar total di daerah 2 tanah keras akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung untuk tiap portal.
- Tabel 5.2. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 2 tanah keras
- Tabel 5.3. Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 2 tanah keras akibat gempa dasar $c = 0,058$
- Tabel 5.4. Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 2 tanah keras
- Tabel 5.5. Distribusi gaya geser dasar total di daerah 1 tanah lunak akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung untuk tiap portal.
- Tabel 5.6. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 1 tanah lunak
- Tabel 5.7. Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 1 tanah lunak akibat gempa dasar $c = 0,13104$
- Tabel 5.8. Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 1 tanah lunak
- Tabel 5.9. Distribusi gaya geser dasar total di daerah 2 tanah lunak akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung untuk tiap portal.
- Tabel 5.10. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 2 tanah

	lunak
Tabel 5.11.	Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 2 tanah lunak akibat gempa dasar $c = 0,0906887$
Tabel 5.12.	Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 2 tanah lunak
Tabel 5.13.	Distribusi gaya geser dasar total di daerah 3 tanah lunak akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung untuk tiap portal.
Tabel 5.14.	Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 3 tanah lunak
Tabel 5.15.	Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 3 tanah lunak akibat gempa dasar $c = 0,070535$
Tabel 5.16.	Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.1.	Momen balok
Tabel 6.2.	Kombinasi momen balok kiri
Tabel 6.3.	Momen analisa struktur balok
Tabel 6.4.	Tulangan balok terpakai dan momen M_{nak} kolom
Tabel 6.5.	Gaya geser balok
Tabel 6.6.	Tulangan geser balok
Tabel 6.7.	Momen rencana kolom
Tabel 6.8.	Gaya aksial rencana kolom
Tabel 6.9.	Gaya aksial maksimum kolom
Tabel 6.10.a.	Hasil hitungan grafik interaksi kolom 450 x 750

Tabel 6.10.b.	Hasil hitungan grafik interaksi kolom 450 x 700
Tabel 6.10.c.	Hasil hitungan grafik interaksi kolom 450 x 650
Tabel 6.10.d.	Hasil hitungan grafik interaksi kolom 450 x 600
Tabel 6.10.e.	Hasil hitungan grafik interaksi kolom 450 x 800
Tabel 6.11.	Penulangan kolom
Tabel 6.12.	Gaya geser rencana kolom
Tabel 6.13.	Penulangan geser kolom
Tabel 6.14.	Tulangan geser joint balok kolom
Tabel 6.15.	Penulangan balok struktur bangunan daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.16.	Gaya geser balok daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.17.	Tulangan geser balok daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.18.	Momen rencana kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.19.	Gaya aksial rencana kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.20.	Gaya aksial maksimum kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.21.	Penulangan kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.22.	Gaya geser rencana kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.23.	Penulangan geser kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.24.	Tulangan geser joint balok kolom daerah 1 tanah lunak
Tabel 6.25.	Penulangan balok struktur bangunan daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.26.	Gaya geser balok daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.27.	Tulangan geser balok daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.28.	Momen rencana kolom daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.29.	Gaya aksial rencana kolom daerah 2 tanah lunak

Tabel 6.30.	Gaya aksial maksimum kolom daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.31.	Penulangan kolom daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.32.	Gaya geser rencana kolom daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.33.	Penulangan geser kolom daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.34.	Tulangan geser joint balok kolom daerah 2 tanah lunak
Tabel 6.35.	Penulangan balok struktur bangunan daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.36.	Gaya geser balok daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.37.	Penulangan geser balok daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.38.	Momen rencana kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.39.	Gaya aksial rencana kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.40.	Gaya aksial maksimum kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.41.	Penulangan kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.42.	Gaya geser rencana kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.43.	Penulangan geser kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 6.44.	Tulangan geser joint balok kolom daerah 3 tanah lunak
Tabel 7.1.	Koefisien α struktur 8 tingkat tepi luar balok
Tabel 7.2.	Koefisien α struktur 12 tingkat tepi luar balok
Tabel 7.3.	Koefisien α struktur 16 tingkat tepi luar balok
Tabel 7.4.	Koefisien α struktur 20 tingkat tepi luar balok
Tabel 7.5.	Koefisien α struktur 8 tingkat tepi dalam balok
Tabel 7.6.	Koefisien α struktur 12 tingkat tepi dalam balok
Tabel 7.7.	Koefisien α struktur 16 tingkat tepi dalam balok
Tabel 7.8.	Koefisien α struktur 20 tingkat tepi dalam balok

Tabel 7.9.	Koefisien β struktur 8 tingkat
Tabel 7.10.	Koefisien β struktur 12 tingkat
Tabel 7.11.	Koefisien β struktur 16 tingkat
Tabel 7.12.	Koefisien β struktur 20 tingkat
Tabel 7.13.	Koefisien α untuk kolom struktur 8 tingkat
Tabel 7.14.	Koefisien α untuk kolom struktur 12 tingkat
Tabel 7.15.	Koefisien α untuk kolom struktur 16 tingkat
Tabel 7.16.	Koefisien α untuk kolom struktur 20 tingkat
Tabel 7.17.	Koefisien β untuk kolom struktur 8 tingkat
Tabel 7.18.	Koefisien β untuk kolom struktur 12 tingkat
Tabel 7.19.	Koefisien β untuk kolom struktur 16 tingkat
Tabel 7.20.	Koefisien β untuk kolom struktur 20 tingkat
Tabel 7.21.	Gaya aksial kolom struktur 8 tingkat.
Tabel 7.22.	Gaya aksial kolom struktur 12 tingkat.
Tabel 7.23.	Gaya aksial kolom struktur 16 tingkat.
Tabel 7.24.	Gaya aksial kolom struktur 20 tingkat.
Tabel 7.25.	Koefisien δ struktur 8 tingkat.
Tabel 7.26.	Koefisien δ struktur 12 tingkat.
Tabel 7.27.	Koefisien δ struktur 16 tingkat.
Tabel 7.28.	Koefisien δ struktur 20 tingkat.
Tabel 7.29.	Koefisien gempa dasar struktur 16 lantai.
Tabel 7.30.	Nilai δ pada wilayah gempa dan jenis tanah tertentu
Tabel 7.31.	Koefisien gempa dasar

Tabel 7.32.	Koefisien gempa dasar dengan tanah lunak
Tabel 7.33.	Koefisien gempa dasar dengan tanah keras
Tabel 7.34.	Momen analisa balok daerah 2 tanah keras
Tabel 7.35.	Momen analisa balok daerah 1 tanah lunak
Tabel 7.36.	Momen analisa balok daerah 2 tanah lunak
Tabel 7.37.	Momen analisa balok daerah 3 tanah lunak
Tabel 7.38.	Luas tulangan longitudinal perlu balok
Tabel 7.39.	Tulangan geser balok
Tabel 7.40.	$M_{u,k}$ atas rencana kolom
Tabel 7.41.	$M_{u,k}$ bawah rencana kolom
Tabel 7.42.	Momen rencana desain
Tabel 7.43.	Luasan tulangan kolom
Tabel 7.44.	Spasi tulangan geser kolom tepi.
Tabel 7.45.	Spasi tulangan geser kolom tengah.

DAFTAR NOTASI

A	= tinggi blok tegangan yang diperhitungkan
A_g	= luas bruto penampang kolom, mm ²
A_s	= Luas tulangan tarik, mm ²
A_s'	= Luas tulangan tekan, mm ²
A_{sD}	= Luas tulangan tarik yang diperlukan pada keseimbangan "balance", mm ²
A_{st}	= Luas total tulangan longitudinal, mm ²
b	= Lebar penampang struktur, mm
c	= Jarak antara serat beton tepi tarik ke garis netral, mm
C	= Koefisien gempa dasar
C_{acuan}	= Koefisien gempa dasar pada daerah gempa yang telah diketahui nilai rasio gaya aksial gempa dan gravitasi.
C₁	= Momen negatif balok pada perletakan jepit-jepit
C₂	= Gaya lintang balok pada perletakan jepit-jepit
D	= Beban mati
d	= Tinggi manfaat penampang struktur, mm
d_s	= selimut beton, mm
E	= Beban gempa
E_c	= Modulus elastisitas beton, Mpa

E_s	= Modulus elastisitas tulangan, Mpa
f_c	= Kuat tekan beton yang diisyaratkan, Mpa
f_y	= Tegangan leleh baja tulangan, Mpa
g	= Gaya gempa horisontal, KN
h	= Tinggi penampang struktur, mm.
h_n	= Tinggi bersih kolom, mm
H	= Tinggi antar tingkat, m.
H_{total}	= Tinggi total bangunan, m.
K	= Faktor jenis struktur..
L	= Beban hidup.
L_R	= Beban hidup tereduksi sesuai dengan ketentuan
L_B	= Bentang balok, m.
L_n	= Bentang bersih balok, m.
M_D	= Momen balok/kolom akibat beban mati, KNm.
M_L	= Momen balok/kolom akibat beban hidup, KNm.
M_E	= Momen balok/kolom akibat beban gempa, KNm.
M_n	= Momen nominal, KNm.
M_u	= Momen ultimit, KNm.
M_c	= Momen pembesaran kolom, KNm.
M_{kap}	= Momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang pada salah satu ujung balok atau bidang muka kolom.
M_{kap}'	= Momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang pada ujung balok atau bidang muka kolom yang lain.

N_u	= Gaya normal perlu kolom, KN.
P_n	= Gaya aksial nominal, KN.
V_c	= kuat geser Nominal beton, KN.
V_s	= Kuat geser yang dihasilkan oleh tulangan geser, KN.
V_g	= Gaya geser balok karena gaya grafitasi
VD,b	= gaya geser balok akibat mati
VL,b	= Gaya geser balok akibat beban hidup
VE,b	= Gaya geser akibat beban gempa
R_v	= Faktor reduksi tingkat
α_v	= koefisien rasio antara momen akibat grafitasi dengan C_1
α_g	= koefisien rasio antara momen akibat gempa dengan C_1
α_k	= Faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau
β	= koefisien rasio antara gaya lintang akibat grafitasi dengan C_2
β	= koefisien rasio antara gaya lintang akibat gempa dengan C_2
λ	= Koefisien aksial akibat beban gravitasi dan beban gempa
δ	= Rasio aksial akibat beban gempa dan beban gravitasi yang akan dicari
δ_{acuan}	= Rasio aksial akibat beban gempa dan beban gravitasi yang telah diketahui
ρ	= rasio tulangan.
ϕ	= Faktor reduksi kekuatan.
ω_d	= Faktor pembesaran dinamis yang memperhitungkan pengaruh terjadinya sendi plastis.

∂ = Nilai gaya dalam yang akan dicari (antara lain momen, gaya lintang dan gaya aksial)

∂_{acuan} = Besarnya gaya dalam suatu struktur yang telah diketahui besarnya gaya dalam

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3.1. Koefisien gempa dasar c
- Gambar 3.2. Distribusi tegangan regangan balok bertulangan rangkap
- Gambar 3.3. Detail pertemuan balok kolom
- Gambar 4.1. Struktur yang ditinjau
- Gambar 4.2. Portal melintang struktur
- Gambar 4.3. Momen dan gaya lintang pada balok jepit-jepit
- Gambar 4.4. Bending momen dan gaya geser akibat beban gravitasi
- Gambar 4.5. Bending momen dan gaya geser akibat beban gempa.
- Gambar 5.1. Grafik koefisien gempa dasar daerah gempa 2
- Gambar 5.2. Pembagian portal merata pada portal As-4
- Gambar 5.3. Perhitungan beban merata ekuivalen portal As-4
- Gambar 6.1. Diagram momen tumpuan balok
- Gambar 6.2. Tulangan balok dan geser balok
- Gambar 6.3. Grafik interaksi kolom 450 x 600
- Gambar 6.4. Grafik interaksi kolom 450 x 650
- Gambar 6.5. Grafik interaksi kolom 450 x 800
- Gambar 6.6. Grafik interaksi kolom 450 x 750
- Gambar 6.7. Grafik interaksi kolom 450 x 700
- Gambar 6.8. Tulangan pertemuan titik buhul kolom lantai 1.

- Gambar 6.9. Kuat geser satu arah
- Gambar 6.10. Kuat geser pons
- Gambar 7.1. Momen balok tepi luar struktur 8 tingkat
- Gambar 7.2. Momen balok tepi luar struktur 16 tingkat
- Gambar 7.3. Momen balok tepi luar struktur 12 tingkat
- Gambar 7.4. Momen balok tepi luar struktur 20 tingkat
- Gambar 7.5. Momen balok tepi dalam struktur 8 tingkat
- Gambar 7.6. Momen balok tepi dalam struktur 16 tingkat
- Gambar 7.7. Momen balok tepi dalam struktur 12 tingkat
- Gambar 7.8. Momen balok tepi dalam struktur 20 tingkat
- Gambar 7.9. Gaya geser balok struktur 8 lantai
- Gambar 7.10. Gaya geser balok struktur 16 lantai
- Gambar 7.11. Gaya geser balok struktur 12 lantai
- Gambar 7.12. Gaya geser balok struktur 20 lantai
- Gambar 7.13. Momen kolom struktur 8 lantai
- Gambar 7.14. Momen kolom struktur 12 lantai
- Gambar 7.15. Momen kolom struktur 16 lantai
- Gambar 7.16. Momen kolom struktur 20 lantai
- Gambar 7.17. Gaya geser kolom struktur 8 lantai
- Gambar 7.18. Gaya geser kolom struktur 16 lantai
- Gambar 7.19. Gaya geser kolom struktur 12 lantai
- Gambar 7.20. Gaya geser kolom struktur 20 lantai
- Gambar 7.21. Gaya aksial kolom struktur 8 lantai

- Gambar 7.22. Gaya aksial kolom struktur 16 lantai
- Gambar 7.23. Gaya aksial kolom struktur 12 lantai
- Gambar 7.24. Gaya aksial kolom sstruktur 20 lantai
- Gambar 7.25. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 8 lantai.
- Gambar 7.26. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 12 lantai.
- Gambar 7.27. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 16 lantai.
- Gambar 7.28. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 20 lantai.
- Gambar 7.29. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi
- Gambar 7.30. Koefisien gempa dasar.
- Gambar 7.31. Koefisien gempa dasar tanah lunak
- Gambar 7.32. Koefisien gempa dasar tanah keras
- Gambar 7.33. Momen balok daerah 1 tanah lunak
- Gambar 7.34. Momen balok daerah 3 tanah lunak
- Gambar 7.35. Momen balok daerah 2 tanah keras
- Gambar 7.36. Momen balok daerah 2 tanah lunak
- Gambar 7.37. Luas tungangan perlu negatif balok
- Gambar 7.38. Luas tungangan perlu positif balok
- Gambar 7.39. Spasi tulangan geser balok daerah sendi plastis
- Gambar 7.40. Spasi tulangan geser balok daerah luar sendi plastis
- Gambar 7.41. $M_{u,k}$ atas kolom tengah
- Gambar 7.42. $M_{u,k}$ atas kolom tepi
- Gambar 7.43. $M_{u,k}$ bawah kolom tengah
- Gambar 7.44. $M_{u,k}$ bawah kolom tepi

Gambar 7.45. $M_{u,k}$ desain kolom tepi

Gambar 7.46. $M_{u,k}$ desain kolom tengah

Gambar 7.47. As perlu kolom tepi

Gambar 7.48. As perlu kolom tengah

Gambar 7.49. Spasi tulangan geser kolom tepi daerah Io.

Gambar 7.50. Spasi tulangan geser kolom tepi diluar daerah Io

Gambar 7.51. Spasi tulangan geser kolom tengah daerah Io.

Gambar 7.52. Spasi tulangan geser kolom tengah diluar daerah Io

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar detail tulangan balok struktur 16 lantai daerah 2 tanah keras**
- Lampiran 2 Gambar detail tulangan kolom struktur 16 lantai daerah 2 tanah keras.**
- Lampiran 3 Hasil analisis SAP90 struktur 16 lantai daerah 2 tanah keras**
- Lampiran 4 Hasil analisis SAP90 struktur 16 lantai daerah 1 tanah lunak**
- Lampiran 5 Hasil analisis SAP90 struktur 16 lantai daerah 2 tanah lunak**
- Lampiran 6 Hasil analisis SAP90 struktur 16 lantai daerah 3 tanah lunak**

Abstraksi

Gempa bumi adalah salah satu bencana alam yang sering membuat kerusakan baik kerusakan struktur tanah maupun struktur bangunan yang berada di atasnya. Banyak bangunan gedung yang rusak akibat bencana diatas yang disebabkan oleh tidak jelasnya prinsip desain bangunan tahan gempa. Suatu struktur dikatakan aman bila mampu menahan semua beban yang bekerja pada struktur tersebut. Sehingga seringkali sebuah penelitian sangat membutuhkan data-data seberapa besar kontribusi kebutuhan kekuatan akibat beban gempa terhadap beban grafitasi. Untuk itulah rasio antara pengaruh beban gempa terhadap beban grafitasi pada suatu bangunan dengan pengkhususan tingkat, ukuran bangunan, daerah gempa dan perilaku struktur perlu diketahui.

Dalam menganalisis rasio antara pengaruh beban gravitasi dan beban gempa, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung besarnya momen negatif dan gaya geser untuk balok tunggal dengan perletakan jepit-jepit. Besarnya momen negatif dinyatakan dengan koefisien $C_1 = 1/12 \cdot q \cdot l^2$ dan besarnya gaya geser dinyatakan dalam koefisien $C_2 = 1/2 \cdot q \cdot l$. Hasil analisis tersebut sebenarnya untuk menormalisasi gaya-gaya dalam dari hasil analisis struktur akibat beban gravitasi dan beban gempa dengan bantuan program SAP90. Momen dari hasil normalisasi ini dinyatakan dalam $\alpha = m/C_1$. Sedangkan gaya geser dinyatakan dalam $\beta = m/C_2$. Nilai C_1 dan C_2 dinyatakan dalam q . Nilai q ini ada kemungkinan berbeda-beda untuk peruntukan bangunan. Dalam penelitian ini digunakan asumsi beban $q_s = 1$ ton/m dengan bentang $L = 2,5H$ pada daerah gempa 2 tanah keras. Sehingga jika dibuat rasio pembebanan $\gamma = q/q_s$, maka hasil normalisasi diatas berubah menjadi $m = \alpha \cdot c_1 \cdot \gamma$. Sedangkan rumus untuk menghitung besarnya gaya geser $v = \beta \cdot c_2 \cdot \gamma$.

Semakin banyak tingkat yang dimiliki suatu struktur bangunan, maka rasio α pada balok dan kolom akibat beban gempa dan beban gravitasi akan relatif semakin besar. Untuk rasio β pada balok akibat beban gravitasi dan beban gempa semakin banyak tingkat yang dimiliki struktur, nilai rasionya akan relatif mengecil. Akan tetapi rasio β pada kolom berlawanan dengan nilai β pada balok, yaitu semakin banyak tingkat akan relatif semakin mengecil. Pada setiap bangunan balok tepi luar dan kolom tepi beban gravitasi terlihat pada nilai α dan β semakin tinggi tingkat relatif akan semakin besar. Tetapi hal tersebut tidak berlaku untuk balok tepi dalam yang menunjukkan bahwa nilai α dan β semakin tinggi tingkat relatif semakin mengecil.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.

Gempa bumi adalah salah satu bencana alam yang sering membuat kerusakan baik kerusakan struktur tanah maupun struktur bangunan yang berada di atasnya. Bila gempa bumi terjadi, maka tanah akan bergetar dan bangunan di atas tanah tersebut akan bergoyang. Setelah mengalami sejarah yang panjang, goyangan massa bangunan kemudian dianalogikan sebagai akibat dari adanya beban horizontal dinamik yang bekerja pada bangunan yang bersangkutan. Hal ini sering menimbulkan bencana yang menyebabkan kerugian yang besar, baik material maupun korban jiwa. Korban jiwa umumnya diakibatkan oleh rusak/runtuhnya bangunan, sedangkan kerugian harta benda dapat disebabkan oleh langsung atau tidak langsung oleh bencana itu sendiri (Widodo,1997).

Beban gempa pada suatu struktur bangunan akan sangat besar pengaruhnya pada elemen vertikal terutama pada kolom. Semakin tinggi bangunan maka besar beban gempa yang terjadi akan semakin besar (Bawono Wijayanto,1995).

Perilaku struktur bangunan akan sangat berpengaruh terhadap kekuatan struktur. Struktur bangunan tingkat daktilitas penuh akan lebih kuat dalam menahan beban gempa yang terjadi dibandingkan dengan struktur bangunan tingkat daktilitas terbatas (Subandi dan Taufan,2001).

Suatu struktur dikatakan aman bila mampu menahan semua beban yang bekerja pada struktur tersebut. Oleh karena itu struktur tersebut membutuhkan kekuatan untuk menahan beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Sehingga seringkali sebuah penelitian sangat membutuhkan data-data seberapa besar kontribusi kebutuhan kekuatan akibat beban gempa terhadap beban gravitasi. Untuk itulah rasio antara pengaruh beban gempa terhadap beban gravitasi pada suatu bangunan dengan pengkhususan tinggi tingkat, ukuran bangunan, daerah gempa, perilaku struktur perlu diketahui.

1.2. Rumusan Masalah.

Semakin tinggi sebuah bangunan, maka besarnya gaya aksial dan gaya horizontal yang disebabkan oleh beban gempa akan semakin besar. Maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Seberapa besar pengaruh rasio antara beban gempa terhadap beban gravitasi.
2. Seberapa besar pengaruh tinggi bangunan terhadap rasio beban gravitasi dan beban gempa.

1.3. Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh rasio antara beban gempa terhadap beban gravitasi.

2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tinggi bangunan terhadap beban gempa dan beban gravitasi.

1.4. Manfaat Penelitian.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipakai oleh para praktisi dalam melakukan estimasi awal tentang pengaruh beban gempa terhadap struktur.

1.5. Batasan Masalah.

Mengingat luasnya permasalahan dan keterbatasan waktu yang diberikan, maka dalam tugas akhir ini dibatasi hanya pada permasalahan sebagai berikut :

1. Analisa Struktur yang dilakukan hanya secara 2 dimensi.
2. Lebar bentang untuk analisis $L = 2,5H$.
3. Gaya yang ditinjau hanya momen, gaya lintang dan gaya aksial.
4. Daerah gempa yang ditinjau adalah daerah 2 dengan kondisi tanah keras.
5. Daerah gempa yang ditinjau untuk desain adalah daerah 1 tanah lunak, daerah 2 tanah lunak dan keras dan daerah 3 tanah lunak.
6. Struktur bangunan yang di desain adalah struktur portal 16 tingkat.
7. Gaya geser akibat beban gempa digunakan metode statik ekuivalen, bangunan yang mempunyai tinggi lebih dari 40 m dianggap menggunakan metode statik ekuivalen.
8. Analisis perencanaan struktur menggunakan perencanaan struktur dengan tingkat daktilitas 3 ($k=1$)
9. Analisis portal dengan menggunakan **PROGRAM SAP90**.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Umum

Tinjauan pustaka merupakan sebuah tinjauan mengenai teori dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang mendukung pelaksanaan penelitian. Dengan demikian penelitian yang dilakukan mempunyai landasan teori yang kuat agar memberikan hasil yang optimal.

Struktur bangunan dapat dirancang dengan mudah apabila beban-beban yang bekerja pada bangunan bisa ditentukan dengan pasti. Kapasitas bangunan dapat ditentukan sesuai dengan penggunaan bangunan yang bersangkutan, sehingga beban hidup dan beban mati dapat dihitung sesuai kapasitas rencana. Tetapi beban akibat bencana alam yang mempengaruhi bangunan seperti angin, gempa yang tidak dapat dengan pasti diidentifikasi sehingga dalam rancang bangun harus diperhatikan agar struktur tidak runtuh pada kondisi beban maksimal (Schueller,w.1977).

Selama gempa bumi berlangsung, bangunan mengalami gerakan vertikal dan horisontal, sehingga gaya gempa pada arah vertikal ataupun horisontal akan terjadi di titik-titik pada massa struktur. Gaya gempa pada arah vertikal hanya berpengaruh sedikit pada gaya gravitasi yang bekerja pada struktur, karena struktur dirancang terhadap gaya vertikal dengan angka keamanan yang memadai, sehingga jarang

terjadi struktur runtuh akibat gaya gempa vertikal. Sebaliknya gaya gempa horisontal banyak menimbulkan keruntuhan (*collapse*) atau kegagalan (*failure*) (MUTO,1987).

Kerusakan yang timbul akibat terjadinya gempa pada bangunan gedung, terutama pada bangunan bertingkat banyak, pada hakekatnya dapat disebabkan karena tidak memenuhinya persyaratan bangunan tersebut terhadap prinsip desain bangunan tahan gempa, atau dapat juga karena kekuatan gempanya yang cukup besar.

Salah satu unsur yang diperlukan dalam desain bangunan tahan gempa adalah perlunya mempelajari kerusakan-kerusakan bangunan yang terjadi akibat gempa. Mempelajari tipe kerusakan struktur bangunan akibat gempa pada kenyataannya telah dipakai penentuan kriteria desain pada bangunan tahan gempa (key,1988).

Pada penelitian ini kami menggunakan tinjauan pustaka penelitian-penelitian yang pernah dilaksanakan, antara lain :

1. Sigit Noor Mashary (1998)

Peneliti ini mengambil topik *Pengaruh Beban Dinamik Angin Pada Struktur Bangunan Tinggi Di Daerah Zona 4* . Pada penelitian ini peneliti menggunakan model struktur portal beton bertulang dengan model pembebanan analisis dinamik. Dari penelitian ini dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa ada pola pembesaran atau perlemahan respon dinamik struktur akibat beban aerodinamik sesuai dengan variasi ketinggian struktur.

2. Bawono Wijayanto (1995)

Peneliti ini mengambil topik *Studi Bentuk Geometri Gedung Dalam Kaitan Dengan Beban Gempa*. Peneliti ini meneliti sebagaimana jauh pengaruh beban gempa. Model struktur yang digunakan adalah struktur beton bertulang dengan

bentuk simetris dengan model pembebanan analisis beban static ekuivalen. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini bahwa beban gempa sangat berpengaruh pada elemen vertikal suatu struktur kolom. Dari pengamatan jumlah lantai dan bentang antar kolom menunjukkan bahwa semakin tinggi bangunan pengaruh beban gempa akan semakin besar.

3. M. Agus Subandi dan Taufan Hastanto (2001)

Peneliti ini mengambil topik *Analisis dan Desain Bangunan Bertingkat Tahan Gempa Dengan Variable Tingkat Daktilitas*. Peneliti ini meneliti sebagaimana jauh pengaruh gempa terhadap bangunan bertingkat yang mempunyai daktilitas penuh dan bangunan yang mempunyai daktilitas terbatas. Model struktur yang digunakan adalah struktur beton bertulang 10 lantai dengan analisis beban static ekuivalen. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa bangunan dengan daktilitas penuh akan menghasilkan sendi-sendi plastis pada setiap joint-jointnya.

2.2. Permasalahan yang akan diteliti

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, rasio antara beban gravitasi terhadap beban gempa dengan pengaruh tinggi bangunan dan lebar bentang balok $L = 2,5H$ belum pernah diteliti sebelumnya. Maka akan menjadi pokok kajian dalam penelitian ini.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pendahuluan

Gempa bumi adalah suatu peristiwa alam yang berupa pergerakan atau getaran tanah akibat guncangan yang disebabkan oleh kegiatan gunung berapi atau kegiatan tektonik. Dimana sering menelan banyak korban. Korban yang ditimbulkan tidak saja harta benda tetapi juga korban jiwa manusia mulai dari luka-luka sampai korban jiwa yang tidak tertolong lagi. Sebagai contoh pada gempa Great Hanshin (Kyoto) Jepang pada tanggal 15 Januari 1995 menelan korban jiwa lebih dari 5100 jiwa dan menyebabkan kerugian ekonomi ekuivalen dengan USS 200 billion atau kira-kira 400 triliun rupiah, padahal berdasarkan rekaman yang ada gempa tersebut hanya terjadi sekitar 20 detik saja.

Dalam perencanaan bangunan gempa, terbentuknya sendi-sendi plastis yang mampu memancarkan energi gempa dan membatasi beban gempa yang masuk ke dalam struktur, harus dikendalikan agar struktur berperilaku memuaskan dan tidak sampai runtuh saat terjadi gempa kuat. Pengendalian terbentuknya sendi-sendi plastis pada lokasi-lokasi yang telah ditentukan terlebih dahulu dapat dilakukan secara pasti terlepas dari kekuatan dan karakteristik gempa. Filosofi perencanaan ini disebut sebagai *Konsep Desain Kapasitas* (Vis dan Gideon, 1994)

3.2 Beban Gempa

Selama gempa bumi berlangsung, bangunan mengalami gerakan vertikal dan horisontal. Gaya inersia atau gaya gempa baik arah vertikal maupun horisontal akan menimbulkan titik-titik massa pada struktur. Pada penelitian numeris ini, metode analisis beban gempa menggunakan analisis beban ekuivalen statik yang sesuai dengan PPTGUG (1987).

3.2.1. Gaya geser Dasar.

Beban ekuivalen statik adalah representasi dari beban gempa setelah disederhanakan, yaitu penyederhanaan gaya inersia yang bekerja dalam suatu massa dan disederhanakan menjadi beban statik. Apabila bangunan mempunyai banyak massa maka akan terdapat banyak gaya horisontal yang masing-masing bekerja pada massa-massa tersebut. Sesuai dengan prinsip kesetimbangan, maka dapat dianalogikan seperti adanya gaya horisontal yang bekerja pada dasar bangunan yang kemudian disebut Gaya Geser Dasar. Gaya Geser Dasar dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V = C. I. K. W_t \quad (3-1)$$

Dimana : C = koefisien gempa dasar.

I = factor keutamaan gedung.

K = factor jenis gedung.

W_t = berat total struktur

3.2.2. Koefisien Gempa Dasar (C)

Koefisien gempa dasar harus ditentukan dari gambar (3.1) dengan wilayah gempa dimana bangunan itu berada, dengan memakai waktu getar alami struktur gedung sebagai berikut:

- a. untuk struktur-struktur gedung berupa portal-portal tanpa unsur pengaku yang membatasi simpangan :

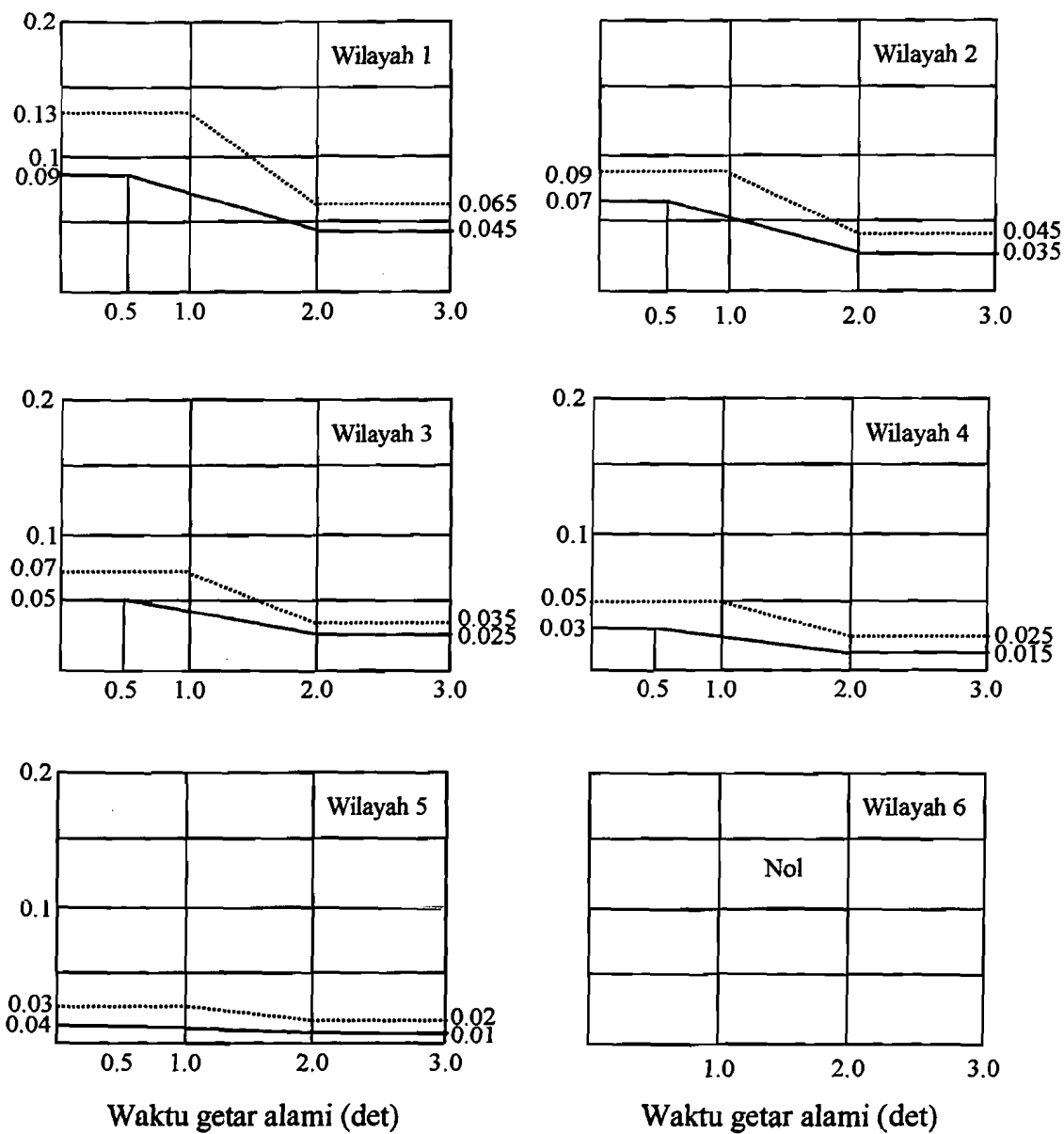
$$T = 0,085 H^{3/4} \quad \text{untuk portal baja} \quad (3-2)$$

$$T = 0,06 H^{3/4} \quad \text{untuk portal beton} \quad (3-3)$$

- b. untuk struktur gedung yang lain :

$$T = \frac{0,09H}{\sqrt{B}} \quad (3-4)$$

Dimana H adalah tinggi bangunan total dalam meter diukur dari sistem penjepitan lateral struktur, dan B adalah panjang seluruhnya dari denah struktur pada alasnya dalam arah yang ditinjau (dalam meter).



Keterangan : — : Struktur di atas tanah keras
 : Struktur di atas tanah lunak

Gambar 3.1 Koefisien gempa dasar C (SKBI-1.3.53.1987)

3.2.3 Faktor Keutamaan Gedung (I)

Pada perencanaan struktur di daerah rawan gempa, perlu diperhatikan tingkat kepentingan struktur terhadap bahaya gempa yang berbeda-beda tergantung pada fungsi bangunannya. Semakin penting fungsi bangunannya semakin besar perlindungan yang harus diberikan. Faktor keutamaan ini dipergunakan untuk memperbesar beban gempa rencana agar struktur dapat memikul beban gempa dengan periode ulang yang panjang atau struktur mempunyai tingkat kerusakan yang lebih kecil.

3.2.4 Faktor Jenis Struktur (K)

Setiap bahan yang dipakai untuk struktur utama mempunyai perilaku sendiri-sendiri, misalnya baja, kayu ataupun beton. Faktor jenis ini dimaksudkan agar struktur mempunyai kekuatan lateral yang cukup untuk menjamin bahwa daktilitas yang dituntut tidak lebih besar dari daktilitas yang tersedia pada saat terjadi gempa kuat. Semakin tinggi nilai K, maka semakin rendah kemampuan daktilitasnya.

3.2.5. Berat Total Bangunan (Wt)

Berat total bangunan merupakan kombinasi dari beban mati seluruhnya dan beban hidup vertikal yang direduksi.

3.2.6 Distribusi Beban Geser Dasar Akibat Gempa Sepanjang Tinggi Gedung

Distribusi gaya geser horizontal (F_i) tergantung dari perbandingan tinggi total struktur (H) terhadap lebar struktur (B) arah yang ditinjau. Adapun distribusinya adalah sebagai berikut,

1. Struktur bangunan gedung yang memiliki nilai $H/B < 3$, maka gaya geser horizontal (F_i) akibat gempa untuk masing-masing lantai dapat dihitung dengan persamaan berikut,

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad (3-5)$$

2. Struktur bangunan yang memiliki nilai $H/B \geq 3$, maka 90% beban didistribusikan berupa gaya geser horizontal (F_i) akibat gempa untuk masing-masing lantai yang dihitung dan 10% beban lainnya ditambahkan pada tingkat paling atas yang ditunjukkan oleh persamaan berikut,

$$F_{i, \text{atap}} = 0,1 \cdot V + \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot 0,9V \quad (3-6)$$

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot 0,9V \quad (3-7)$$

3.2.7 Evaluasi Periode Getar Struktur

Menurut Widodo (1998), di dalam analisis beban gempa perlu dilakukan evaluasi terhadap periode getar struktur yang ditinjau. Dalam penelitian numeris ini, evaluasi periode getar struktur yang terjadi di analisis dengan menggunakan metode *Rayleigh*, yang besarnya menurut persamaan berikut ini,

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum W_i d_i^2}{g \cdot \sum F_i d_i}} \quad (3-8)$$

dengan g adalah gravitasi bumi yaitu $9,81 \text{ m/det}^2$, F_i adalah gaya horizontal pada tingkat ke- i akibat gaya gempa, d_i adalah simpangan horizontal struktur pada tingkat ke- i . Nilai periode getar (T) dengan menggunakan metode *Raileigh* ini harus mendekati 80% - 120% dari asumsi periode getar awal.

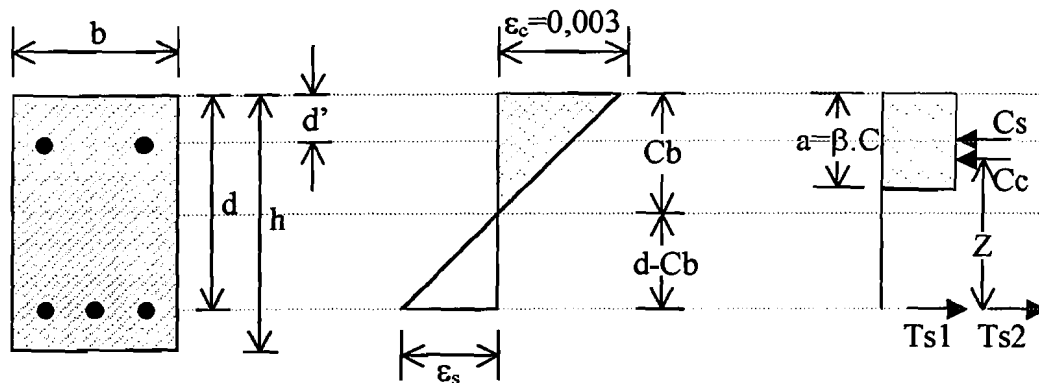
3.3. Prinsip Bangunan Tahan Gempa.

Banyak Bangunan-bangunan gedung yang rusak akibat gempa yang disebabkan oleh tidak jelasnya prinsip desain bangunan tahan gempa yang dipakai. Hal ini dikategorikan sebagai kesalahan yang mendasar. Prinsip ini mulai dari cara mendesain beban gempa, menentukan konfigurasi bangunan yang tepat, bagaimana menentukan mekanisme goyangan yang tepat pada elemen-elemen struktur dan bagaimana cara memilih bahan dan melaksanakan pembangunan sehingga diperoleh bahan tepat serta perilaku struktur yang daktail..

3.4. Desain Balok.

3.4.1. Perencanaan Balok Tulangan Rangkap

Balok bertulangan rangkap apabila balok tersebut mempunyai tulangan tarik dan tulangan desak sekaligus dan dikehendaki menopang beban yang lebih besar dari kapasitasnya serta bermanfaat juga mendukung beban siklik, dilain pihak seringkali karena tuntutan arsitektur yang membatasi dimensi balok.



Gambar 3.2. Diagram regangan dan diagram tegangan balok bertulangan rangkap

a. Balok Tulangan Rangkap Dengan Tulangan Desak Telah Luluh

Pada kondisi ini diasumsikan tulangan tarik dan desak telah luluh paling tidak saat regangan beton mencapai 0,003, dengan menganggap $f_s = f_s' = f_y$. Untuk kondisi ini $A_s = A_{s1} + A_{s2}$, sedangkan $A_{s2} = A_s'$, sehingga tinggi balok tekan:

$$\alpha = \frac{(A_s - A_s') \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} \quad \text{atau} \quad \alpha = \frac{A_{s1} \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} \quad (3-9)$$

Sebagai kontrol asumsi yang dipakai benar, maka dilakukan pemeriksaan regangan sebagai berikut :

$$\epsilon_s' = \frac{c - d'}{c} (0.003) \quad (3-10)$$

$$\epsilon_s = \frac{d - c}{c} (0.003) \quad (3-11)$$

bila kedua nilai regangan tersebut lebih besar dari ϵ_y (regangan leleh baja) maka asumsi benar, selanjutnya menghitung momen tahanan nominalnya dengan persamaan :

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \quad (3-12)$$

Dengan :

$$Mn1 = 0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \cdot \left[d - \frac{a}{2} \right] \text{ atau } Mn1 = A_s \cdot f_y \cdot \left[d - \frac{a}{2} \right] \quad (3-13)$$

$$Mn2 = A_s \cdot f_y \cdot (d - d') \quad (3-14)$$

b. Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Desak Belum Luluh

Kondisi ini merupakan kondisi dimana anggapan tulangan baja tarik telah luluh, sedangkan tulangan baja desak belum luluh pada saat regangan beton mencapai 0.003. Jika $\epsilon_s' < \epsilon_y$ dan $\epsilon_s \geq y$, untuk mendapatkan nilai c digunakan persamaan :

$$(0.85 \cdot f_c' \cdot b \cdot \beta) \cdot c^2 + (600 \cdot A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600 \cdot d' \cdot A_s' = 0 \quad (3-15)$$

kuat momen tahanan ideal dari pasangan kopel tulangan baja tekan dengan baja tarik tambahan serta kopel gaya beton tekan dengan tulangan baja tarik dihitung dengan persamaan :

$$Mn1 = 0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \quad (3-16)$$

$$Mn2 = A_s \cdot f_s' \cdot (d - d') \quad (3-17)$$

$$Mn = Mn1 + Mn2 \quad (3-18)$$

$$\text{Dimana } a = \frac{A_s \cdot f_s' - A_s' \cdot f_s'}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \quad (3-19)$$

SKSNI T-15-1991-03 mensyaratkan bahwa untuk beton bertulang tahan gempa, kuat momen positif pada sisi muka joint tidak boleh kurang dari 50% kuat momen negatif yang disediakan pada sisi muka joint tersebut.

Momen tahanan nominal yang diperlukan balok dalam menahan momen

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} \quad (3-20)$$

Menentukan besarnya nilai tinggi blok tegangan β_1 , ditentukan dengan ketentuan :

$$\text{Untuk } f_c' \leq 30 \text{ Mpa} \Rightarrow \beta_1 = 0,85$$

$$\text{Untuk } f_c' > 30 \text{ Mpa} \Rightarrow \beta_1 = 0,85 - 0,008 (f_c' - 30) \geq 0,65$$

Untuk perencanaan struktur bangunan dengan daktilitas penuh nilai rasio tulangan yang dipakai $\geq 0,5$, maka

$$\frac{\rho'}{\rho} = \frac{M_u +}{M_u -} \geq 0,5$$

dengan :

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d \quad (3-21)$$

$$A_s' = \frac{\rho'}{\rho} \cdot A_s \quad (3-22)$$

Dari rasio tulangan diatas, selanjutnya didapat tulangan yang dipakai. Untuk kontrol jarak tulangan dipakai rumus sebagai berikut di bawah ini.

Check M_n :

$$A_{s1} = A_s - A_{s'}$$

$$A_{s'} = A_{s2}$$

$$T = A_{s \text{ tersedia}} \cdot F_y \quad (3-23)$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot a \quad (3-24)$$

$$C_s = A_{s'} \cdot (f_y - 0,85 \cdot f_c')$$

$$M_{n \text{ ak b}} = M_{n1} + M_{n2}$$

$$M_{n \text{ ak b}} = A_{s1} \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot (d - d') \quad (3-25)$$

$$M_{nak,b} = C_s \cdot (d - d') \quad (3-26)$$

$$M_{kap,b} = \phi_0 M_{nak,b} \quad (3-27)$$

Dimana :

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

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

ϕ_0 = factor penambahan kekuatan yang ditetapkan sebesar:

➤ 1,25 untuk $f_y < 400$ Mpa

➤ 1,40 untuk $f_y > 400$ Mpa

f_y = kuat leleh tulangan lentur

3.4.2 Perencanaan Balok Portal terhadap Beban Geser

Dalam perencanaan beton bertulang selain harus memenuhi syarat-syarat lentur balok juga harus aman terhadap terjadinya keruntuhan premature yang disebabkan bekerjanya kombinasi tegangan geser dan tegangan lentur. Apabila gaya geser yang bekerja sedemikian besar sehingga diluar dari kemampuan beton untuk menahannya maka perlu disediakan baja tulangan yang bekerja untuk menahan gaya geser tersebut.

Penulangan geser dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti sengkang vertical, sengkang miring/diagonal, jaringan kawat baja (*wire mesh*), spiral dan dengan membengkokkan tulangan pokok balok pada tempat-tempat yang diperlukan. Untuk komponen struktur yang menahan geser dan lentur SK SNI T-15-1991-03

pasal 3.4.3 memberikan kapasitas kemampuan beton (tanpa penulangan geser) untuk menahan gaya geser adalah :

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \quad (3-28)$$

atau boleh dihitung dengan perhitungan yang lebih rinci sebagai berikut :

$$V_c = \frac{1}{7} \left(\sqrt{f'_c} + 120 \cdot \rho_w \frac{V_u \cdot d}{M_u} \right) \cdot b_w \cdot d \quad (3-29)$$

dengan :

V_c = kuat geser nominal yang disumbangkan beton,

f'_c = kuat desak beton yang diisyaratkan,

b_w = lebar badan balok,

d = tinggi efektif balok,

V_u = gaya geser terfaktor pada penampang,

M_u = momen terfaktor pada penampang

Apabila $V_u > \frac{1}{2} V_c$ maka harus dipasang tulangan geser minimum dan

besarnya gaya geser yang disumbangkan oleh beton harus memenuhi persyaratan berikut :

$$\frac{V_u \cdot d}{M_u} \leq 1,0 \text{ dan } V_c \leq (0,3 \cdot \sqrt{f'_c}) \cdot b_w \cdot d \quad (3-30)$$

Perencanaan tulangan geser untuk komponen struktur tahan gempa, SK SNI T-15-1991-03 memberikan persyaratan untuk daerah yang berpotensi terjadinya sendi plastis, gaya geser yang disumbangkan oleh beton (V_c) dianggap sama dengan nol. Besarnya gaya geser rencana yang harus ditahan oleh struktur lentur tahan gempa dihitung dengan persamaan berikut :

$$V_{u,b} = 0,7 \frac{M_{kap} + M'_{kap}}{l_n} + 1,05 V_g \quad (3-31)$$

$$V_g = V_D + V_L \quad (3-32)$$

Akan tetapi tidak perlu lebih besar dari :

$$V_{u,b} = 1,07 \cdot (V_{D,b} + V_{L,b} + 4/k \cdot V_{E,b}) \quad (3-33)$$

Dengan :

M_{kap} = momen kapasitas (momen nominal aktual) disendi plastis pada salah satu ujungnya atau bidang muka kolom,

M_{kap}' = momen kapasitas pada ujung lainnya,

l_n = bentang bersih komponen,

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

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

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

Apabila gaya geser yang bekerja V_u lebih besar dari ΦV_c maka diperlukan tulangan geser untuk memperkuatnya agar tidak hancur. Pada sembarang tempat disepanjang bentang bila gaya geser yang bekerja lebih besar dari $\frac{1}{2} \Phi V_c$ maka harus dipasang tulangan geser minimum sehingga diperoleh :

$$V_{u,b} \leq \phi \cdot (V_c + V_s) \quad (3-34)$$

dengan :

V_s = kuat geser nominal tulangan geser

Untuk mencegah terjadinya lebar retak yang berlebihan pada balok akibat gaya tarik diagonal yang berlebihan maka kuat luluh tulangan geser tidak boleh lebih besar dari 400 Mpa dan pembatasan nilai kuat geser V_s :

$$V_s = \frac{2}{3} \sqrt{f'_c} b_w d \quad (3-35)$$

3.4.3. Persyaratan Kuat Geser portal.

Kuat geser balok portal yang dibebani oleh beban gravitasi sepanjang bentangnya harus dihitung dalam kondisi terjadi sendi-sendi plastis pada kedua ujung balok tersebut, dengan tanda yang berlawanan (positif dan negatif) menurut persamaan berikut:

$$V_{u,b} = 0,7 \frac{M_{kap} + M'_{kap}}{l_n} + 1,05 V_g \quad (3-36)$$

$$V_g = V_D + V_L \quad (3-37)$$

Tetapi tak perlu lebih besar dari :

$$V_{u,b} = 1,05 (V_{D,b} + V_{L,b} + 4/k \cdot V_{E,b}) \quad (3-38)$$

$$V_c = \frac{\sqrt{f'_c}}{6} b d \quad (3-39)$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (3-40)$$

Maka :

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (3-41)$$

$$s = \frac{A_v f_y d}{V_s} \quad (3-42)$$

Dimana :

M_{kap} = momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang pada salah satu ujung balok atau bidang muka kolom

M_{kap} = momen kapasitas balok berdasarkan yang tulangan sebenarnya terpasang pada ujung balok atau bidang muka kolom

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

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

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

K = faktor jenis struktur

3.5 Desain Kolom

3.5.1 Persyaratan Kuat Lentur Kolom Portal.

Kuat lentur perlu bagi kolom portal dengan daktilitas penuh pada bidang muka balok berdasarkan terjadinya momen kapasitas di sendi plastis pada kedua ujung balok yang bertemu pada kedua kolom, dinyatakan oleh momen lentur perlu $M_{u,k}$ dengan gaya aksial $N_{u,k}$ yang bersangkutan.

$$M_{u,k} = 0,7 \cdot \omega d \cdot \sum M_{kap,b} \quad (3-43)$$

dengan : $\sum M_{kap,b} = M_{kap,ki} + M_{kap,ka}$ (3-44)

dan untuk ujung kolom

$$M_{u,k} = \frac{hk'}{hk} \cdot 0,7 \cdot \omega d \cdot \alpha k \cdot \left(\frac{l_{ki}}{l_{ki}'} M_{kap,ki} + \frac{l_{ka}}{l_{ka}'} M_{kap,ka} \right) \quad (3-45)$$

tetapi tidak lebih besar dari :

$$M_{u,k} = 1,05 \cdot \left(M_{D,k} + M_{L,k} + \frac{4,0}{K} M_{E,k} \right) \quad (3-46)$$

Sedangkan beban aksial rencana yang bekerja pada tiap ujung kolom ditentukan berdasarkan persamaan berikut :

$$N_{u,k} = 0,7.R_v \left(\frac{M_{kap,ki} M_{kap,ki'}}{l_{ki'}} + \frac{M_{kap,ka} + M_{kap,ka'}}{l_{ka'}} \right) + 1,05.N_g \quad (3-47)$$

tetapi tidak boleh lebih dari :

$$N_{u,k} = 1,05 \cdot \left(N_{g,k} + \frac{4}{K} N_{E,k} \right) \quad (3-48)$$

Dimana :

- ω : faktor pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh terjadinya sendi plastis pada struktur secara keseluruhann, diambil 1,3
- αk : factor distribusi momen kolom portal yang ditinjau sesuai dengan kekakuan relatif kolom atas dan kolom bawah.
- $M_{kap,ki}$: momen kapasitas lentur balok di sebelah kiri bidang muka kolom
- $M_{kap,ka}$: momen kapasitas lentur balok di sebelah kanan bidang muka kolom
- R_v : faktor reduksi gaya aksial kolom untuk memperhitungkan pengaruh terbentuknya sendi plastis yang tidak semua pada semua balok portal di dalam struktur,

$$R_v = 1,0 \quad \text{untuk } 1 < n \leq 4$$

$$R_v = 1,1 - 0,025n \quad \text{untuk } 4 < n \leq 20$$

$$R_v = 0,6 \quad \text{untuk } n > 20$$

Kuat lentur dan aksial kolom dirancang dengan memperhitungkan kombinasi pembebanan terfaktor antara beban gravitasi dan beban gempa dalam dua arah yang saling tegak lurus.

3.5.2 Perencanaan Kolom terhadap Beban Lentur dan Aksial

Perencanaan tulangan kolom pendek menggunakan diagram perancangan kolom, yang dibagi atas 3 daerah runtuh.

a. Kondisi Beban Sentris

Kolom dalam kondisi beban sentris pada awalnya, baik beton maupun bajanya berperilaku elastis. Pada saat regangannya mencapai sekitar 0,002 sampai 0,003, beton mencapai kekuatan maksimal f'_c . secara teoritis, beban maksimum yang dapat dipikul oleh kolom adalah beban yang menyebabkan terjadinya tegangan F'_c pada beton. Penambahan beban lebih lanjut bisa saja terjadi apabila *strain hardening* pada baja terjadi di sekitar 0,003. dengan demikian, kapasitas beban sentris, P_o dapat dinyatakan dalam persamaan dibawah ini.

$$P_o = 0,85.f'_c.(A_g - A_{st}) + f_y.A_{st} \quad (3-49)$$

Dan tidak boleh lebih besar dari,

$$\phi P_{n(max)} = 0,85. \phi . [0,85.f'_c . (A_g - A_{st}) + f_y.A_{st}] \quad (3-50)$$

dengan

ϕ = factor reduksi kekuatan = 0,65

A_g = luas kotor penampang lintang kolom

A_{st} = luas total penampang tulangan memanjang

P_n = kuat beban aksial nominal dengan eksentrisitas tertentu.

b. Kondisi Balance (seimbang)

Jika eksentrisitas makin kecil, maka akan ada suatu transisi dari keruntuhan tarik utama ke keruntuhan tekan pertama. Kondisi keruntuhan *balance* tercapai apabila tulangan tarik mengalami tegangan lelehnya, ϵ_y dan pada saat itu pula beton mengalami regangan batasnya (0,003 in/in) dan mulai hancur.

$$xb = \frac{600}{600 + f_y} d \quad \text{dan} \quad ab = \beta_1 \cdot Xb \quad (3-51)$$

$$f_s' = \frac{x - d'}{x} \cdot 600 \leq f_y \quad (3-52)$$

Beban aksial nominal dalam kondisi *balance*, P_{nb} dapat dihitung dengan persamaan,

$$Ccb = 0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot ab \quad (3-53)$$

$$Csb = A_s' \cdot (f_s' - 0,85 \cdot f_c') \quad (3-54)$$

$$Tsb = f_s \cdot A_s \quad (3-55)$$

$$P_{nb} = Ccb + Csb - Tsb \quad (3-56)$$

$$M_{nb} = Ccb \cdot (y - ab/2) + Csb \cdot (y - d') + T_s \cdot (d - y) \quad (3.6.2.2.i) \quad (3-57)$$

Beban-beban dengan eksentrisitas yang lebih kecil dari e_b akan menyebabkan keruntuhan utama pada harga batas yang lebih besar dari P_{nb} , beban-beban dengan eksentrisitas yang lebih besar dari e_b menyebabkan keruntuhan tarik pada beban yang lebih kecil dari P_{nb} .

c. Kondisi Patah Tarik

Awal keadaan runtuh dalam hal eksentrisitas yang besar dapat terjadi dengan lekehnya tulangan baja yang tertarik. Peralihan dari keruntuhan tekan ke keruntuhan tarik terjadi pada $e = e_b$. jika e lebih besar dari e_b atau $P_n < P_{nb}$, maka keruntuhan yang

terjadi adalah keruntuhan tarik yang diawali lelehnya tulangan tarik. Dengan demikian berarti $f_s = f_y$, sedangkan pada tulangan baja tekan masih terdapat dua kemungkinan belum luluh

$$C_c = 0,85.f_c'.b.a \quad (3-59)$$

$$C_s = A_s.(f_s' - 0,85.f_c') \quad (3-59)$$

$$T_s = A_s.f_y \quad (3-60)$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s \quad (3-61)$$

$$M_n = P_n = C_c.(y - a/2) + C_s.(y - d') + T_s.(d - y) \quad (3-62)$$

d. Kondisi Patah Tekan

Agar dapat terjadi keruntuhan yang diawali dengan hancurnya beton, eksentrisitas harus lebih kecil dari e_b ($e < e_b$) dan tegangan pada tulangan tariknya lebih kecil dari tegangan lelehnya yaitu $f_s < f_y$

$$f_s = \frac{d - x}{x}.600 \leq f_y \quad (3-63)$$

$$f_s' = \frac{x - d'}{x}.600 \geq f_y \quad \text{maka dipakai } f_s' = f_y \quad (3-64)$$

$$a = \beta_1.x \quad (3-65)$$

$$C_c = A_s.(f_s' - 0,85.f_c') \quad (3-66)$$

$$T_s = f_s.A_s \quad (3-67)$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s \quad (3-68)$$

$$M_n = P_n.e = C_c.(y - a/2) + C_s.(y - d') + T_s.(d - y) \quad (3-69)$$

Untuk kolom persegi yang hancur karena tekan atau $P_n > P_{nb}$, maka besarnya nilai P_n dapat diperoleh dengan menggunakan rumus pendekatan Whitney, yaitu :

$$P_n = \frac{A_s' \cdot f_y}{\frac{e}{(d - d')} + 0,05} + \frac{b \cdot h \cdot f' c}{\frac{3 \cdot h \cdot e}{d^3} + 1,18} \quad (3-70)$$

3.5.3 Perencanaan Kolom Terhadap Beban Geser

Kuat geser perlu bagi kolom portal berdasarkan terjadinya momen kapasitas di sendi plastis pada ujung balok-balok yang bertemu pada kolom itu, yang dihitung dengan persamaan :

$$V_{u,k} = \frac{M_{u,katas} + M_{u,kbawah}}{h'_k} \quad (3-71)$$

tapi dalam segala hal tidak boleh lebih besar dari

$$V_{u,k} = 1,05 \left[M_{D,k} + M_{L,k} + \frac{4,0}{K} \cdot V_{E,k} \right] \quad (3-72)$$

Dimana :

$M_{u,katas}$: momen rencana kolom pada ujung dihitung pada muka balok

$M_{u,kbawah}$: momen rencana kolom pada ujung bawah dihitung pada muka balok

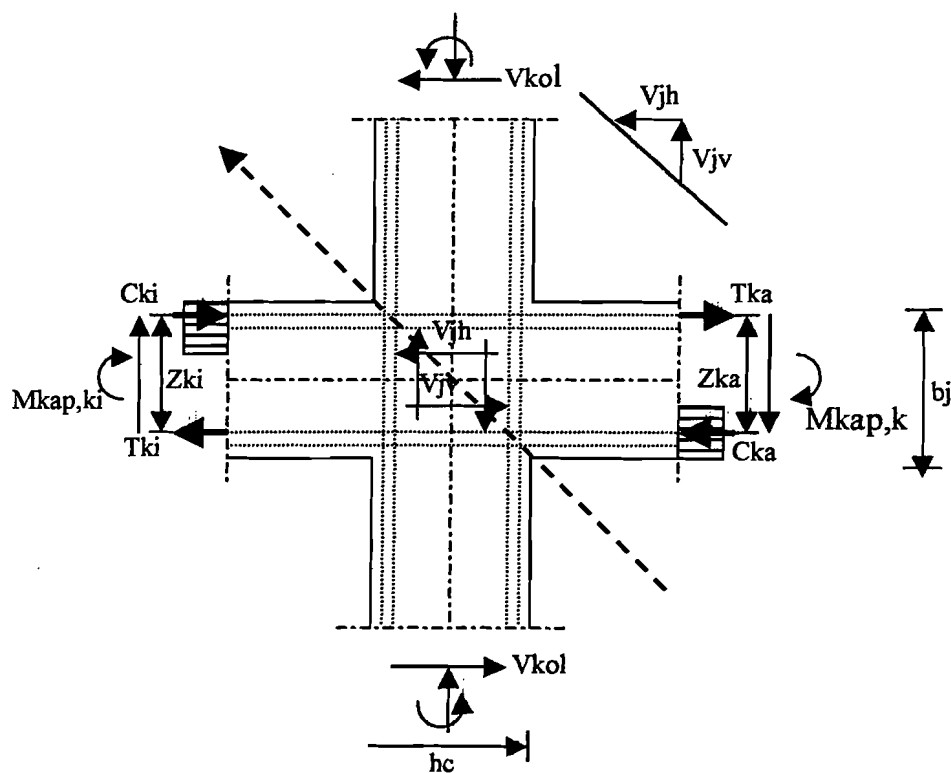
h_k : tinggi bersih kolom

3.5.4 Perencanaan Titik Pertemuan Rangka.

Dalam perencanaan struktur bangunan tahan gempa, titik pertemuan (*joint*) harus memenuhi beberapa ketentuan. Momen lentur dan gaya geser kolom, serta geser horizontal V_{jh} dan geser vertikal V_{jv} yang melewati inti joint harus dianalisis

dengan memperhitungkan seluruh pengaruh gaya-gaya yang membentuk keseimbangan pada titik pertemuan (*joint*) tersebut.

Keseimbangan gaya-gaya pada titik pertemuan rangka dapat dilihat pada gambar berikut ini,



Gambar 3.3. Detail pertemuan balok kolom

Dalam perencanaan struktur tahan gempa titik pertemuan rangka harus seimbang dengan memenuhi ketentuan SKSNI-T-1991-03 sebagai berikut :

$$V_{jh} = C_{ki} + T_{ka} - V_{kol} \quad (3-73)$$

$$C_{ki} = T_{ki} = 0,70 \frac{M_{kap,ki}}{Z_{ki}} \quad (3-74)$$

$$T_{ka} = C_{ka} = 0,70 \frac{M_{kap,ka}}{Z_{ka}} \quad (3-75)$$

V_{kol} dalam kondisi kapasitas :

$$V_{kol} = \frac{0,70 \left(\frac{l_{ki}}{l'_{ki}} M_{kap,ki} + \frac{l_{ka}}{l'_{ka}} M_{kap,ka} \right)}{1/2 (h_{k,a} + h_{k,b})} \quad (3-76)$$

Dimana :

$M_{kap,ki}$ = momen kapasitas balok portal sebelah kiri di sendi plastis pada bidang muka kolom

$M_{kap,ka}$ = momen kapasitas balok portal sebelah kanan di sendi plastis pada bidang muka kolom

Z_{ki} = lengan momen intern yang berkaitan dengan $M_{kap,ki}$

Z_{ka} = lengan momen intern yang berkaitan dengan $M_{kap,ka}$

l_{ki} = bentang balok portal sebelah kiri, dari as ke as

l'_{ki} = bentang bersih balok portal sebelah kiri

l_{ka} = bentang balok portal sebelah kanan, dari as ke as

l'_{ka} = bentang bersih balok portal sebelah kanan

$h_{k,a}$ = tinggi kolom atas portal, diukur dari as ke as

$h_{k,b}$ = tinggi kolom bawah portal, diukur dari as ke as

Tegangan geser horisontal nominal dalam joint adalah

$$V_{jh} = \left(\frac{V_j}{b_j \cdot h_c} \right) \quad (3-77)$$

dimana :

b_j = lebar efektif titik buhul (mm)

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

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

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

- strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung joint yang memikul gaya geser V_{ch}
- mekanisme panel rangka yang terdiri dari sengkang horizontal dan strat diagonal daerah tarik joint yang memikul gaya geser V_{ch} .

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

- tegangan tekan rata-rata minimal pada penampang bruto kolom beton diatas joint, termasuk tegangan prategang, apabila ada, melebihi nilai $0,1f'c$ maka :

$$V_{ch} = \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_{uk}}{A_g} - 0,1 \cdot f'c \cdot b_j \cdot h_j \right)} \quad (3-78)$$

- balok diberi gaya prategang yang melewati joint, maka :

$$V_{ch} = 0,7 \cdot P_{cs} \quad (3-79)$$

P_{cs} adalah gaya permanen baja prategang yang terletak disepertiga bagian tengah tinggi kolom.

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

$$V_{ch} = 0,5 \frac{A_s'}{A_s} V_{jh} \left(1 + \frac{N_{u,k}}{0,4 A_g f'_c} \right) \quad (3-80)$$

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

Dengan memindahkan lokasi sendi plastis agak jauh dari muka kolom, maka kemampuan mekanisme strat tekan tidak berkurang akibat beban bolak-balik dimana sebagian besar tegangan tekan dipindahkan melalui tulangan tekan. Pelelehan pada tulangan juga dapat mengakibatkan penetrasi kerusakan ikatan yang masuk ke dalam inti titik buhul sehingga ikatan antara tulangan dengan strat tekan berkurang. Akibat kedua fenomena ini serta tekanan pada titik buhul, sendi plastisnya terletak bersebelahan dengan muka kolom, tidak bekerja, sehingga seluruh gaya geser V_{jh} dipikul oleh V_{sh} , bila tegangan tekan rata-rata minimum pada penampang bruto kolom diatas titik buhul kurang dari $0,1 f'_c$ (Gideon, 1994) maka,

$$V_{s,h} = V_{j,h} - \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_{u,k}}{A_g} \right) - (0,1 f'_c)} b_{j,h} \quad (3-81)$$

Luas total efektif dari tulangan geser horizontal (senggang horizontal) yang melewati bidang kritis diagonal dengan yang diletakkan didaerah tekan titik buhul efektif b_j tidak boleh kurang dari :

$$A_{jh} = \frac{V_{jh}}{f_y} \quad (3-82)$$

kegunaan senggang horizontal ini harus didistribusikan secara merata diantara tulangan balok longitudinal atas dan bawah.

Gaya geser vertical pada titik buhul ($V_{j,v}$) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$V_{jv} = V_{jh} \frac{h_c}{b_j} \quad (3-83)$$

sedangkan tulangan joint geser vertikal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan,

$$V_{sv} = V_{jv} - V_{cv} \quad (3-84)$$

menjadi :

$$V_{cv} = A_{sc} \cdot \frac{V_{sh}}{V_{sc}} \left(0,6 + \frac{N_{u,k}}{A_g \cdot f'c} \right) \quad (3-85)$$

dengan,

A_{sc}' = luas tulangan longitudinal tekan

A_{sc} = luas tulangan longitudinal tarik

Luas tulangan geser vertical yang dibutuhkan pada titik buhul dalam daerah sepanjang lebar pertemuan efektif b_j ditentukan dengan persamaan,

$$A_{jv} = \frac{V_{sv}}{f_y} \quad (3-86)$$

Tulangan geser titik buhul vertical ini harus terdiri dari tulangna kolom antara (*intermediate bars*) yang terletak pada bidang lentur antara ujung tulangan terbesar atau terdiri dari sengkang-sengkang pengikat vertical, dengan jarak maksimum antar tulangan yang diukur dari as ke as adalah 200 mm.

3.6 Program Aplikasi SAP 90

SAP90 secara garis besar merupakan program untuk teknik sipil yang digunakan untuk menganalisa suatu elemen yang lebih bervariasi dengan ketelitian yang tinggi. Program ini mampu menyelesaikan mekanika portal 2D (frame 2D),

portal 3D (frame 3D), rangka 2D (truss 2D), rangka 3D (truss 3D), pelat (plate), dinding geser (shear wall), Cangkang (shell), dan lain-lain. Blok-blok input yang diperlukan dalam program SAP90 :

1. Blok Title Line : identitas struktur, biasanya nama pekerjaan.
2. Blok System : pengontrol struktur yang berisi kondisi pembebanan yang terjadi pada struktur.
3. blok Joint : mendefinisikan joint-joint di seluruh model struktur yang berupa koordinat.
4. blok Resstraint : derajat kebebasan yang berisi data dukungan yang diasumsikan memiliki 6 komponen, yaitu 3 global translasi arah x, y, z dan 3 arah rotasi arah Rx, Ry, Rz.
5. Blok data constraint : untuk mengurangi jumlah persamaan dalam system yang harus diselesaikan oleh program.
6. Blok data frame : mendefinisikan sifat-sifat element.
7. Blok data shell : berisi data-data material, lokasi dan penyebaran beban.
8. Blok data loads : beban joint sesuai dengan jumlah kondisi pembebanan.
9. Blok data combo : kombinasi pembebanan yang bekerja pada struktur.

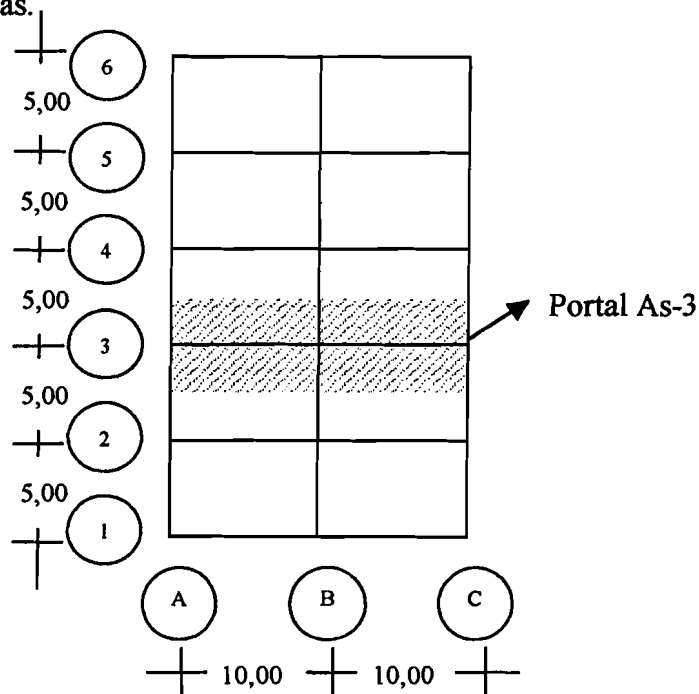
BAB IV

METODE PENELITIAN

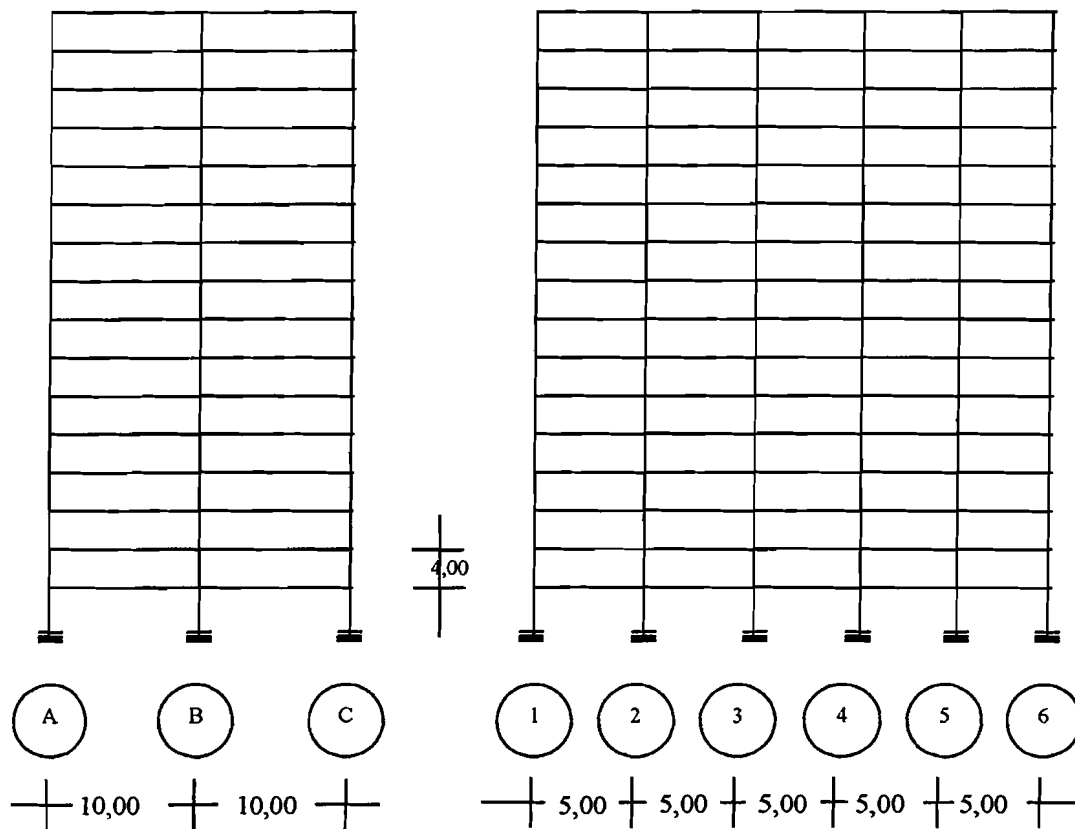
Dalam penulisan tugas akhir ini, kami menggunakan bantuan program komputer yaitu SAP90 untuk mengetahui hubungan rasio antara beban gempa terhadap beban gravitasi.

4.1 Model struktur

Model struktur yang akan kami gunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah struktur bertingkat enambelas. Di bawah ini adalah model struktur bangunan bertingkat enambelas.



Gambar 4.1. Struktur yang ditinjau



Gambar 4.2. Portal melintang struktur

Untuk besarnya Beban yang bekerja pada portal, dimensi balok, dimensi kolom, tinggi struktur, lebar struktur kami tentukan sendiri tanpa percobaan. Untuk penelitian ini, analisis dilakukan pada struktur 8, 12, 16, dan 20 tingkat dengan lebar bentang balok $L = 2,5H$ pada daerah gempa 2 tanah keras. Sedangkan untuk contoh desain portal digunakan struktur dengan 16 tingkat pada daerah gempa 2 tanah keras, daerah gempa 1 tanah lunak, daerah gempa 2 tanah lunak dan daerah gempa 3 tanah lunak.

4.2. Data Struktur

Model struktur beton bertulang yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. $f_y = 400$ Mpa untuk tulangan utama
2. $f_y = 300$ Mpa untuk tulangan sengkang
3. $f_c' = 30$ Mpa
4. Tebal plat atap = 100 mm , tebal plat lantai = 120 mm
5. Berat volume beton = 2400 kg/m^3
6. Panjang bentang balok = 10 m untuk portal arah X ; 5 m untuk portal arah Y.
7. Tinggi bangunan 4,00 meter
8. Struktur direncanakan sebagai apartemen dengan beban hidup = 250 kg/m^2
9. Gaya puntir tidak diperhitungkan karena model struktur adalah simetris.

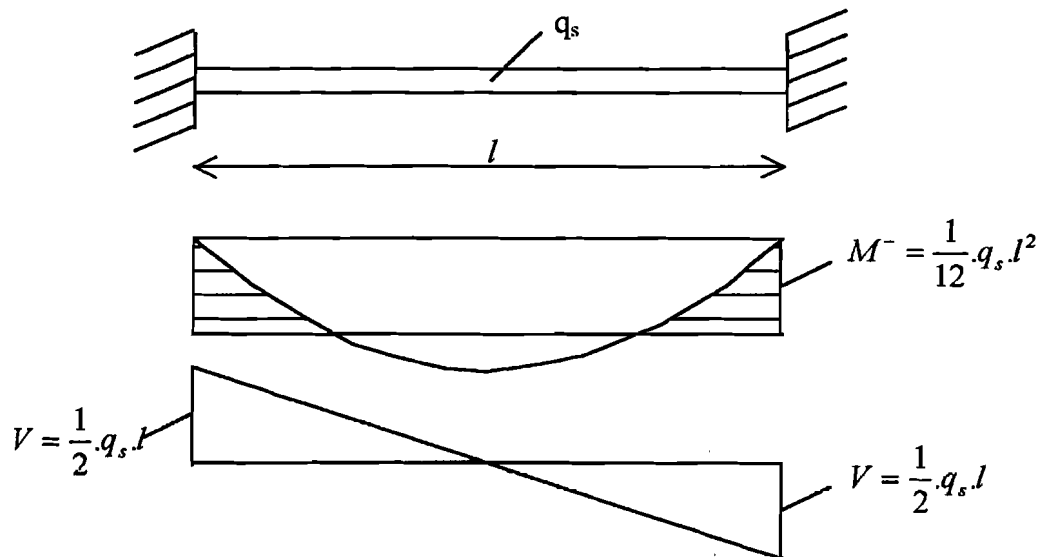
4.3. Tahapan Analisis

Tahapan Analisa sebagai berikut :

1. Menentukan model struktur ,
2. Menentukan beban gravitasi yang bekerja pada struktur (q).
3. Menentukan beban gempa.
4. Menganalisis dengan SAP90.
5. Menganalisa rasio beban gempa dan beban gravitasi dengan cara membandingkan rasio tersebut pada setiap bangunan bertingkat banyak.
6. Mendesain Struktur Bangunan Tahan Gempa

4.4. Representasi Rasio Antara Beban Gravitasi dan Beban Gempa.

Analisis yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah mengkonversikan / menormalisasikan gaya-gaya dalam (momen, gaya lintang, gaya normal) yang diperoleh melalui analisis struktur dengan gaya-gaya dalam pada balok tunggal jepit-jepit. Gaya-gaya dalam balok tunggal jepit-jepit akibat beban terbagi rata adalah,



Gambar 4.3. Momen dan gaya lintang pada balok jepit-jepit

Momen balok M^- pada balok seperti pada gambar 4.3. adalah :

$$M^- = \frac{1}{12} \cdot q_s \cdot l^2 \quad \dots\dots 1)$$

atau,

$$M^- = C_1 \quad \dots\dots 2)$$

yang mana $C_1 = \frac{1}{12} \cdot q_s \cdot l^2$.

Gaya lintang pada masing masing dukungan adalah :

$$V = \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot l \quad \text{.....4)}$$

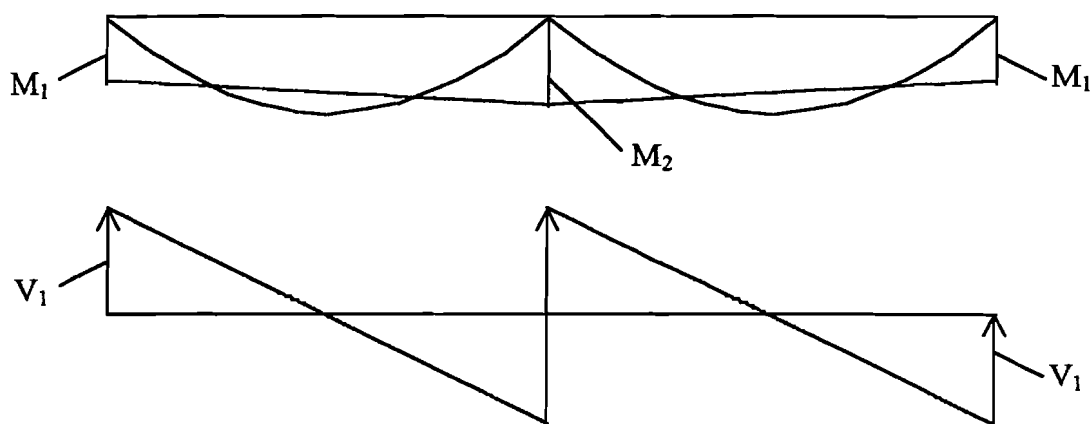
atau,

$$V = C_2 \quad \text{.....5)}$$

Yang mana $C_2 = \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot l$

a. Gaya-gaya dalam akibat beban gravitasi.

Hasil analisis struktur akibat beban gravitasi misalnya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.4. Bending momen dan gaya geser akibat beban gravitasi

Langkah selanjutnya adalah membandingkan / menormalisasikan momen dan gaya-gaya lintang dengan momen dan gaya lintang seperti pada persamaan 2 dan 4, misalnya,

$$\frac{M_1}{M^-} = \alpha_v$$

$$\frac{M_1}{C_1} = \alpha_v \quad \text{.....5)}$$

Dengan demikian,

$$M_1 = \alpha_v \cdot C_1 \quad \text{.....6)}$$

Dengan cara yang sama maka,

$$\frac{V_1}{V} = \beta_v$$

$$\frac{V_1}{C_2} = \beta_v \quad \text{.....7)}$$

sehingga diperoleh

$$V_1 = \beta_v \cdot C_2 \quad \text{.....8)}$$

Nilai-nilai C_1 dan C_2 seperti pada persamaan 2 dan 4 adalah dinyatakan dalam q . Ada kemungkinan nilai q itu berbeda-beda untuk berbagai macam peruntukan bangunan. Dalam analisis ini digunakan nilai $q_s = 1 \text{ t/m}^1$, oleh karena itu untuk beban terbagi rata yang besarnya q maka nilai-nilai momen dan gaya lintang pada persamaan 6 dan 8 harus disesuaikan. Apabila dibuat rasio

$$\gamma = \frac{q}{q_s} \quad \text{.....9)}$$

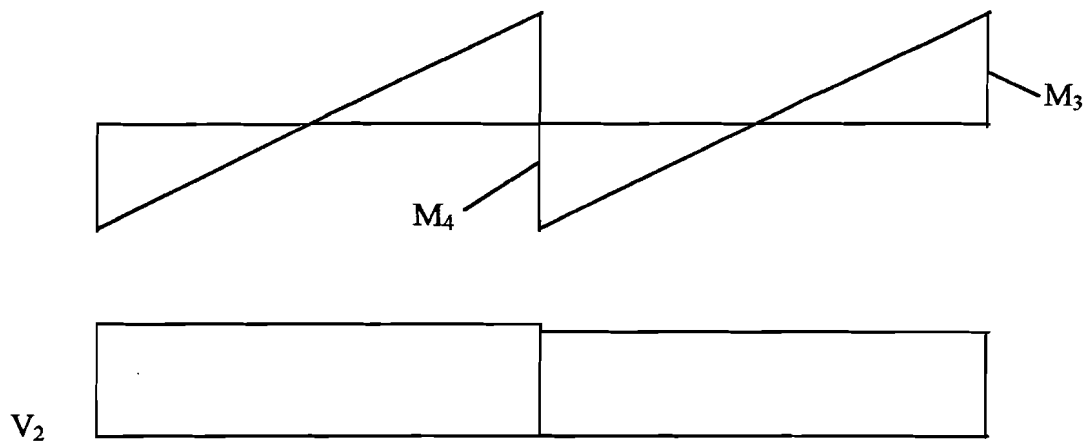
maka momen dan gaya lintang pada persamaan tersebut menjadi:

$$M_1 = \alpha_v \cdot \gamma \cdot C_1 \quad \text{..... 10)}$$

$$V_1 = \beta_v \cdot \gamma \cdot C_2 \quad \text{..... 11)}$$

b. Gaya-gaya dalam akibat beban gempa.

Hasil analisis struktur akibat beban gempa misalnya sebagai berikut :



Gambar 4.5. Bending momen dan gaya geser akibat beban gempa

Dengan cara yang hampir sama dengan cara menganalisis gaya-gaya dalam akibat beban grafitasi, langkah selanjutnya adalah membandingkan / menormalisasikan momen dan gaya lintang yang terjadi seperti pada persamaan 2 dan 4, sehingga diperoleh

$$\frac{M_3}{C_1} = \alpha_g \quad \text{.....12)}$$

dengan demikian didapat,

$$M_3 = \alpha_g \cdot C_1 \quad \text{.....13)}$$

dengan cara yang sama maka,

$$\frac{V_2}{C_2} = \beta_g \quad \text{.....14)}$$

sehingga akan diperoleh

$$V_2 = \beta_g \cdot C_2 \quad \text{.....15)}$$

Seperti halnya dengan analisa gaya-gaya dalam beban gravitasi, analisa gaya-gaya dalam akibat beban gempa ini, nilai C_1 dan C_2 dinyatakan juga dalam q yang dalam analisis ini digunakan $q = 1 \text{ t/m}$. Karena Nilai q mempunyai kecenderungan berbeda-beda untuk bermacam-macam bangunan, maka apabila dibuat rasio

$$\gamma = \frac{q}{q_s} \quad \text{.....15)}$$

maka persamaan 12 dan 14 berubah sama seperti persamaan 9 dan 10, yaitu :

$$M_3 = \alpha_g \cdot \gamma \cdot C_1 \quad \text{.....16)}$$

$$V_2 = \beta_g \cdot \gamma \cdot C_2 \quad \text{.....17)}$$

BAB V

ANALISIS STRUKTUR

5.1 Perhitungan Gaya – Gaya Yang Bekerja Pada Struktur 16 Lantai daerah 2 tanah keras.

5.1.1. Perhitungan Gaya Geser Dasar Horisontal Total Akibat Gempa dan Distribusinya ke Sepanjang Tinggi Gedung

Perhitungan dimensi yang dipakai untuk desain struktur 16 lantai adalah :

Balok lantai 1 sampai lantai 4	= 450 x 900
Balok lantai 4 sampai lantai 8	= 450 x 850
Balok lantai 8 sampai lantai 12	= 450 x 800
Balok lantai 12 sampai lantai 16	= 450 x 750
Kolom tepi lantai 1 sampai lantai 5	= 450 x 750
Kolom tepi lantai 6 sampai lantai 9	= 450 x 700
Kolom tepi lantai 10 sampai 13	= 450 x 650
Kolom tepi lantai 14 sampai 16	= 450 x 600
Kolom tengah lantai 1 sampai lantai 5	= 450 x 800
Kolom tengah lantai 6 sampai lantai 9	= 450 x 750
Kolom tengah lantai 10 sampai 13	= 450 x 700
Kolom tengah lantai 14 sampai 16	= 450 x 650

A. Berat Bangunan Total.

a. Berat Lantai 16 (W16)

Beban mati

- Plat atap	$= 25 \times 20 \times 0,1 \times 2400$	$= 120.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,55 \times 2400$	$= 34.650$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,75 \times 2400$	$= 74.880$
- Kolom tepi	$= 12 \times (4/2) \times 0,45 \times 0,6 \times 2400$	$= 22.464$
- Kolom tengah	$= 6 \times (4/2) \times 0,45 \times 0,65 \times 2400$	$= 14.040$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times (4/2) \times 250$	$= 52.500$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times (4/2) \times 10$	$= 1.800$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
		<hr/>
Wm		$= 327.834 \text{ kg}$

Beban hidup

- qh (atap) $= 100 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi $= 0,3$
- $Wh = 0,3 \times (20 \times 25 \times 100) = 15.000 \text{ kg}$

Beban total lantai 16

$$W16 = Wm + Wh = 327.834 + 15.000 = 342.834 \text{ kg} = 342,834 \text{ ton}$$

b. Berat Lantai 14,15 (W14,W15)

Beban mati

- Plat	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,55 \times 2400$	$= 34.650$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,75 \times 2400$	$= 74.880$
- Kolom tepi	$= 12 \times 4 \times 0,45 \times 0,6 \times 2400$	$= 44.928$
- Kolom tengah	$= 6 \times 4 \times 0,45 \times 0,65 \times 2400$	$= 28.080$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times (4 - 0,75) \times 250$	$= 85.312$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times (4 - 0,75) \times 10$	$= 2.925$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$

$$W_m = 484.275 \text{ kg}$$

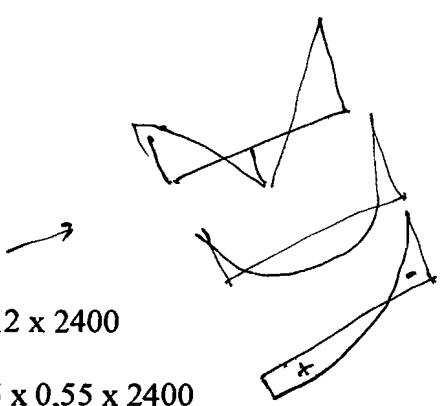
Beban hidup

- $q_h \text{ lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi = 0,3
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 14,15

$$W_{14}=W_{15}= 484.275 + 37.500 = 521.775 \text{ kg} = 521,775 \text{ ton}$$

c. Berat Lantai 13 (W13)

Beban mati


- Plat atap	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,55 \times 2400$	$= 34.650$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,75 \times 2400$	$= 74.880$
- Kolom tepi	$= 12 \times \left[\left\{ \left(\frac{4}{2} \right) \times 0,45 \times 0,6 \right\} + \left\{ \left(\frac{4}{2} \right) \times 0,45 \times 0,65 \right\} \right] \times 2400$	$= 46.656$
- Kolom tengah	$= 6 \times \left[\left\{ \left(\frac{4}{2} \right) \times 0,45 \times 0,65 \right\} + \left\{ \left(\frac{4}{2} \right) \times 0,45 \times 0,7 \right\} \right] \times 2400$	$= 29.016$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times \{4 - 0,75\} \times 250$	$= 85.312$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times [4 - 0,75] \times 10$	$= 2.925$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$

$$W_m = 486.939 \text{ kg}$$

Beban hidup

- $q_h \text{ lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi = 0,3
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 13

$$W_{13} = W_m + W_h = 486.939 + 37.500 = 524.439 \text{ kg} = 524,439 \text{ ton}$$



d. Berat Lantai 12,11,10 (W12,W11,W10)

Beban mati

- Plat	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,6 \times 2400$	$= 37.800$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,8 \times 2400$	$= 80.640$
- Kolom tepi	$= 12 \times 4 \times 0,45 \times 0,65 \times 2400$	$= 48.384$
- Kolom tengah	$= 6 \times 4 \times 0,45 \times 0,7 \times 2400$	$= 29.952$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times (4 - 0,8) \times 250$	$= 84.000$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times (4 - 0,8) \times 10$	$= 2.880$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$

Wm $= 497.156 \text{ kg}$

Beban hidup

- $q_h \text{ lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi = 0,3
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 12,11,10

$$W_{12}=W_{11}= W_{10} = 497.156 + 37.500 = 534.656 \text{ kg} = 534,656 \text{ ton}$$



e. Berat Lantai 9 (W9)

Beban mati

- Plat atap	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,6 \times 2400$	$= 37.800$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,8 \times 2400$	$= 80.640$
- Kolom tepi	$= 18 \times \{ (4/2) \times 0.45 \times 0.65 \} + \{ (4/2) \times 0.45 \times 0.7 \} \times 2400$	$= 50.112$
- Kolom tengah	$= 6 \times \{ (4/2) \times 0.45 \times 0.7 \} + \{ (4/2) \times 0.45 \times 0.75 \} \times 2400$	$= 30.888$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times [4 - 0,8] \times 250$	$= 84.000$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times [4 - 0,8] \times 10$	$= 2.880$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$

Wm $= 499.82 \text{ kg}$

Beban hidup

- $q_h \text{ lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi $= 0,3$
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 9

$$W_9 = W_m + W_h = 499.82 + 37.500 = 537.32 \text{ kg} = 537,37 \text{ ton}$$

f. Berat Lantai 8,7,6 (W8,W7,W6)

Beban mati

- Plat	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,65 \times 2400$	$= 40.950$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,85 \times 2400$	$= 86.400$
- Kolom tepi	$= 12 \times 4 \times 0,45 \times 0,7 \times 2400$	$= 51.840$
- Kolom tengah	$= 6 \times 4 \times 0,45 \times 0,75 \times 2400$	$= 31.824$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times (4 - 0,85) \times 250$	$= 82.687$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times (4 - 0,85) \times 10$	$= 2.835$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$
<hr/>		
Wm		$= 510.036 \text{ kg}$

Beban hidup

- $q_h \text{ lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi = 0,3
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 8,7,6

$$W_8=W_7= W_6 = 510.036 + 37.500 = 547.536 \text{ kg} = 547,536 \text{ ton}$$

g. Berat Lantai 5 (W5)

Beban mati

- Plat atap	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,65 \times 2400$	$= 49.950$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,85 \times 2400$	$= 86.400$
- Kolom tepi	$= 12 \times [\{(4/2) \times 0.45 \times 0.7\} + \{(4/2) \times 0.45 \times 0.75\}] \times 2400$	$= 53.568$
- Kolom tengah	$= 6 \times [\{(4/2) \times 0.45 \times 0.75\} + \{(4/2) \times 0.45 \times 0.8\}] \times 2400$	$= 32.760$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times \{4 - 0,85\} \times 250$	$= 82.687$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times [4 - 0,85] \times 10$	$= 2.835$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$
<hr/>		
Wm		$= 521.754 \text{ kg}$

Beban hidup

- q_h lantai = 250 kg/m^2
- Koefisien reduksi = 0,3
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 5

$$W_5 = W_m + W_h = 521.754 + 37.500 = 559.254 \text{ kg} = 559.254 \text{ ton}$$

h. Berat Lantai 4,3,2 (W4,W3,W2)

Beban mati

- Plat	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,7 \times 2400$	$= 44.100$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,9 \times 2400$	$= 92.160$
- Kolom tepi	$= 12 \times 4 \times 0,45 \times 0,75 \times 2400$	$= 55.296$
- Kolom tengah	$= 6 \times 4 \times 0,45 \times 0,8 \times 2400$	$= 33.690$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times (4 - 0,9) \times 250$	$= 81.375$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times (4 - 0,9) \times 10$	$= 2.790$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$
<hr/>		
Wm		$= 522.911 \text{ kg}$

Beban hidup

- $q_h \text{ lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$
- Koefisien reduksi $= 0,3$
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 4,3,2

$$W4=W3= W2 = 522.911 + 37.500 = 560.411 \text{ kg} = 560.411 \text{ ton}$$

i. Berat Lantai 1

Beban mati

- Plat atap	$= 25 \times 20 \times 0,12 \times 2400$	$= 144.000$
- Balok Y	$= 3 \times 25 \times 0,35 \times 0,7 \times 2400$	$= 44.100$
- Balok X	$= 6 \times 20 \times 0,45 \times 0,9 \times 2400$	$= 92.160$
- Kolom tepi	$= 12 \times [(4/2) + 4] \times 0,45 \times 0,75 \times 2400$	$= 82.944$
- Kolom tengah	$= 6 \times [(4/2) + 4] \times 0,45 \times 0,8 \times 2400$	$= 50.544$
- Dinding	$= [(4 \times 20) + (1 \times 25)] \times \{[(4/2) + 4] - 0,9\} \times 250$	$= 133.875$
- Kaca	$= [(2 \times 20) + (2 \times 25)] \times \{[(4/2) + 4] - 0,9\} \times 10$	$= 4.590$
- Plafon	$= 20 \times 25 \times 15$	$= 7.500$
- Keramik	$= 25 \times 20 \times 23$	$= 11.500$
- Spesi	$= 25 \times 20 \times 21$	$= 10.500$
- Pasir	$= 25 \times 20 \times 0,05 \times 1600$	$= 40.000$
Wm		= 621.213 kg

Beban hidup

- q_h lantai = 250 kg/m^2
- Koefisien reduksi = 0,3
- $W_h = 0,3 \times (20 \times 25 \times 250) = 37.500 \text{ kg}$

Beban total lantai 1

$$W_1 = W_m + W_h = 621.213 + 37.500 = 659.213 \text{ kg} = 659.213 \text{ ton}$$

Berat Total Struktur Bangunan

$$\begin{aligned}
 W_{\text{tot}} &= W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7 + W_8 + W_9 + W_{10} + \\
 &\quad W_{11} + W_{12} + W_{13} + W_{14} + W_{15} + W_{16} \\
 &= 342,026 + 521,775 + 521,775 + 524,439 + 534,656 + 534,656 + 534,656 + \\
 &\quad 537,320 + 547,536 + 547,536 + 547,536 + 559,524 + 560,411 + 560,411 + \\
 &\quad 560,411 + 560,411 \\
 &= 8.595,354 \text{ ton.}
 \end{aligned}$$

B. Waktu Getar Bangunan (T)

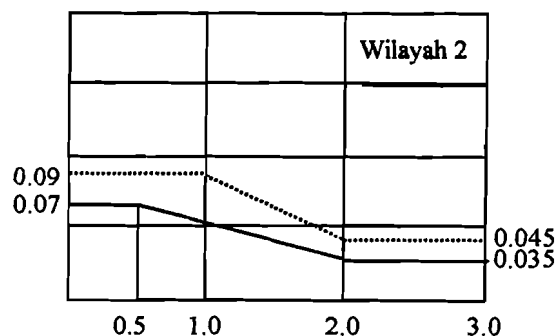
Dengan Rumus Empiris

$$T_x = T_y = 0,06 \times H^{\frac{3}{4}}$$

Dimana $H = 64 \text{ m}$

$$T_x = T_y = 0,06 \times 64^{\frac{3}{4}} = 1.357 \text{ detik}$$

C. Koefisien Gempa Dasar (C)



Gambar 5.1 Grafik Koefisien Gempa Dasar (c) wilayah 2

Dengan interpolasi dari grafik tanah keras pada wilayah gempa 2 diperoleh

$$C = 0,0500$$

D. Faktor Keutamaan I

Dari *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung 1987*

Diperoleh $I = 1,5$

E. Faktor Jenis Struktur digunakan nilai $K = 1,0$

F. Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa

$$V_x = V_y = C.I.K.W_t$$

$$= 0,0500 \times 1,5 \times 1 \times 8.595,354 = 644,65155 \text{ ton}$$

G. Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa ke Sepanjang Tinggi

Gedung.

$H/A = 64 / 20 = 3,2 \geq 3$ maka dipakai rumus

$$F_{i_x} = \frac{W_i.h_i}{\sum W_i.h_i} (V_x - F_t) \quad \text{dimana } F_t = 0.1V$$

Tabel 5.1. Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 2 tanah keras akibat gempa kesepanjang tinggi gedung untuk tiap portal

Lantai	hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.873	21943.872	109.999	36.666	18.333
15	60	521.775	31306.500	64.955	21.652	10.826
14	56	521.775	29219.400	60.624	20.208	10.104
13	52	524.439	27270.828	56.581	18.860	9.430
12	48	534.656	25663.488	53.246	17.749	8.874
11	44	534.656	23524.864	48.809	16.270	8.135
10	40	534.656	21386.240	44.372	14.791	7.395
9	36	537.320	19343.520	40.134	13.378	6.689
8	32	547.536	17521.152	36.353	12.118	6.059
7	28	547.536	15331.008	31.809	10.603	5.301
6	24	547.536	13140.864	27.265	9.088	4.544
5	20	559.200	11184.000	23.205	7.735	3.867
4	16	560.411	8966.576	18.604	6.201	3.101
3	12	560.400	6724.800	13.953	4.651	2.325
2	8	561.411	4491.288	9.318	3.106	1.553
1	4	659.213	2636.852	5.471	1.824	0.912
				279655.252	644.697	214.899
					107.449	

Tabel 5.2. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 2 tanah keras

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.873	3.313	10.974	109.986	3762.718	364.395
15	521.775	3.239	10.489	64.951	5472.740	210.364
14	521.775	3.121	9.739	60.621	5081.725	189.195
13	524.439	2.962	8.774	56.578	4601.483	167.600
12	534.656	2.803	7.854	53.243	4199.212	149.224
11	534.656	2.614	6.832	48.806	3652.782	127.578
10	534.656	2.398	5.753	44.369	3075.660	106.424
9	537.320	2.159	4.661	40.131	2504.274	86.643
8	547.536	1.944	3.779	36.351	2068.903	70.665
7	547.536	1.713	2.933	31.807	1605.776	54.473
6	547.536	1.467	2.152	27.263	1178.191	39.995
5	559.200	1.209	1.462	23.203	817.426	28.055
4	560.411	0.978	0.957	18.603	536.120	18.196
3	560.400	0.740	0.548	13.952	306.826	10.324
2	561.411	0.496	0.246	9.318	138.340	4.626
1	659.213	0.249	0.062	5.471	40.957	1.364
					39043.132	1629.120

I. Kontrol Waktu Getar Struktur

$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{39039,997}{981.1628,881}} = 0,984 \text{ detik}$$

didapat c baru = 0,058

Tabel.5.3. Distribusi gaya geser dasar horizontal total struktur di daerah 2 tanah keras akibat gempa dengan c=0,058

Lantai	hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.834	21941.376	129.104	43.035	21.517
15	60	521.775	31306.500	76.240	25.413	12.707
14	56	521.775	29219.400	71.157	23.719	11.860
13	52	524.439	27270.828	66.412	22.137	11.069
12	48	534.656	25663.488	62.498	20.833	10.416
11	44	534.656	23524.864	57.290	19.097	9.548
10	40	534.656	21386.240	52.081	17.360	8.680
9	36	537.320	19343.520	47.107	15.702	7.851
8	32	547.536	17521.152	42.669	14.223	7.111
7	28	547.536	15331.008	37.335	12.445	6.223
6	24	547.536	13140.864	32.002	10.667	5.334
5	20	559.200	11184.000	27.236	9.079	4.539
4	16	560.411	8966.576	21.836	7.279	3.639
3	12	560.400	6724.800	16.377	5.459	2.729
2	8	561.411	4491.288	10.938	3.646	1.823
1	4	659.213	2636.852	6.421	2.140	1.070
			279652.756	756.703	252.234	126.117

Dari analisis struktur didapat besarnya simpangan akibat beban gempa yang baru

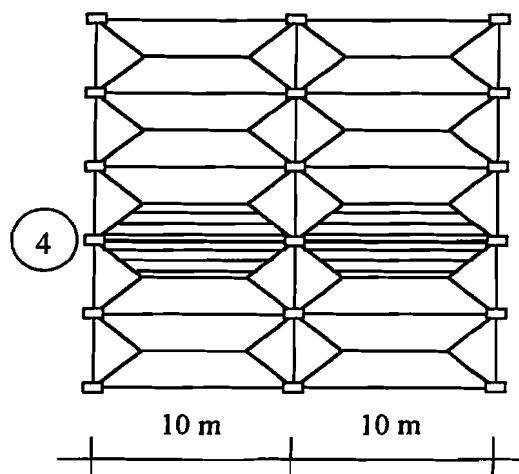
Tabel 5.4. Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 2 tanah keras

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.834	3.888	15.118	109.986	5183.074	501.984
15	521.775	3.801	14.450	64.951	7539.468	289.809
14	521.775	3.663	13.417	60.621	7000.800	260.647
13	524.439	3.477	12.088	56.578	6339.207	230.896
12	534.656	3.289	10.820	53.243	5785.027	205.579
11	534.656	3.068	9.412	48.806	5032.244	175.760
10	534.656	2.815	7.925	44.369	4237.176	146.617
9	537.320	2.534	6.421	40.131	3450.009	119.365
8	547.536	2.282	5.206	36.351	2850.223	97.352
7	547.536	2.010	4.040	31.807	2212.197	75.046
6	547.536	1.722	2.964	27.263	1623.136	55.099
5	559.200	1.419	2.014	23.203	1126.128	38.651
4	560.411	1.148	1.318	18.603	738.586	25.068
3	560.400	0.868	0.754	13.952	422.700	14.223
2	561.411	0.583	0.339	9.318	190.584	6.373
1	659.213	0.293	0.086	5.471	56.424	1.879
					53786.982	2244.347

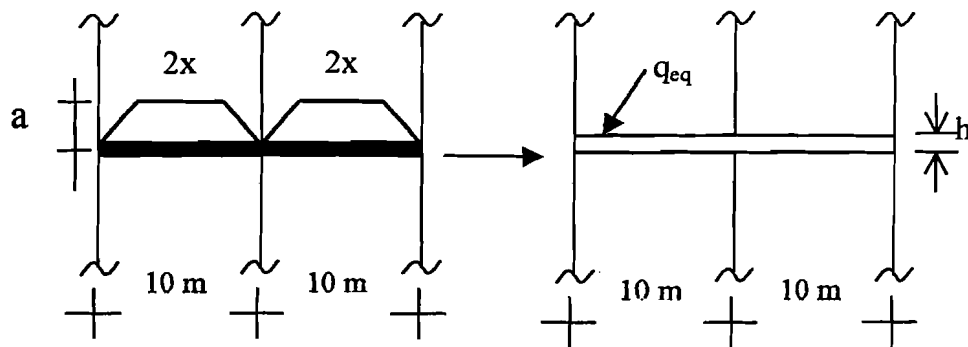
$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{52528,04}{981.2191,816}} = 0,984 \text{ detik}$$

5.1.2. Perhitungan Beban Akibat Gaya Gravitasi.

A. Perhitungan Gravitasi Merata Ekuivalen Untuk Portal As-4



Gambar 5.2. Pembagian portal merata pada portal As-4



Gambar 5.3 Perhitungan beban merata ekivalen portal As-4

$$t = 5/2 = 2.5 \quad L = 10 \text{ m} \quad h = t - \frac{4}{3} \cdot \frac{t^3}{L^2} = 2.5 - \frac{4}{3} \cdot \frac{2.5^3}{10^2} = 2.291 \text{ m}$$

1. Beban grafitasi pada balok atap (Lantai 16)

a. Beban mati untuk tiap m

- Plat atap	$= (2 \times 2,291) \times 0,1 \times 2400$	$= 1099,68$
- plafon	$= (2 \times 2,291) \times 15$	$= 68,73$
- balok	$= 0,4 \times 0,65 \times 2400$	$= 624$
$q_{eq} = 1792.41 \text{ kg/m}$		$= 1,793 \text{ ton/m}$

b. beban hidup untuk tiap m

- q_h atap $= 100 \text{ kg/m}^2$

- koefisien reduksi $= 0,75$

$$q_{eq} = 0,75 \times 100 \times (2 \times 2,291) = 343,65 \text{ kg/m} = 0,344 \text{ ton/m}$$

2. Beban gravitasi pada balok lantai 13 s/d 15

a. Beban mati untuk tiap m

- plat	$= (2 \times 2,291) \times 0,12 \times 2400$	$= 1319,616$
- plafon	$= (2 \times 2,291) \times 15$	$= 68,73$
- dinding	$= (4-0,75) \times 250$	$= 812,5$
- kaca	$= (4-0,75) \times 10$	$= 32,5$
- keramik	$= (2 \times 2,291) \times 23$	$= 105,386$
- spesi	$= (2 \times 2,291) \times 21$	$= 96,222$
- pasir	$= (2 \times 2,291) \times 0,05 \times 1600$	$= 366,56$
- balok	$= 0,4 \times 0,65 \times 2400$	$= 624$

$$q_{eq} = 3425,514 \text{ kg/m} = 3,426 \text{ ton/m}$$

b. beban hidup untuk tiap m

- q_h atap $= 250 \text{ kg/m}^2$
- koefisien reduksi $= 0,75$

$$q_{eq} = 0,75 \times 250 \times (2 \times 2,291) = 859,125 \text{ kg/m} = 0,860 \text{ ton/m}$$

3. Beban gravitasi pada balok lantai 9 s/d 12

a. Beban mati untuk tiap m

- plat	$= (2 \times 2,291) \times 0,12 \times 2400$	$= 1319,616$
- plafon	$= (2 \times 2,291) \times 15$	$= 68,73$
- dinding	$= (4-0,8) \times 250$	$= 800$
- kaca	$= (4-0,8) \times 10$	$= 32$

- keramik	$= (2 \times 2,291) \times 23$	$= 105,386$
- spesi	$= (2 \times 2,291) \times 21$	$= 96,222$
- pasir	$= (2 \times 2,291) \times 0,05 \times 1600$	$= 366,56$
- balok	$= 0,4 \times 0,7 \times 2400$	$= 672$

$$q_{eq} = 3460.514 \text{ kg/m} = 3,451 \text{ ton/m}$$

b. beban hidup untuk tiap m

- q_h atap $= 250 \text{ kg/m}^2$

- koefisien reduksi $= 0,75$

$$q_{eq} = 0,75 \times 250 \times (2 \times 2,291) = 859,125 \text{ kg/m} = 0,860 \text{ ton/m}$$

4. Beban gravitasi pada balok lantai 5 s/d 8

a. Beban mati untuk tiap m

- plat	$= (2 \times 2,291) \times 0,12 \times 2400$	$= 1319,616$
- plafon	$= (2 \times 2,291) \times 15$	$= 68,73$
- dinding	$= (4-0.85) \times 250$	$= 787.5$
- kaca	$= (4-0.85) \times 10$	$= 31,5$
- keramik	$= (2 \times 2,291) \times 23$	$= 105,386$
- spesi	$= (2 \times 2,291) \times 21$	$= 96,222$
- pasir	$= (2 \times 2,291) \times 0,05 \times 1600$	$= 366,56$
- balok	$= 0,4 \times 0,75 \times 2400$	$= 720$

$$q_{eq} = 3495.514 \text{ kg/m} = 3,496 \text{ ton/m}$$

b. beban hidup untuk tiap m

$$- q_h \text{ atap} = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$- \text{koefisien reduksi} = 0,75$$

$$q_{eq} = 0,75 \times 250 \times (2 \times 2,291) = 859,125 \text{ kg/m} = 0,860 \text{ ton/m}$$

5. Beban gravitasi pada balok lantai 1 s/d 4

a. Beban mati untuk tiap m

$$- \text{plat} = (2 \times 2,291) \times 0,12 \times 2400 = 1319,616$$

$$- \text{plafon} = (2 \times 2,291) \times 15 = 68,73$$

$$- \text{dinding} = (4-0,9) \times 250 = 775$$

$$- \text{kaca} = (4-0,9) \times 10 = 31$$

$$- \text{keramik} = (2 \times 2,291) \times 23 = 105,386$$

$$- \text{spesi} = (2 \times 2,291) \times 21 = 96,222$$

$$- \text{pasir} = (2 \times 2,291) \times 0,05 \times 1600 = 366,56$$

$$- \text{balok} = 0,4 \times 0,8 \times 2400 = 768$$

$$q_{eq} = 3578,514 \text{ kg/m} = 3,578 \text{ ton/m}$$

b. beban hidup untuk tiap m

$$- q_h \text{ atap} = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$- \text{koefisien reduksi} = 0,75$$

$$q_{eq} = 0,75 \times 250 \times (2 \times 2,291) = 859,125 \text{ kg/m} = 0,860 \text{ ton/m}$$

5.2 Perhitungan Gaya – Gaya Horisontal Yang Bekerja Pada Sepanjang Struktur 16 Lantai daerah 1 Tanah Lunak.

Pada perencanaan struktur 16 tingkat, sebagai asumsi awal beban yang bekerja pada struktur besarnya sama dengan beban yang bekerja pada struktur portal 16 tingkat pada daerah 2 tanah keras.

A. Berat Total Struktur Bangunan

Berat total struktur portal 16 tingkat daerah 1 tanah lunak ini sama dengan berat total pada struktur yang berada pada daerah 2 tanah keras yaitu (W_t) = 8.595,354 ton.

B. Waktu Getar Bangunan (T)

Dengan Rumus Empiris

$$T_x = T_y = 0,06 \times H^{\frac{3}{4}}, \text{ dimana } H = 64 \text{ m}$$

$$T_x = T_y = 0,06 \times 64^{\frac{3}{4}} = 1.357 \text{ detik}$$

C. Koefisien Gempa Dasar (C)

Dengan interpolasi dari grafik koefisien gempa dasar daerah 1 tanah lunak pada wilayah gempa 1 lunak diperoleh

$$C = 0,1067$$

D. Faktor Keutamaan I

$$\text{Diperoleh } I = 1,5$$

E. Faktor Jenis Struktur digunakan nilai $K = 1,0$

F. Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa

$$V_x = V_y = C.I.K.W_t$$

$$= 0,1067 \times 1,5 \times 1 \times 8.595,354 = 1376,911246 \text{ ton}$$

G. Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa ke Sepanjang Tinggi

Gedung.

$$H/A = 64 / 20 = 3,2 \geq 3 \text{ maka dipakai rumus}$$

$$F_{ix} = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} (V_x - F_t) \quad \text{dimana } F_t = 0.1 V$$

Tabel 5.5. Distribusi gaya geser dasar horizontal total struktur di daerah 1 tanah lunak akibat gempa kesepanjang tinggi gedung untuk tiap portal

Lantai	Hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.873	21943.872	234.930	78.310	39.155
15	60	521.775	31306.500	138.727	46.242	23.121
14	56	521.775	29219.400	129.478	43.159	21.580
13	52	524.439	27270.828	120.844	40.281	20.141
12	48	534.656	25663.488	113.721	37.907	18.954
11	44	534.656	23524.864	104.244	34.748	17.374
10	40	534.656	21386.240	94.768	31.589	15.795
9	36	537.320	19343.520	85.716	28.572	14.286
8	32	547.536	17521.152	77.640	25.880	12.940
7	28	547.536	15331.008	67.935	22.645	11.323
6	24	547.536	13140.864	58.230	19.410	9.705
5	20	559.200	11184.000	49.559	16.520	8.260
4	16	560.411	8966.576	39.733	13.244	6.622
3	12	560.400	6724.800	29.799	9.933	4.967
2	8	561.411	4491.288	19.902	6.634	3.317
1	4	659.213	2636.852	11.685	3.895	1.947
				279655.3	1376.911	458.9703
						229.4852

Tabel 5.6. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 1 tanah lunak

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.873	7.075	50.057	234.930	17163.357	1662.158
15	521.775	6.917	47.843	138.727	24963.496	959.557
14	521.775	6.665	44.425	129.478	23179.907	863.000
13	524.439	6.326	40.022	120.844	20989.321	764.496
12	534.656	5.985	35.826	113.721	19154.393	680.672
11	534.656	5.582	31.164	104.244	16661.894	581.939
10	534.656	5.123	26.240	94.768	14029.392	485.447
9	537.320	4.611	21.259	85.716	11423.058	395.217
8	547.536	4.152	17.236	77.640	9437.146	322.331
7	547.536	3.658	13.377	67.935	7324.628	248.475
6	547.536	3.133	9.815	58.230	5374.232	182.432
5	559.200	2.582	6.668	49.559	3728.629	127.972
4	560.411	2.089	4.364	39.733	2445.470	83.000
3	560.400	1.580	2.497	29.799	1399.566	47.093
2	561.411	1.060	1.124	19.902	631.026	21.100
1	659.213	0.532	0.283	11.685	186.821	6.220
					178092.3	7431.111

I. Kontrol Waktu Getar Struktur

$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{178092,3}{981.7431,111}} = 0,98469 \text{ detik}$$

didapat c baru = 0,13104

Tabel.5.7. Distribusi gaya geser dasar horizontal total struktur di daerah 1 tanah lunak akibat gempa dengan $c=0,13104$

Lantai	Hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.834	21941.376	288.253	96.084	48.042
15	60	521.775	31306.500	170.223	56.741	28.371
14	56	521.775	29219.400	158.875	52.958	26.479
13	52	524.439	27270.828	148.280	49.427	24.713
12	48	534.656	25663.488	139.540	46.513	23.257
11	44	534.656	23524.864	127.912	42.637	21.319
10	40	534.656	21386.240	116.284	38.761	19.381
9	36	537.320	19343.520	105.177	35.059	17.529
8	32	547.536	17521.152	95.268	31.756	15.878
7	28	547.536	15331.008	83.359	27.786	13.893
6	24	547.536	13140.864	71.451	23.817	11.908
5	20	559.200	11184.000	60.811	20.270	10.135
4	16	560.411	8966.576	48.754	16.251	8.126
3	12	560.400	6724.800	36.565	12.188	6.094
2	8	561.411	4491.288	24.421	8.140	4.070
1	4	659.213	2636.852	14.337	4.779	2.390
				279652.8	1689.510	563.170
						281.585

Dari analisis struktur didapat besarnya simpangan akibat beban gempa yang baru

Tabel 5.8. Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 1 tanah lunak

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.834	8.681	75.366	288.253	25837.978	2502.427
15	521.775	8.487	72.033	170.223	37584.767	1444.718
14	521.775	8.178	66.886	158.875	34899.468	1299.341
13	524.439	7.763	60.257	148.280	31601.381	1151.034
12	534.656	7.344	53.939	139.540	28838.754	1024.828
11	534.656	6.850	46.920	127.912	25086.081	876.174
10	534.656	6.285	39.507	116.284	21122.612	730.895
9	537.320	5.658	32.008	105.177	17198.533	595.044
8	547.536	5.094	25.950	95.268	14208.555	485.306
7	547.536	4.488	20.141	83.359	11027.955	374.107
6	547.536	3.844	14.778	71.451	8091.444	274.672
5	559.200	3.168	10.039	60.811	5613.825	192.676
4	560.411	2.563	6.570	48.754	3681.901	124.966
3	560.400	1.939	3.760	36.565	2107.188	70.903
2	561.411	1.301	1.692	24.421	950.073	31.768
1	659.213	0.653	0.427	14.337	281.278	9.365
					268131.793	11188.23

$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_{Li} \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{268131,793}{981.11188,23}} = 0,98468 \text{ detik}$$

5.3 Perhitungan Gaya – Gaya Horizontal Yang Bekerja Pada Sepanjang Struktur 16 Lantai daerah 2 Tanah Lunak.

Pada perencanaan struktur 16 tingkat, sebagai asumsi awal beban yang bekerja pada struktur besarnya sama dengan beban yang bekerja pada struktur portal 16 tingkat pada daerah 2 tanah keras.

A. Berat Total Struktur Bangunan

Berat total struktur portal 16 tingkat daerah 2 tanah lunak ini sama dengan berat total pada struktur yang berada pada daerah 2 tanah keras yaitu (W_t) = 8.595,354 ton.

B. Waktu Getar Bangunan (T)

Dengan Rumus Empiris

$$T_x = T_y = 0,06 \times H^{\frac{3}{4}}, \text{ dimana } H = 64 \text{ m}$$

$$T_x = T_y = 0,06 \times 64^{\frac{3}{4}} = 1.357 \text{ detik}$$

D. Koefisien Gempa Dasar (C)

Dengan interpolasi dari grafik koefisien gempa dasar daerah 2 tanah lunak pada wilayah gempa 1 lunak diperoleh $C = 0,073935$

D. Faktor Keutamaan I

Diperoleh $I = 1,5$

E. Faktor Jenis Struktur digunakan nilai $K = 1,0$

F. Gaya Geser Horisontal Total Akibat Gempa

$$V_x = V_y = C.I.K.W_t$$

$$= 0,073935 \times 1,5 \times 1 \times 8.595,354 = 953,2505722 \text{ ton}$$

G. Distribusi Gaya Geser Horisontal Total Akibat Gempa ke Sepanjang Tinggi

Gedung.

$$H/A = 64 / 20 = 3,2 \geq 3 \text{ maka dipakai rumus}$$

$$F_{i_x} = \frac{W_i.h_i}{\sum W_i.h_i} (V_x - F_t) \quad \text{dimana } F_t = 0.1V$$

Tabel 5.9. Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 2 tanah lunak akibat gempa sepanjang tinggi gedung untuk tiap portal

Lantai	hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.873	21943.872	162.644	54.215	27.107
15	60	521.775	31306.500	96.042	32.014	16.007
14	56	521.775	29219.400	89.639	29.880	14.940
13	52	524.439	27270.828	83.661	27.887	13.944
12	48	534.656	25663.488	78.730	26.243	13.122
11	44	534.656	23524.864	72.169	24.056	12.028
10	40	534.656	21386.240	65.609	21.870	10.935
9	36	537.320	19343.520	59.342	19.781	9.890
8	32	547.536	17521.152	53.751	17.917	8.959
7	28	547.536	15331.008	47.032	15.677	7.839
6	24	547.536	13140.864	40.313	13.438	6.719
5	20	559.200	11184.000	34.310	11.437	5.718
4	16	560.411	8966.576	27.508	9.169	4.585
3	12	560.400	6724.800	20.630	6.877	3.438
2	8	561.411	4491.288	13.778	4.593	2.296
1	4	659.213	2636.852	8.089	2.696	1.348
			279655.252	953.250	317.750	158.875

Tabel 5.10. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 2 tanah lunak

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.873	4.898	23.992	162.644	8226.300	796.663
15	521.775	4.789	22.931	96.042	11964.862	459.910
14	521.775	4.614	21.293	89.639	11109.998	413.631
13	524.439	4.380	19.183	83.661	10060.063	366.419
12	534.656	4.144	17.171	78.730	9180.592	326.242
11	534.656	3.865	14.937	72.169	7985.952	278.920
10	534.656	3.546	12.577	65.609	6724.208	232.672
9	537.320	3.192	10.189	59.342	5475.007	189.425
8	547.536	2.874	8.261	53.751	4523.171	154.491
7	547.536	2.532	6.412	47.032	3510.653	119.093
6	547.536	2.169	4.704	40.313	2575.839	87.439
5	559.200	1.788	3.196	34.310	1787.111	61.336
4	560.411	1.446	2.092	27.508	1172.100	39.782
3	560.400	1.094	1.197	20.630	670.804	22.571
2	561.411	0.734	0.539	13.778	302.447	10.113
1	659.213	0.369	0.136	8.089	89.542	2.981
					85358.651	3561.689

I. Kontrol Waktu Getar Struktur

$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{85358,651}{981.3561,689}} = 0,98469 \text{ detik}$$

didapat c baru = 0,0906887

Tabel.5.11. Distribusi gaya geser dasar horizontal total struktur di daerah 2 tanah lunak akibat gempa dengan $c=0,0906887$

Lantai	hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.834	21941.376	199.491	66.497	33.249
15	60	521.775	31306.500	117.806	39.269	19.634
14	56	521.775	29219.400	109.952	36.651	18.325
13	52	524.439	27270.828	102.620	34.207	17.103
12	48	534.656	25663.488	96.572	32.191	16.095
11	44	534.656	23524.864	88.524	29.508	14.754
10	40	534.656	21386.240	80.476	26.825	13.413
9	36	537.320	19343.520	72.790	24.263	12.132
8	32	547.536	17521.152	65.932	21.977	10.989
7	28	547.536	15331.008	57.690	19.230	9.615
6	24	547.536	13140.864	49.449	16.483	8.241
5	20	559.200	11184.000	42.085	14.028	7.014
4	16	560.411	8966.576	33.741	11.247	5.624
3	12	560.400	6724.800	25.305	8.435	4.218
2	8	561.411	4491.288	16.901	5.634	2.817
1	4	659.213	2636.852	9.922	3.307	1.654
			279655.3	1169.258	389.753	194.876

Dari analisis struktur didapat besarnya simpangan akibat beban gempa yang baru

Tabel 5.12. Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 2 tanah lunak

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.834	6.008	36.097	199.491	12375.342	1198.561
15	521.775	5.874	34.501	117.806	18001.576	691.961
14	521.775	5.660	32.036	109.952	16715.427	622.332
13	524.439	5.372	28.861	102.620	15135.777	551.298
12	534.656	5.083	25.835	96.572	13812.591	490.851
11	534.656	4.741	22.473	88.524	12015.213	419.652
10	534.656	4.350	18.922	80.476	10116.872	350.069
9	537.320	3.915	15.331	72.790	8237.398	285.002
8	547.536	3.525	12.429	65.932	6805.320	232.442
7	547.536	3.106	9.647	57.690	5281.942	179.182
6	547.536	2.660	7.078	49.449	3875.472	131.557
5	559.200	2.193	4.808	42.085	2688.793	92.284
4	560.411	1.774	3.147	33.741	1763.480	59.854
3	560.400	1.342	1.801	25.305	1009.257	33.960
2	561.411	0.900	0.811	16.901	455.046	15.216
1	659.213	0.452	0.204	9.922	134.720	4.486
					128424.2	5358.706

$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{128424,2}{981.5358,706}} = 0,98468 \text{ detik}$$

5.4 Perhitungan Gaya – Gaya Horisontal Yang Bekerja Pada Sepanjang Struktur 16 Lantai daerah 3 Tanah Lunak.

Pada perencanaan struktur 16 tingkat, sebagai asumsi awal beban yang bekerja pada struktur besarnya sama dengan beban yang bekerja pada struktur portal 16 tingkat pada daerah 2 tanah keras.

A. Berat Total Struktur Bangunan

Berat total struktur portal 16 tingkat daerah 3 tanah lunak ini sama dengan berat total pada struktur yang berada pada daerah 2 tanah keras yaitu (W_t) = 8.595,354 ton.

B. Waktu Getar Bangunan (T)

Dengan Rumus Empiris

$$T_x = T_y = 0,06 \times H^{\frac{3}{4}}, \text{ dimana } H = 64 \text{ m}$$

$$T_x = T_y = 0,06 \times 64^{\frac{3}{4}} = 1.357 \text{ detik}$$

E. Koefisien Gempa Dasar (C)

Dengan interpolasi dari grafik koefisien gempa dasar daerah 3 tanah lunak pada wilayah gempa 3 lunak diperoleh

$$C = 0,073935$$

D. Faktor Keutamaan I

$$\text{Diperoleh } I = 1,5$$

E. Faktor Jenis Struktur digunakan nilai $K = 1,0$

F. Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa

$$V_x = V_y = C.I.K.W_t$$

$$= 0,073935 \times 1,5 \times 1 \times 8.595,354 = 741,417117 \text{ ton}$$

G .Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa ke Sepanjang Tinggi

Gedung.

$$H/A = 64 / 20 = 3,2 \geq 3 \text{ maka dipakai rumus}$$

$$F_{ix} = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} (V_x - F_t) \quad \text{dimana } F_t = 0.1V$$

Tabel 5.13. Distribusi gaya geser dasar horisontal total struktur di daerah 3 tanah lunak akibat gempa sepanjang tinggi gedung untuk tiap portal

Lantai	hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.873	21943.872	126.501	42.167	21.084
15	60	521.775	31306.500	74.699	24.900	12.450
14	56	521.775	29219.400	69.719	23.240	11.620
13	52	524.439	27270.828	65.070	21.690	10.845
12	48	534.656	25663.488	61.235	20.412	10.206
11	44	534.656	23524.864	56.132	18.711	9.355
10	40	534.656	21386.240	51.029	17.010	8.505
9	36	537.320	19343.520	46.155	15.385	7.692
8	32	547.536	17521.152	41.807	13.936	6.968
7	28	547.536	15331.008	36.581	12.194	6.097
6	24	547.536	13140.864	31.355	10.452	5.226
5	20	559.200	11184.000	26.686	8.895	4.448
4	16	560.411	8966.576	21.395	7.132	3.566
3	12	560.400	6724.800	16.046	5.349	2.674
2	8	561.411	4491.288	10.716	3.572	1.786
1	4	659.213	2636.852	6.292	2.097	1.049
				279655.3	741.417	247.139
						123.5695

Tabel 5.14. Deformasi lateral total akibat beban gempa di daerah 3 tanah lunak

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.873	3.810	14.514	126.501	4976.403	481.932
15	521.775	3.724	13.872	74.699	7238.003	278.217
14	521.775	3.589	12.881	69.719	6720.863	250.221
13	524.439	3.406	11.604	65.070	6085.717	221.661
12	534.656	3.223	10.387	61.235	5553.691	197.356
11	534.656	3.006	9.036	56.132	4831.008	168.729
10	534.656	2.758	7.608	51.029	4067.731	140.752
9	537.320	2.483	6.164	46.155	3312.041	114.591
8	547.536	2.235	4.997	41.807	2736.239	93.458
7	547.536	1.969	3.879	36.581	2123.728	72.044
6	547.536	1.687	2.846	31.355	1558.224	52.895
5	559.200	1.390	1.933	26.686	1081.092	37.105
4	560.411	1.125	1.265	21.395	709.048	24.065
3	560.400	0.851	0.724	16.046	405.795	13.654
2	561.411	0.571	0.326	10.716	182.962	6.118
1	659.213	0.287	0.082	6.292	54.167	1.804
					51636.711	2154.602

I. Kontrol Waktu Getar Struktur

$$T_n = 6,3 \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \sqrt{\frac{51636,711}{981.2154,602}} = 0,98469 \text{ detik}$$

didapat c baru = 0,070535

Tabel 5.15. Distribusi gaya geser dasar horizontal total struktur di daerah 3 tanah lunak akibat gempa dengan $c=0,070535$

Lantai	hi (meter)	Wi (ton)	Wi.hi (ton.meter)	Fi(x,y) (ton)	Untuk Tiap Portal	
					1/3 Fi,x (t)	1/6 Fi,y (t)
16	64	342.834	21941.376	155.160	51.720	25.860
15	60	521.775	31306.500	91.627	30.542	15.271
14	56	521.775	29219.400	85.519	28.506	14.253
13	52	524.439	27270.828	79.816	26.605	13.303
12	48	534.656	25663.488	75.111	25.037	12.519
11	44	534.656	23524.864	68.852	22.951	11.475
10	40	534.656	21386.240	62.593	20.864	10.432
9	36	537.320	19343.520	56.614	18.871	9.436
8	32	547.536	17521.152	51.280	17.093	8.547
7	28	547.536	15331.008	44.870	14.957	7.478
6	24	547.536	13140.864	38.460	12.820	6.410
5	20	559.200	11184.000	32.733	10.911	5.456
4	16	560.411	8966.576	26.243	8.748	4.374
3	12	560.400	6724.800	19.682	6.561	3.280
2	8	561.411	4491.288	13.145	4.382	2.191
1	4	659.213	2636.852	7.717	2.572	1.286
				279655.3	909.423	303.141
					151.570	

Dari analisis struktur didapat besarnya simpangan akibat beban gempa yang baru

Tabel 5.16. Deformasi lateral total akibat beban gempa yang baru di daerah 3 tanah lunak

Lantai	Wi (ton)	di	di ²	Fi (x,y) (ton)	Wi. di ²	Fi.d
16	342.834	4.673	21.837	155.160	7486.320	725.055
15	521.775	4.568	20.871	91.627	10889.845	418.594
14	521.775	4.402	19.380	85.519	10111.805	376.472
13	524.439	4.178	17.459	79.816	9156.214	333.502
12	534.656	3.953	15.628	75.111	8355.768	296.935
11	534.656	3.687	13.595	68.852	7268.465	253.864
10	534.656	3.383	11.447	62.593	6120.085	211.770
9	537.320	3.045	9.274	56.614	4983.119	172.409
8	547.536	2.742	7.519	51.280	4116.800	140.613
7	547.536	2.416	5.836	44.870	3195.250	108.394
6	547.536	2.069	4.282	38.460	2344.423	79.584
5	559.200	1.705	2.909	32.733	1626.555	55.826
4	560.411	1.380	1.904	26.243	1066.798	36.208
3	560.400	1.044	1.089	19.682	610.539	20.544
2	561.411	0.700	0.490	13.145	275.275	9.205
1	659.213	0.352	0.124	7.717	81.498	2.714
					77688.759	3241.687

$$T_n = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{77688,759}{981.3241,687}} = 0,98468 \text{ detik}$$

BAB VI

DESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG TAHAN GEMPA

Desain struktur penelitian numeris ini dilakukan dengan menggunakan hasil analisis struktur dari SAP90 dan dilakukan dengan menggunakan Standar Nasional Indonesia SKSNI T-15-1991-03.

6.1 Peraturan yang Dipakai.

Pembebanan maupun aturan-aturan dalam perencanaan berdasarkan :

1. *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah Tinggal dan Gedung 1987*
2. *Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung SNI 1727 – 1989*
3. *Buku Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung 1983*
4. *Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SKSNI T15-1991*

6.2 Desain Balok Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras

Momen balok didapatkan dari hasil analisis SAP90. Gaya gaya struktur yang didapat merupakan gaya-gaya struktur yang terjadi pada as kolom yang kemudian dikombinasikan sesuai dengan SKSNI T-15-1991-03 untuk mendapatkan momen rencana balok.

Tabel 6.1. Momen Balok

Balok Lantai	Letak	M_D (ton.m)	M_L {ton.m}	M_E (ton.m)	
				E kiri	E kanan
1	tum.tepi	-27.394	-6.676	88.793	-88.793
	Lapangan	15.541	3.786	0.841	-0.841
	Tum.Tengah	-29.774	-7.252	-87.111	87.111
2	tum.tepi	-28.994	-7.067	113.182	-113.182
	Lapangan	15.429	3.759	0.922	-0.922
	Tum.Tengah	-28.339	-6.915	-111.388	111.388
3	tum.tepi	-29.953	-7.302	119.278	-119.278
	Lapangan	15.456	3.766	0.945	-0.945
	Tum.Tengah	-27.386	-6.667	-117.388	117.388
4	tum.tepi	-30.848	-7.524	121.875	-121.875
	Lapangan	15.476	3.770	0.989	-0.989
	Tum.Tengah	-26.449	-6.436	-119.898	119.898
5	tum.tepi	-30.823	-7.579	108.154	-108.154
	Lapangan	15.251	3.753	0.719	-0.719
	Tum.Tengah	-26.049	-6.414	-106.716	106.716
6	tum.tepi	-31.164	-7.665	107.378	-107.378
	Lapangan	15.342	3.775	0.778	-0.778
	Tum.Tengah	-25.528	-6.285	-105.821	105.821
7	tum.tepi	-31.772	-7.814	103.598	-103.598
	Lapangan	15.346	3.776	0.730	-0.730
	Tum.Tengah	-24.911	-6.134	-102.137	102.137
8	tum.tepi	-32.292	-7.944	100.388	-100.388
	Lapangan	15.356	3.778	0.732	-0.732
	Tum.Tengah	-24.371	-6.000	-98.924	98.924
9	tum.tepi	-31.637	-7.845	84.381	-84.381
	Lapangan	15.107	3.755	0.498	-0.498
	Tum.Tengah	-24.649	-6.145	-83.385	83.385

10	tum.tepi	-31.636	-7.846	79.439	-79.439
	Lapangan	15.119	3.777	0.508	-0.508
	Tum.Tengah	-24.465	-6.099	-78.422	78.422
11	tum.tepi	-31.961	-7.925	71.819	-71.819
	Lapangan	15.194	3.776	0.447	-0.447
	Tum.Tengah	-24.150	-6.023	-70.925	70.925
12	tum.tepi	-32.204	-7.986	64.106	-64.106
	Lapangan	15.196	3.776	0.414	-0.414
	Tum.Tengah	-23.903	-5.961	-63.281	63.281
13	tum.tepi	-31.324	-7.810	48.157	-48.157
	Lapangan	14.938	3.751	0.252	-0.252
	Tum.Tengah	-24.515	-6.188	-47.654	47.654
14	tum.tepi	-31.001	-7.757	38.851	-38.851
	Lapangan	15.027	3.771	0.213	-0.213
	Tum.Tengah	-24.571	-6.200	-38.425	38.425
15	tum.tepi	-31.074	-7.725	27.866	-27.866
	Lapangan	15.026	3.783	0.156	-0.156
	Tum.Tengah	-24.499	-6.209	-27.555	27.555
16	tum.tepi	-16.776	-3.523	17.201	-17.201
	Lapangan	8.408	1.609	0.236	-0.236
	Tum.Tengah	-11.226	-1.858	-16.728	16.728

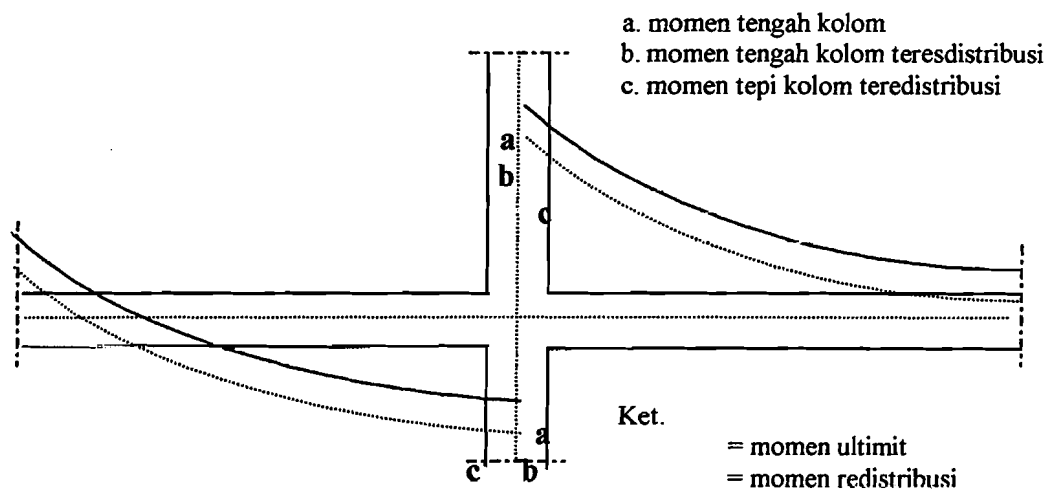
6.2.1 Momen Rencana Balok

Momen rencana balok diambil pada muka kolom yang merupakan superposisi dari ketiga kombinasi momen. Karena gaya gempa yang bekerja pada sisi kanan maupun sisi kiri dari sebuah bangunan adalah sama dan memiliki dimensi yang sama antara balok kanan dan kiri, maka perencanaan balok pada struktur 16 lantai cukup direncanakan satu kali yaitu balok sebelah kiri atau sebelah kanan saja.

Tabel 6.2 Kombinasi momen Balok kiri

Balok Lantai	Letak	1,2 M _D +1,6 M _L (ton.m)	1.05.M _E (ton.m)		0.9.M _E (ton.m)	
			E kiri	E kanan	E kiri	E kanan
1	tum.tepi	-43.554	93.233	-93.233	-79.914	79.914
	Lapangan	24.707	0.883	-0.883	-0.757	0.757
	Tum.Tengah	-47.332	-91.467	91.467	78.400	-78.400
2	tum.tepi	-46.100	118.841	-118.841	-101.864	101.864
	Lapangan	24.529	0.968	-0.968	-0.830	0.830
	Tum.Tengah	-45.071	-116.957	116.957	100.249	-100.249
3	tum.tepi	-47.627	125.242	-125.242	-107.350	107.350
	Lapangan	24.573	0.992	-0.992	-0.851	0.851
	Tum.Tengah	-43.530	-123.257	123.257	105.649	-105.649
4	tum.tepi	-49.056	127.969	-127.969	-109.688	109.688
	Lapangan	24.603	1.038	-1.038	-0.890	0.890
	Tum.Tengah	-42.036	-125.893	125.893	107.908	-107.908
5	tum.tepi	-49.114	113.562	-113.562	-97.339	97.339
	Lapangan	24.306	0.755	-0.755	-0.647	0.647
	Tum.Tengah	-41.521	-112.052	112.052	96.044	-96.044
6	tum.tepi	-49.661	112.747	-112.747	-96.640	96.640
	Lapangan	24.450	0.817	-0.817	-0.700	0.700
	Tum.Tengah	-40.690	-111.112	111.112	95.239	-95.239
7	tum.tepi	-50.629	108.778	-108.778	-93.238	93.238
	Lapangan	24.457	0.767	-0.767	-0.657	0.657
	Tum.Tengah	-39.708	-107.244	107.244	91.923	-91.923
8	tum.tepi	-51.461	105.407	-105.407	-90.349	90.349
	Lapangan	24.472	0.769	-0.769	-0.659	0.659
	Tum.Tengah	-38.845	-103.870	103.870	89.032	-89.032
9	tum.tepi	-50.516	88.600	-88.600	-75.943	75.943
	Lapangan	24.136	0.523	-0.523	-0.448	0.448
	Tum.Tengah	-39.411	-87.554	87.554	75.047	-75.047
10	tum.tepi	-50.517	83.411	-83.411	-71.495	71.495
	Lapangan	24.186	0.533	-0.533	-0.457	0.457
	Tum.Tengah	-39.116	-82.343	82.343	70.580	-70.580
11	tum.tepi	-51.033	75.410	-75.410	-64.637	64.637
	Lapangan	24.274	0.469	-0.469	-0.402	0.402
	Tum.Tengah	-38.617	-74.471	74.471	63.833	-63.833
12	tum.tepi	-51.422	67.311	-67.311	-57.695	57.695
	Lapangan	24.277	0.435	-0.435	-0.373	0.373

	Tum.Tengah	-38.221	-66.445	66.445	56.953	-56.953
13	tum.tepi	-50.085	50.565	-50.565	-43.341	43.341
	Lapangan	23.927	0.265	-0.265	-0.227	0.227
	Tum.Tengah	-39.319	-50.037	50.037	42.889	-42.889
14	tum.tepi	-49.612	40.794	-40.794	-34.966	34.966
	Lapangan	24.066	0.224	-0.224	-0.192	0.192
	Tum.Tengah	-39.405	-40.346	40.346	34.583	-34.583
15	tum.tepi	-49.649	29.259	-29.259	-25.079	25.079
	Lapangan	24.084	0.164	-0.164	-0.140	0.140
	Tum.Tengah	-39.333	-28.933	28.933	24.800	-24.800
16	tum.tepi	-25.768	18.061	-18.061	-15.481	15.481
	Lapangan	12.664	0.248	-0.248	-0.212	0.212
	Tum.Tengah	-16.444	-17.564	17.564	15.055	-15.055



Gambar 6.1. Diagram momen tumpuan balok

Tabel 6.3. Momen Analisa Struktur Balok

Balok Lantai	Momen Balok As Kolom (Ton.m)		Momen Balok Teredistribusi (Ton.m)		Momen Balok Muka kolom (Ton.m)	
	neg	pos	neg	pos	neg	pos
1	-136.787	44.135	-123	61.628	-108.260	65.018
2	-164.941	71.887	-156	79.747	-140.022	81.092
3	-172.869	79.727	-163	85.473	-146.760	86.309
4	-177.025	83.857	-168	85.830	-151.572	86.452
5	-162.676	70.531	-145	80.589	-130.519	82.182
6	-162.408	70.422	-143	80.843	-128.589	82.501
7	-159.407	67.536	-140	76.005	-125.694	77.957
8	-156.868	65.025	-138	71.255	-123.764	73.460
9	-139.116	48.143	-116	60.135	-103.539	63.306
10	-133.928	43.227	-109	56.744	-96.767	60.278
11	-126.443	35.854	-99	50.872	-87.092	54.962
12	-118.734	28.224	-89	44.738	-77.417	49.393
13	-100.650	10.718	-75	25.584	-64.768	30.940
14	-90.406	0.941	-64	17.151	-54.098	23.139
15	-78.908	-10.400	-56	2.084	-46.338	8.822
16	-43.829	1.120	-31	4.425	-22.088	11.899

6.2.2 Penulangan Balok.

Penulangan balok dilakukan menggunakan momen terbesar dari kombinasi momen balok yang mempunyai dimensi sama dengan redistribusi momen di muka kolom. Sebagai contoh hitungan digunakan balok lantai 4.

Contoh hitungan ditinjau pada balok kiri lantai 1, dengan kombinasi momen pada muka kolom.

$$Mu^- = 151,5721 \text{ ton.m} = 1515,721 \text{ KNm}$$

$$Mu^+ = 86,45194 \text{ ton.m} = 864,5194 \text{ KNm}$$

a. Tulangan Tumpuan Negatif.

Hitungan ditinjau pada balok kiri, dengan kombinasi momen pada muka kolom.

$$F_c' = 30 \text{ Mpa}, f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$\rho' / \rho = 864,5194 / 1515,721 = 0,570368$$

$$d' \text{ diambil } 100 \text{ mm}, d = 900 - 100 = 800 \text{ mm}$$

$$M_u / bd^2 = 1515,721 / (0,45 \cdot 0,8^2) = 5262,92 \text{ KNm}$$

$$\text{Dari tabel diperoleh } \rho = 0,0191$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,0191 \cdot 450 \cdot 800 = 6876 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai tulangan } 15D25 = 7363,108 \text{ mm}^2$$

$$A_s' = \rho' / \rho \cdot A_s = 0,570368 \cdot 7363,108 = 3915,226 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai tulangan } 8D25 = 3926,921 \text{ mm}^2$$

b. Tulangan Tumpuan Positif

$$\rho' / \rho = 1515,721 / 864,5194 = 1,753253 \rightarrow \text{dipakai } \rho' / \rho = 1$$

$$M_u / bd^2 = 864,5194 / (0,45 \cdot 0,8^2) = 3001,804 \text{ KNm}$$

$$\text{Dari tabel diperoleh } \rho = 0,0102$$

$$A_s = A_s' = \rho \cdot b \cdot d = 0,0102 \cdot 450 \cdot 800 = 3672 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai tulangan } 8D25 = 3926,921 \text{ mm}^2$$

Jadi tulangan tumpuan terpasang diambil dari nilai maksimum yaitu :

$$A_s = 15D25 \text{ dan } A_s' = 8D25$$

c. Cek kapasitas momen tahanan (momen nominal aktual)

Untuk mengecek kapasitas momen tahanan digunakan luas tulangan yang diperoleh dari perhitungan pertama, sehingga apabila dalam perhitungan dibawah ini ternyata hasil yang diperoleh telah memenuhi persyaratan dan aman, maka luas tulangan yang diperoleh peroleh pada perhitungan pertama dapat digunakan.

$$D \text{ aktual} = h - \phi_{\text{tulangan utama}} - \phi_{\text{senggang}} - \rho b - \text{titik berat 2 lapis tulangan}$$

Digunakan senggang D_{12} dan jarak antar 2 lapis tulangan adalah 25 mm

$$d \text{ aktual} = 900 - 25 - 12 - 40 - 12,5 = 810,5 \text{ mm} > d = 800 \text{ mm}$$

$$d' = 40 + 12 + 0,5 \cdot 25 = 64,5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{aktual}} &= (A_s - A_s') / (b \cdot d) = (7363,108 - 3926,921) / (450 \cdot 810,5) \\ &= 0,005254 \end{aligned}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y} = \frac{0,85 \cdot 30 \cdot 0,85}{400} \cdot \frac{600}{400 + 600} = 0,0325$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0325 = 0,0244$$

$$\rho_{\text{min}} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$A_{s1} = A_s - A_s' = 7363,108 - 3926,921 = 3436,117 \text{ mm}^2$$

$$T = A_s \cdot f_y = 7363,108 \cdot 400 = 2945243 \text{ N}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c' \cdot b \cdot a = 0,85 \cdot 30 \cdot 450 \cdot a = 10200a$$

$$C_s = A_{s1} \cdot (f_y - 0,85 \cdot f_c') = 3436,117 \cdot (400 - 0,85 \cdot 30) = 1470658 \text{ N}$$

$$T = C_c + C_s \rightarrow 2945243 = 10200a + 1470658 \rightarrow a = 144,5672 \text{ mm}$$

$$M_{nak\ b} = M_{n1} + M_{n2}$$

$$= A_s1.f_y (d - a/2) + C_s.(d - d')$$

$$= 3436,117.400.(810,5 - 144,5672/2) + 1470658.(810,5 - 64,5)$$

$$= 1051,749 + 1231,676 = 2283,425 \text{ KNm} > M_u/0,8 = 1894.651 \text{ KNm}$$

$$M_{kap,b} = 1,25.2283,425 = 2854,2812 \text{ KNm}$$

$$M_{nak,b'} = 1231,676 \text{ KNm} \rightarrow M_{kap,b'} = 1,25.1231,676 = 1539,595 \text{ KNm}$$

Digunakan tulangan susut Ø12-200

Dengan cara yang sama, pada semua balok akan didapatkan jumlah penulangan dan diameter baja terpakai yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 6.4 Tulangan balok terpakai dan momen nak kolom

Lantai	Ukuran Balok	Letak	Momen Perlu (Mu)		Tulangan Atas		Tulangan Bawah		r (%)	Momen Nak (kNm)	
			neg	pos	as perlu	Jml	as perlu	Jml		Neg	pos
1	450x900	Kiri	1082.596	650.182	6876	15D25	3672	8D25	2.788	2283.425	1231.676
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1082.596	650.182	6876	15D25	3672	8D25		2283.425	1231.676
2	450x900	Kiri	1400.221	810.917	6876	15D25	3672	8D25	2.788	2283.425	1231.676
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1400.221	810.917	6876	15D25	3672	8D25		2283.425	1231.676
3	450x900	Kiri	1467.596	863.091	6876	15D25	3672	8D25	2.788	2283.425	1231.676
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1467.596	863.091	6876	15D25	3672	8D25		2283.425	1231.676
4	450x900	Kiri	1515.721	864.519	6876	15D25	3672	8D25	2.788	2283.425	1231.676
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1515.721	864.519	6876	15D25	3672	8D25		2283.425	1231.676
5	450x850	Kiri	1305.187	821.818	6378.75	15D25	3678.75	8D25	2.695	1879.204	1158.143
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1305.187	821.818	6378.75	15D25	3678.75	8D25		1879.204	1158.143
6	450x850	Kiri	1285.887	825.007	6378.75	13D25	3678.75	8D25	2.695	1879.204	1158.143
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1285.887	825.007	6378.75	13D25	3678.75	8D25		1879.204	1158.143
7	450x850	Kiri	1256.937	779.574	6378.75	13D25	3678.75	8D25	2.695	1879.204	1158.143
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1256.937	779.574	6378.75	13D25	3678.75	8D25		1879.204	1158.143
8	450x850	Kiri	1237.637	734.596	6378.75	13D25	3678.75	8D25	2.695	1879.204	1158.143
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1237.637	734.596	6378.75	13D25	3678.75	8D25		1879.204	1158.143
9	450x800	Kiri	1035.390	633.061	5229	11D25	3118.5	7D25	2.454	1494.654	949.034
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	1035.390	633.061	5229	11D25	3118.5	7D25		1494.654	949.034
10	450x800	Kiri	967.665	602.779	5229	11D25	3118.5	7D25	2.454	1494.654	949.034
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	967.665	602.779	5229	11D25	3118.5	7D25		1494.654	949.034
11	450x800	Kiri	870.915	549.621	5229	11D25	3118.5	7D25	2.454	1494.654	949.034
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	870.915	549.621	5229	11D25	3118.5	7D25		1494.654	949.034
12	450x800	Kiri	774.165	493.925	5229	11D25	3118.5	7D25	2.454	1494.654	949.034
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	774.165	493.925	5229	11D25	3118.5	7D25		1494.654	949.034
13	450x750	Kiri	647.679	309.402	3422.25	7D25	1521	4D25	1.600	892.055	505.539
		Lapangan				2D25		4D25			
		Kanan	647.679	309.402	3422.25	7D25	1521	4D25		892.055	505.539
		Kiri	540.979	231.389	3422.25	7D25	1521	4D25		892.055	505.539

14	450x750	Lapangan				2D25		4D25	1.600		
		Kanan	540.979	231.389	3422.25	7D25	1521	4D25		892.055	505.539
15	450x750	Kiri	463.379	88.217	3422.25	7D25	1521	4D25	1.600	892.055	505.539
		Lapangan				2D25		4D25			
16	450x750	Kanan	463.379	88.217	3422.25	7D25	1521	4D25	1.600	892.055	505.539
		Kiri	220.879	118.991	3422.25	7D25	1521	4D25		892.055	505.539
16	450x750	Lapangan				2D25		4D25	1.600		
		Kanan	220.879	118.991	3422.25	7D25	1521	4D25		892.055	505.539

6.3 Desain Senggang Balok Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras

6.3.1 Momen Kapasitas Balok.

Momen kapasitas balok adalah kuat momen nominal actual yang dihitung terhadap luas tulangan yang sebenarnya ada pada penampang balok yang ditinjau yang dikalikan dengan nilai tertentu. Nilai momen kapasitas didapat dari rumus berikut :

$$M_{kap} = \Phi \cdot M_{nak}$$

Dimana $\Phi = 1,25$ untuk $f_y \leq 400$ Mpa

Sebagai contoh hitungan ditinjau pada elemen balok lantai 1, dibawah ini :

$$M_{nak}^- = 2283,425 \text{ kNm}, M_{kap}^- = 1,25 \cdot 2283,425 = 2854,2812 \text{ KNm}$$

$$M_{nak}^+ = 1231,676 \text{ kNm}, M_{kap}^+ = 1,25 \cdot 1231,676 = 1539,595 \text{ KNm}$$

6.3.2 Gaya Geser Rencana Balok

Gaya Geser rencana balok didapatkan dari nilai terkecil dari nilai terkecil dari persamaan berikut :

$$V_{u,b} = 0,70 \cdot \frac{M_{kap} + M_{kap}'}{l_n} + 1,05 \cdot V_g$$

$$V_{u,b} = 1,05 \cdot (V_{D,b} + V_{L,b} + \frac{4}{K} \cdot V_{E,b})$$

Sebagai contoh hitungan ditinjau pada elemen balok lantai 1, dibawah ini :

$$M_{kap}^- = 2854,2812 \text{ kNm}, M_{kap}^+ = 1539,595 \text{ kNm}$$

$$V_D = 178,88 \text{ kN}, V_L = 43,58 \text{ kN}, V_E = 175,900 \text{ kN}$$

$$ln = 9,225 \text{ m.}$$

$$V_{u,b.1} = 0,70 \cdot \frac{2854,2812 + 1539,595}{9,225} + 1,05 \cdot 233,583 = 566,994 \text{ kN}$$

$$V_{u,b.2} = 1,05 \cdot \left(178,88 + 43,58 + \frac{4}{1} \cdot 175,900 \right) = 972,363 \text{ kN}$$

dipakai $V_{u,b} =$

$$\left[1,05 \cdot V_g - 0,7 \cdot \phi_o \cdot \left(\frac{M_{nak,b} + M_{nak,b'}}{ln} \right) + \frac{ln-d}{ln} \right] \times \left[V_{u,b} - 1,05 \cdot V_g - 0,7 \cdot \frac{M_{kap,b} + M_{kap,b'}}{ln} \right]$$

$$V_{u,b} \text{ terpakai} = 524,143 \text{ kN}$$

Dengan cara yang sama didapat gaya geser terpakai dari semua balok yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini,

Tabel 6.5 Gaya geser balok.

Balok Lantai	M _{kap} (kNm)		L _n (m)	V _D (kN)	V _L (kN)	1.05.V _g (kN)	V _E (kN)	V _{u,b.1} (kN)	V _{u,b.2} (kN)	V _{u,b. Terpakai} (kN)
	Neg	Pos								
1	2854.282	1539.595	9.225	178.88	43.58	233.583	175.900	566.994	972.363	524.143
2	2854.282	1539.595	9.225	177.10	43.15	231.263	224.520	564.673	1174.247	522.034
3	2854.282	1539.595	9.225	179.07	43.63	233.835	236.670	567.246	1227.849	524.372
4	2854.282	1539.595	9.225	180.90	44.09	236.240	241.770	569.650	1251.674	526.559
5	2349.005	1447.679	9.275	179.52	44.17	234.875	214.870	521.417	1137.329	485.211
6	2349.005	1447.679	9.275	180.39	44.38	236.009	213.200	522.551	1131.449	486.249
7	2349.005	1447.679	9.275	181.61	44.68	237.605	205.740	524.147	1101.713	487.710
8	2349.005	1447.679	9.275	182.67	44.24	238.256	199.310	524.798	1075.358	488.305
9	1868.318	1186.293	9.325	179.99	44.70	235.925	167.770	465.225	940.559	435.944
10	1868.318	1186.293	9.325	180.17	44.75	236.166	157.860	465.466	899.178	436.167
11	1868.318	1186.293	9.325	180.81	44.90	236.996	142.740	466.296	836.504	436.931
12	1868.318	1186.293	9.325	181.30	45.03	237.647	127.390	466.947	772.685	437.530
13	1115.069	631.9234	9.375	177.97	44.62	233.720	95.810	364.162	636.122	344.423
14	1115.069	631.9234	9.375	177.68	44.56	233.352	77.280	363.794	557.928	344.083
15	1115.069	631.9234	9.375	177.82	44.52	233.457	55.420	363.899	466.221	344.180
16	1115.069	631.9234	9.375	95.14	18.86	119.700	33.930	250.142	262.206	238.765

6.3.3 Penulangan Geser Balok.

Ditinjau pada balok lantai 1

a. Sepanjang daerah sendi plastis.

$$V_{u,b} \text{ terpakai} = 524,143 \text{ kN}$$

$$V_c = 0$$

$$V_s = \frac{V_{u,b}}{0,6} = \frac{524,143}{0,6} = 873,572 \text{ kN}$$

$$V_{s,max} = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot d = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{30} \cdot 400 \cdot 810,5 = 1183,811 \text{ kN}$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 \cdot 300 \cdot 810,5}{873,572} = 65,023 \text{ mm}$$

syarat :

$$S \leq \frac{1}{4} \cdot d = \frac{1}{4} \cdot 810,5 = 202,625 \text{ mm}$$

dipakai Ø12-60 mm

b. Diluar daerah sendi plastis.

$$V_{u,b} \text{ terpakai} = 472,339 \text{ kN}$$

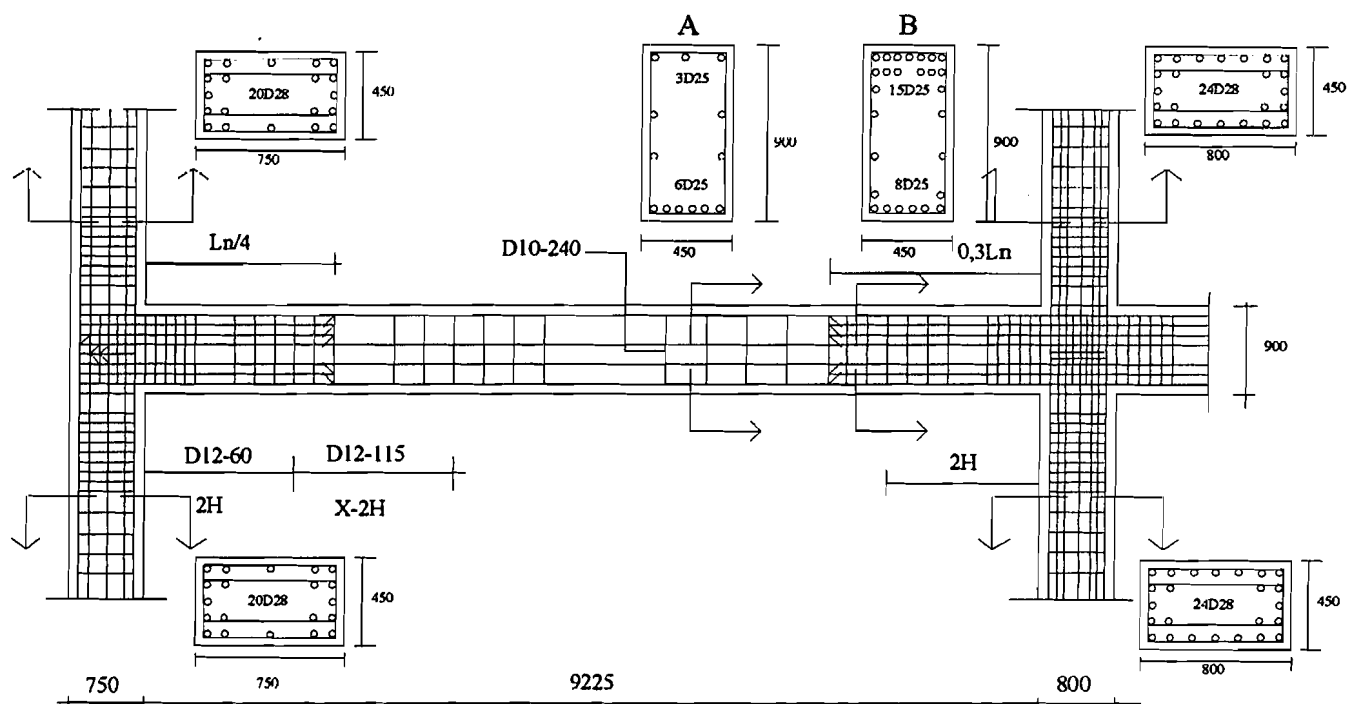
$$V_c = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{30} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{30} \cdot 400 \cdot 810,5 = 305,812 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_{u,b}}{0,6} - V_c = \frac{472,339}{0,6} - 305,812 = 481,42 \text{ kN}$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 \cdot 300 \cdot 810,5}{481,42} = 117,990 \text{ mm}$$

$$\text{syarat : } S = \frac{1}{2} \cdot d = \frac{1}{2} \cdot 810,5 = 405,25 \text{ mm}$$

dipakai Ø12-115mm



Gambar 6.2. Detail tulangan balok dan geser balok lantai 1

Dengan cara yang sama didapat dimensi tulangan dan spasi tulangan geser terpakai dari semua balok yang ditunjukkan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 6.6 Tulangan geser balok

Lantai	Sepanjang daerah sendi plastis				Di luar daerah sendi plastis				
	$V_{u,b}$ (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai	$V_{u,b}$ (kN)	V_c (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai
1	524.143	873.572	65.023	Ø12-60	472.339	305.812	481.420	117.990	Ø12-115
2	522.034	870.056	65.286	Ø12-60	470.484	305.812	478.328	118.752	Ø12-115
3	524.372	873.954	64.995	Ø12-60	472.541	305.812	481.756	117.907	Ø12-115
4	526.559	877.598	64.725	Ø12-60	474.463	305.812	484.960	117.128	Ø12-115
5	485.211	808.686	66.047	Ø12-65	440.961	287.554	447.380	119.387	Ø12-115
6	486.249	810.415	65.906	Ø12-65	441.881	287.554	448.914	118.979	Ø12-115
7	487.710	812.849	65.709	Ø12-65	443.176	287.554	451.072	118.410	Ø12-115
8	488.305	813.842	65.629	Ø12-65	443.704	287.554	451.952	118.179	Ø12-115
9	435.944	726.574	68.844	Ø12-65	399.716	269.297	396.896	126.028	Ø12-125
10	436.167	726.945	68.809	Ø12-65	399.915	269.297	397.228	125.923	Ø12-125
11	436.931	728.218	68.689	Ø12-65	400.598	269.297	398.366	125.564	Ø12-125
12	437.530	729.217	68.594	Ø12-65	401.133	269.297	399.259	125.283	Ø12-125
13	344.423	574.038	81.230	Ø12-80	319.660	251.040	281.728	165.511	Ø12-165
14	344.083	573.471	81.310	Ø12-80	319.353	251.040	281.216	165.812	Ø12-165
15	344.180	573.633	81.287	Ø12-80	319.441	251.040	281.362	165.726	Ø12-165
16	238.765	397.942	117.175	Ø12-110	224.492	251.040	123.114	378.747	Ø12-300

6.4 Desain Kolom Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras.

6.4.1 Momen Rencana Kolom.

Momen rencana kolom dihitung dengan memperhitungkan momen kapasitas balok sebagai momen kolom pada pusat joint. Dan dihitung berdasarkan pada anggapan bahwa sendi plastis terjadi pada muka ujung-ujung balok pada pertemuan antara balok dan kolom. Momen rencana kolom dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut ini,

$$M_{u,k} = \frac{h'}{h} \cdot 0,7 \cdot \omega_d \cdot \alpha_k \cdot \left[\frac{l_{ki}}{l_{nki}} \cdot M_{kap, b_{ki}} + \frac{l_{ka}}{l_{nka}} \cdot M_{kap, b_{ka}} \right]$$

dimana :

$$\alpha_{katas} = \frac{M_{E,k} k_{litasatubawah}}{M_{E,k} k_{libawah} + M_{E,k} k_{litasatubawah}}$$

Tetapi tidak boleh lebih dari :

$$M_{u,k} = 1,05 \cdot (M_{D,k} + M_{L,k} + \frac{4}{k} \cdot M_{E,k})$$

sebagai contoh hitungan ditinjau pada kolom tepi lantai 1 :

a. kolom ujung atas

$$M_{kap} = 2854,282 \text{ kNm}$$

$$M_{kap}^+ = 1539,595 \text{ kNm}$$

$$\Phi_o = 1,25 \text{ untuk } f_y \leq 400 \text{ Mpa}$$

$$K = 1$$

$$\omega_d = 1 \text{ kecuali untuk lantai 2 sampai lantai 15 } \omega_d = 1,3$$

$$h_k = 4,00 \text{ m}$$

$$h_k' = 4,00 - (0,9/2) = 3,55 \text{ m}$$

nilai distribusi momen kolom portal α_k menurut Gideon W. Kusuma (1994) adalah sebagai berikut :

$$\alpha_{katas} = \frac{172,71}{172,71 + 245,91} = 0,41257$$

momen perlu kolom dihitung dengan cara :

$$\begin{aligned} M_{u,k} &= \frac{3,55}{4} \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,41257 \cdot \left[\frac{10}{9,225} \cdot 2854,282 + \frac{10}{9,225} \cdot 1539,595 \right] \\ &= 793,0387 \text{ KNm} \end{aligned}$$

tapi tidak boleh lebih dari :

$$M_{u,k} = 1,05 \cdot \left(122,05 + 29,74 + \frac{4}{1} \cdot 1265,576 \right) = 5475,572 \text{ KNm}$$

b. Kolom ujung bawah.

Untuk kolom ujung bawah lantai 1 momen yang bekerja hanya momen gempa

$$M_{gempa} = 1,05 \cdot 1265,576 = 1328,855 \text{ KNm}$$

tapi tidak boleh lebih dari :

$$M_{u,k} = 1,05 \cdot \left(122,05 + 29,74 + \frac{4}{1} \cdot 1265,576 \right) = 5475,572 \text{ KNm}$$

Dengan cara yang sama didapat momen rencana kolom dari semua kolom yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 6.7. Momen Rencana Kolom

Lantai	Kolom	K		α		$M_{nak,b}$		$M_{u,k}$		$M_{u,k}$ maks
		Atas	bawah	Aa	Ab	neg	pos	atas	bawah	
1	tepi	111.304	111.304	0.40	1.00	2854.282	0	793.039	1328.855	5475.572
	tengah	135.081	135.081	0.40	1.00	2854.282	1539.595	1220.805	2104.400	8417.598
2	tepi	167.151	167.151	0.50	0.60	2854.282	0	1091.047	1281.828	3568.772
	tengah	202.860	202.860	0.50	0.60	2854.282	1539.595	1679.556	1973.241	6136.746
3	tepi	167.151	167.151	0.50	0.50	2854.282	0	1091.047	1091.047	2998.842
	tengah	202.860	202.860	0.50	0.50	2854.282	1539.595	1679.556	1679.556	5368.524
4	tepi	167.151	167.151	0.51	0.50	2854.282	0	1103.784	1091.047	2830.055
	tengah	202.860	202.860	0.51	0.50	2854.282	1539.595	1699.160	1679.556	5137.566
5	tepi	163.172	163.172	0.56	0.49	2349.005	0	1002.875	894.580	2928.458
	tengah	198.030	198.030	0.55	0.49	2349.005	1447.679	1546.485	1445.908	5267.094
6	tepi	129.531	129.531	0.50	0.44	2349.005	0	907.469	809.490	2575.430
	tengah	159.317	159.317	0.50	0.45	2349.005	1447.679	1466.738	1383.023	4600.974
7	tepi	129.531	129.531	0.50	0.50	2349.005	0	907.469	907.469	2522.699
	tengah	159.317	159.317	0.50	0.50	2349.005	1447.679	1466.738	1466.738	4294.206
8	tepi	129.531	129.531	0.51	0.50	2349.005	0	917.899	907.469	2374.649
	tengah	159.317	159.317	0.51	0.50	2349.005	1447.679	1483.835	1466.738	4266.402
9	tepi	126.495	126.495	0.56	0.49	1868.318	0	810.728	719.137	2269.880
	tengah	155.583	155.583	0.56	0.49	1868.318	1186.293	1310.730	1175.560	4042.794
10	tepi	98.924	98.924	0.50	0.44	1868.318	0	729.295	645.859	2126.859
	tengah	123.553	123.553	0.50	0.44	1868.318	1186.293	1192.363	1070.758	3712.758
11	tepi	98.924	98.924	0.50	0.50	1868.318	0	729.295	729.295	2018.363
	tengah	123.553	123.553	0.50	0.50	1868.318	1186.293	1192.363	1192.363	3481.212
12	tepi	98.924	98.924	0.51	0.50	1868.318	0	737.551	729.295	1818.548
	tengah	123.553	123.553	0.51	0.50	1868.318	1186.293	1205.860	1192.363	3108.084
13	tepi	96.641	96.641	0.57	0.49	1115.069	0	441.498	433.700	1520.673
	tengah	120.702	120.702	0.56	0.49	1115.069	631.923	761.251	679.483	2510.928
14	tepi	74.270	74.270	0.50	0.43	1115.069	0	439.709	436.870	1414.581
	tengah	94.428	94.428	0.50	0.44	1115.069	631.923	688.897	614.734	2293.662
15	tepi	74.270	74.270	0.50	0.50	1115.069	0	439.709	439.709	1212.771
	tengah	94.428	94.428	0.50	0.50	1115.069	631.923	688.897	688.897	1882.524
16	tepi	74.270	74.270	1.00	0.50	1115.069	0	676.475	338.238	937.703
	tengah	94.428	94.428	1.00	0.50	1115.069	631.923	1059.842	529.921	1400.112

6.4.2 Gaya Aksial Rencana Kolom.

Gaya aksial rencana merupakan fungsi dari gaya aksial akibat beban grafitasi dan momen kapasitas balok setelah sebelumnya dikalikan dengan factor reduksi ,Rn.

Persamaan (3.6.2.1.c) dapat juga dituliskan dalam bentuk :

$$N_{u,k} = 1,05.N_{g,k} + 0,7.R_v.\sum_{i=1}^Q \left(\left(\frac{M_{kap,ki} + M_{kap,ki}'}{l_{ki}'} \right) + \left(\frac{M_{kap,ka} + M_{kap,ka}'}{l_{ka}'} \right) \right)$$

dimana :

i = Mkap balok pada kolom yang ditinjau

Q = jumlah Mkap balok lantai di atas kolom yang ditinjau

$$R_v = 1,1 - 0,025N$$

N = jumlah lantai diatas kolom yang ditinjau

$$N_{g,k} = N_{D,k} + N_{E,k} + \sum \text{berat sendiri kolom}$$

Sebagai contoh hitungan, digunakan kolom lantai 1 tepi :

a. Kolom Ujung Atas.

$$M_{kap}^- = 2854,282 \text{ kNm}$$

$$M_{kap}^+ = 1539,595 \text{ kN}$$

$$\Phi_o = 1,25 \text{ untuk } f_y \leq 400 \text{ Mpa}$$

$$K = 1$$

$$R_v = 1,1 - 0,0025.16 = 0,7$$

$$N_{g,k} = 2726,28 + 683,4 + 421,88 = 3891,56 \text{ kN}$$

$$N_{u,k} = 1,05.N_{g,k} + 0,7.R_v.\sum_{i=1}^Q \left(\left(\frac{M_{kap,ki} + M_{kap,ki}'}{l_{ki}'} \right) + \left(\frac{M_{kap,ka} + M_{kap,ka}'}{l_{ka}'} \right) \right)$$

$$\begin{aligned}
N_{u,k} &= 1,05.N_{g,k} + 0,7.R_v \left[\left(\frac{M_{kap,kalanat1} + M_{kap,kalanat1}'}{lka'_{lanat1}} \right) + \dots \right. \\
&\quad \left. \dots + \left(\frac{M_{kap,kalanat16} + M_{kap,kalanat16}'}{lka'_{lanat16}} \right) \right] \\
&= 1,05.3891,56 + 0,7.0,7.(5603,244) \\
&= 6831,727 \text{ KN}
\end{aligned}$$

Tetapi tidak boleh melebihi dari :

$$N_{u,k} = 1,05.(N_{g,k} + \frac{4}{K} 3921,80) = 14912,45 \text{ KN}$$

b. Kolom Ujung Bawah

$$M_{kap}^- = 2854,282 \text{ kNm}$$

$$M_{kap}^+ = 1539,595 \text{ kN}$$

$$\Phi_o = 1,25 \text{ untuk } f_y \leq 400 \text{ Mpa}$$

$$K = 1$$

$$R_v = 1,1 - 0,0025.16 = 0,7$$

$$N_{g,k} = 2726,28 + 683,4 + 452,12 = 3921,28 \text{ kN}$$

$$N_{u,k} = 1,05.N_{g,k} + 0,7.R_v \sum_{i=1}^2 \left(\left(\frac{M_{kap,ki} + M_{kap,ki}'}{lki'} \right) + \left(\frac{M_{kap,ka} + M_{kap,ka}'}{lka'} \right) \right)$$

$$N_{u,k} = 1,05.N_{g,k} + 0,7.R_v \left[\left(\frac{M_{kap,kalanat1} + M_{kap,kalanat1}'}{lka'_{lanat1}} \right) + \dots \right.$$

$$\left. \dots + \frac{M_{kap,kalanat16} + M_{kap,kalanat16}'}{lka'_{lanat16}} \right]$$

$$= 1,05.3921,28 + 0,7.0,7.(5603,244)$$

$$= 6863,479 \text{ KN}$$

Tetapi tidak boleh melebihi dari :

$$N_{u,k} = 1,05 \cdot (N_{gk} + \frac{4}{K} 3921,80) = 14912,45 \text{ KN}$$

Gaya aksial rencana dan gaya aksial maksimum kolom yang lainnya dihitung dengan cara yang sama dan hasilnya dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 6.8 Gaya aksial rencana kolom

Lantai	Letak	Berat Kolom	Rv	M _{kap,b}		M _{kap,b'}		N _{u,k}	
				neg	Pos	neg	pos	atas	bawah
1	tepi	30.24	0.7	2854.282	1539.595	0	0	6831.727	6863.479
	tengah	32.4	0.7	2854.282	1539.595	2854.282	1539.595	12808.92	12842.94
2	tepi	30.24	0.725	2854.282	1539.595	0	0	6428.921	6460.673
	tengah	32.4	0.725	2854.282	1539.595	2854.282	1539.595	12020.31	12054.33
3	tepi	30.24	0.75	2854.282	1539.595	0	0	6005.56	6037.312
	tengah	32.4	0.75	2854.282	1539.595	2854.282	1539.595	11206.34	11240.36
4	tepi	30.24	0.775	2854.282	1539.595	0	0	5562.976	5594.728
	tengah	32.4	0.775	2854.282	1539.595	2854.282	1539.595	10364.08	10398.1
5	tepi	30.24	0.8	2349.005	1447.679	0	0	5101.307	5133.059
	tengah	32.4	0.8	2349.005	1447.679	2349.005	1447.679	9493.287	9527.307
6	tepi	28.08	0.825	2349.005	1447.679	0	0	4663.986	4693.47
	tengah	30.24	0.825	2349.005	1447.679	2349.005	1447.679	8670.797	8702.549
7	tepi	28.08	0.85	2349.005	1447.679	0	0	4212.456	4241.94
	tengah	30.24	0.85	2349.005	1447.679	2349.005	1447.679	7824.417	7856.169
8	tepi	28.08	0.875	2349.005	1447.679	0	0	3744.993	3774.477
	tengah	30.24	0.875	2349.005	1447.679	2349.005	1447.679	6952.575	6984.327
9	tepi	28.08	0.9	1868.318	1186.293	0	0	3261.796	3291.28
	tengah	30.24	0.9	1868.318	1186.293	1868.318	1186.293	6054.851	6086.603
10	tepi	25.92	0.925	1868.318	1186.293	0	0	2821.442	2848.658
	tengah	28.08	0.925	1868.318	1186.293	1868.318	1186.293	5235.579	5265.063
11	tepi	25.92	0.95	1868.318	1186.293	0	0	2370.494	2397.71
	tengah	28.08	0.95	1868.318	1186.293	1868.318	1186.293	4396.064	4425.548
12	tepi	25.92	0.975	1868.318	1186.293	0	0	1907.221	1934.437
	tengah	28.08	0.975	1868.318	1186.293	1868.318	1186.293	3535.288	3584.772
13	tepi	25.92	1	1115.069	631.9234	0	0	1431.862	1459.078
	tengah	28.08	1	1115.069	631.9234	1115.069	631.9234	2652.874	2682.358
14	tepi	23.76	1	1115.069	631.9234	0	0	1042.053	1087.001
	tengah	25.92	1	1115.069	631.9234	1115.069	631.9234	1930.975	1958.191
15	tepi	23.76	1	1115.069	631.9234	0	0	653.3112	678.2592
	tengah	25.92	1	1115.069	631.9234	1115.069	631.9234	1209.718	1236.934
16	tepi	23.76	1	1115.069	631.9234	0	0	250.1421	289.4121
	tengah	25.92	1	1115.069	631.9234	1115.069	631.9234	470.0337	515.8977

Tabel 6.9 Gaya aksial maksimum kolom

Lantai	letak	berat klm	Gaya aksial (kN)			Nu,k maks
			N _D	N _L	N _E	
1	Tepi	30.24	2786.28	683.4	2570.18	14912.65
	tengah	32.4	5228.88	1282	1.09	7356.342
2	Tepi	30.24	2612.14	640.98	2394.97	13917.62
	tengah	32.4	4871.02	1194.85	1.02	6854.768
3	Tepi	30.24	2435.04	597.82	2169.76	12708.72
	tengah	32.4	4519.31	1109.15	0.9	6360.963
4	Tepi	30.24	2255.98	554.19	1933.09	11449.13
	tengah	32.4	4171.45	1024.42	0.92	5872.808
5	Tepi	30.24	2075.08	510.1	1691.32	10165.7
	tengah	32.4	3827.25	940.6	0.86	5389.115
6	Tepi	28.08	1895.55	465.94	1476.45	8996.621
	tengah	30.24	3487.29	856.93	0.82	4910.115
7	Tepi	28.08	1715.17	421.56	1263.25	7835.699
	tengah	30.24	3149.07	773.69	0.79	4435.704
8	Tepi	28.08	1533.56	376.88	1057.51	6704.502
	tengah	30.24	2813.29	691.05	0.75	3964.443
9	Tepi	28.08	1350.88	331.93	858.2	5598.905
	tengah	30.24	2479.63	608.93	0.71	3495.954
10	Tepi	25.92	1170.9	287.23	690.43	4628.873
	tengah	28.08	2147.61	526.34	0.67	3028.694
11	Tepi	25.92	990.73	242.49	532.57	3702.489
	tengah	28.08	1815.95	443.83	0.65	2564.247
12	Tepi	25.92	809.91	197.58	389.83	2838.749
	tengah	28.08	1485.57	361.63	0.64	2101.512
13	Tepi	25.92	628.61	152.56	262.44	2038.859
	tengah	28.08	1156.17	279.68	0.6	1639.943
14	Tepi	23.76	450.64	107.94	166.63	1375.521
	tengah	25.92	827.11	196.93	0.56	1177.89
15	Tepi	23.76	272.96	63.38	89.35	792.645
	tengah	25.92	497.47	114.04	0.59	717.6435
16	Tepi	23.76	95.14	18.86	33.93	301.476
	tengah	25.92	168.12	31.07	0.38	256.6095

6.4.3 Grafik Interaksi kolom dan contoh perhitungan.

Sebagai contoh perhitungan grafik interaksi kolom digunakan kolom dengan ukuran 750 x 450 dengan mutu bahan $f_c' = 30$ Mpa, $f_y = 400$ Mpa, $d' = 70$ mm, $d = 680$ mm. Luas tulangan total yang digunakan disebarkan ke empat sisi kolom sesuai persyaratan ketahanan gempa. Dicoba luas tulangan minimum 1% dari luas bruto, A_g .

$$A_{st} = 1\% \cdot 450 \cdot 750 = 3375 \text{ mm}^2$$

a. Kondisi beban sentris.

Gaya desak, P berimpit dengan sumbu memanjang kolom sehingga tegangan desak terjadi diseluruh penampang kolom yang mengakibatkan seluruh tulangan mengalami gaya desak. Karena itu, luas tulangan yang digunakan adalah luas tulangan total (A_{st}).

$$P_o = 0,85 \cdot f_c' \cdot (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}$$

$$= (0,85 \cdot 30 \cdot (337500 - 3375) + 400 \cdot 3375) \cdot 10^{-3} = 9870,118 \text{ kN}$$

$$P_n \text{ mak} = 0,8 \cdot (0,85 \cdot f_c' \cdot (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st})$$

$$= 0,8 \cdot 9870,118 = 7896,15 \text{ kN}$$

$$\Phi P_n = 0,65 \cdot 7896,15 = 5132,498 \text{ kN}$$

b. Kondisi seimbang.

$$A_{st} = 0,01 \cdot 450 \cdot 750 = 3375 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_s' = 0,5 \cdot A_{st} = 0,5 \cdot 3375 = 1687,5 \text{ mm}^2$$

$$d = 750 - 70 = 680 \text{ mm}$$

$$Cb = \frac{600.d}{600 + f_y} = \frac{600.680}{600 + 400} = 408 \text{ mm}$$

$$ab = \beta.Cb = 0,85.408 = 346,8$$

$$f_s' = E_s \left[\epsilon' c \left(\frac{Cb - d'}{Cb} \right) \right] = 200000 \left[0,003 \left(\frac{408 - 70}{408} \right) \right]$$

$$= 497,059 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa} \rightarrow \text{dipakai } f_s' = 400 \text{ Mpa.}$$

$$f_s = E_s \left[\epsilon' c \left(\frac{d - Cb}{Cb} \right) \right] = 200000 \left[0,003 \left(\frac{680 - 408}{408} \right) \right] = 400 \text{ Mpa} = f_y$$

$$Ccb = 0,85.f_c'.ab.b$$

$$= 0,85.30.346,8.450.10^{-3} = 3979,53 \text{ KN}$$

$$Csb = A_s'.(f_s' - 0,85.f_c')$$

$$= 1687,5.(400 - 0,85.30).10^{-3} = 631,969 \text{ KN}$$

$$Tsb = A_s.f_y = 1687,5.400 = 675 \text{ KN}$$

$$Pnb = Ccb + Csb - Tsb = 3979,53 + 631,969 - 675 = 3936,499 \text{ KN}$$

$$Mnb = Ccb.(y - ab/2) + Csb.(y - d'') + Tsb.(d - y)$$

$$= 3979,53.(400 - 346,8/2) + 631,969.(400 - 70) + 675.(680 - 400)$$

$$= 1299,311 \text{ KNm.}$$

$$Eb = Mnb / Pnb = 1299,311 / 3936,499 = 0,330 \text{ m} = 330 \text{ mm}$$

c. Kondisi patah desak (keruntuhan tekan)

Syarat keruntuhan tekan $e < e_b$ atau $P_n > P_{nb}$

Diambil $c = 500$

$$a = \beta.c = 0,85.500 = 425$$

$$f_s' = E_s \left[\epsilon' c \left(\frac{c - d'}{c} \right) \right] = 200000 \left[0,003 \left(\frac{500 - 70}{500} \right) \right] = 516 \text{ Mpa} > f_y$$

dipakai $f_s' = 400 \text{ Mpa}$

$$f_s = E_s \left[\epsilon_s \left(\frac{c - c'}{c} \right) \right] = 200000 \left[0,003 \left(\frac{680 - 500}{500} \right) \right] = 216 \text{ Mpa} < f_y$$

dipakai $f_s = 216 \text{ Mpa}$

$$C_{cb} = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b$$

$$= 0,85 \cdot 30 \cdot 425 \cdot 450 \cdot 10^{-3} = 4876,875 \text{ KN}$$

$$C_s = A_s' \cdot (f_s' - 0,85 \cdot f_c')$$

$$= 1687,5 \cdot (400 - 0,85 \cdot 30) \cdot 10^{-3} = 631,968 \text{ KN}$$

$$T_{sb} = A_s \cdot f_y = 1687,5 \cdot 216 = 364,5 \text{ KN}$$

$$P_{nb} = C_{cb} + C_{sb} - T_{sb} = 4876,875 + 631,968 - 364,5 = 5144,343 \text{ KN}$$

$$M_{nb} = C_{cb} \cdot (y - ab/2) + C_{sb} \cdot (y - d'') + T_{sb} \cdot (d - y)$$

$$= 4876,875 \cdot (400 - 425/2) + 631,968 \cdot (400 - 70) + 364,5 \cdot (680 - 400)$$

$$= 1225,023 \text{ KNm.}$$

$$e_b = M_{nb} / P_{nb} = 1225,023 / 5144,343 = 0.238 \text{ m} = 238 \text{ mm}$$

d. Kondisi patah tarik (keruntuhan tarik).

Syarat keruntuhan tarik, $e > e_b$ atau $P_n < P_{nb}$

Diambil $c = 200$

$$a = \beta \cdot c = 0,85 \cdot 200 = 170$$

$$f_s' = E_s \left[\epsilon' c \left(\frac{c - d'}{c} \right) \right] = 200000 \left[0,003 \left(\frac{200 - 70}{200} \right) \right] = 390 \text{ Mpa} < f_y$$

dipakai $f_s' = 390 \text{ Mpa}$

$$f_s = E_s \left[\varepsilon_s \left(\frac{d-c}{c} \right) \right] = 200000 \left[0,003 \left(\frac{680-200}{200} \right) \right] = 1440 \text{ Mpa} > f_y$$

dipakai $f_s = 400 \text{ Mpa}$

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

$$= 0,85 \cdot 30 \cdot 170 \cdot 450 \cdot 10^{-3} = 1950,75 \text{ KN}$$

$$C_s = A_s' \cdot (f_s' - 0,85 \cdot f_c')$$

$$= 1687,5 \cdot (390 - 0,85 \cdot 30) \cdot 10^{-3} = 615,093 \text{ KN}$$

$$T_{sb} = A_s \cdot f_y = 1687,5 \cdot 400 = 675 \text{ KN}$$

$$P_{nb} = C_{cb} + C_{sb} - T_{sb} = 1950,675 + 615,093 - 675 = 1890,768 \text{ KN}$$

$$M_{nb} = C_{cb} \cdot (y - ab/2) + C_{sb} \cdot (y - d'') + T_{sb} \cdot (d - y)$$

$$= 1950,675 \cdot (400 - 170/2) + 615,093 \cdot (400 - 70) + 675 \cdot (680 - 400)$$

$$= 1006,443 \text{ KNm.}$$

$$e_b = M_{nb} / P_{nb} = 1006,443 / 1890,768 = 0,532 \text{ m} = 532 \text{ mm}$$

e. Kondisi lentur murni.

Pada kondisi lentur murni gaya aksial, $P = 0$, sehingga kontribusi tulangan desak A_s' dapat diabaikan dalam perhitungan, karena untuk $P = 0$, luas tulangan desak tidak menentukan (Nawy, 1990)

1. Aksial Murni.

$$P_o = 0,85 \cdot f_c' \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y$$

$$= 0,85 \cdot 30 \cdot (337500 - 3375) + 3375 \cdot 400 = 9870,187 \text{ KN}$$

2. Lentur Murni.

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot d} = \frac{1687,5 \cdot 400}{0,85 \cdot 30 \cdot 450} = 58,823 \text{ mm}$$

$$M_{no} = A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

$$= 1687,5 \cdot 400 \cdot (680 - 58,823/2) = 439,147 \text{ KNm}$$

perhitungan grafik interaksi kolom selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama dengan luas tulangan yang digunakan masing-masing setelah 1% adalah 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% dan disajikan dalam bentuk tabel sebelum diplotkan pada grafik interaksi kolom. Persyaratan luas tulangan terhadap luas tampang yang digunakan harus memenuhi $1\% \leq A_s \leq 6\%$.

Tabel 6.10a. Hasil perhitungan grafik interaksi kolom 450 x 750

R (%)	Po (kN)	Pn (Maks) (kN)	Pnb (kN)	Mnb (kNm)	Pntarik (kN)	Mntarik (kNm)	Pntekan (kN)	Mntekan (kNm)	Mo (kNm)
1%	9870.188	7896.150	3936.499	1200.899	3936.499	1200.899	5144.344	1096.415	444.110
2%	11134.125	8907.300	3893.468	1599.524	3893.468	1599.524	5411.813	1400.338	858.441
3%	12398.063	9918.450	3850.436	1998.150	3850.436	1998.150	5679.281	1704.261	1242.993
4%	13662.000	10929.600	3807.405	2396.775	3807.405	2396.775	5946.750	2008.184	1597.765
5%	14925.938	11940.750	3764.374	2795.401	3764.374	2795.401	6214.219	2312.107	1922.757
6%	16189.875	12951.900	3721.343	3194.026	3721.343	3194.026	6481.688	2616.030	2217.971

Tabel 6.10b. Hasil perhitungan grafik interaksi kolom 450 x 700

R (%)	Po (kN)	Pn (Maks) (kN)	Pnb (kN)	Mnb (kNm)	Pntarik (kN)	Mntarik (kNm)	Pntekan (kN)	Mntekan (kNm)	Mo (kNm)
1%	9212.175	7369.740	3646.755	1039.672	5221.013	904.521	1836.470	837.750	383.929
2%	10391.850	8313.480	3606.593	1381.227	5565.150	1138.471	1722.190	1158.552	741.918
3%	11571.525	9257.220	3566.430	1722.781	5909.288	1372.422	1607.910	1479.353	1073.965
4%	12751.200	10200.960	3526.268	2064.336	6253.425	1606.372	1493.629	1800.155	1380.071
5%	13930.875	11144.700	3486.105	2405.890	6597.563	1840.323	1379.349	2120.957	1660.235
6%	15110.550	12088.440	3445.943	2747.445	6941.700	2074.273	1265.069	2441.758	1914.459

Tabel 6.10c. Hasil perhitungan grafik interaksi kolom 450 x 650

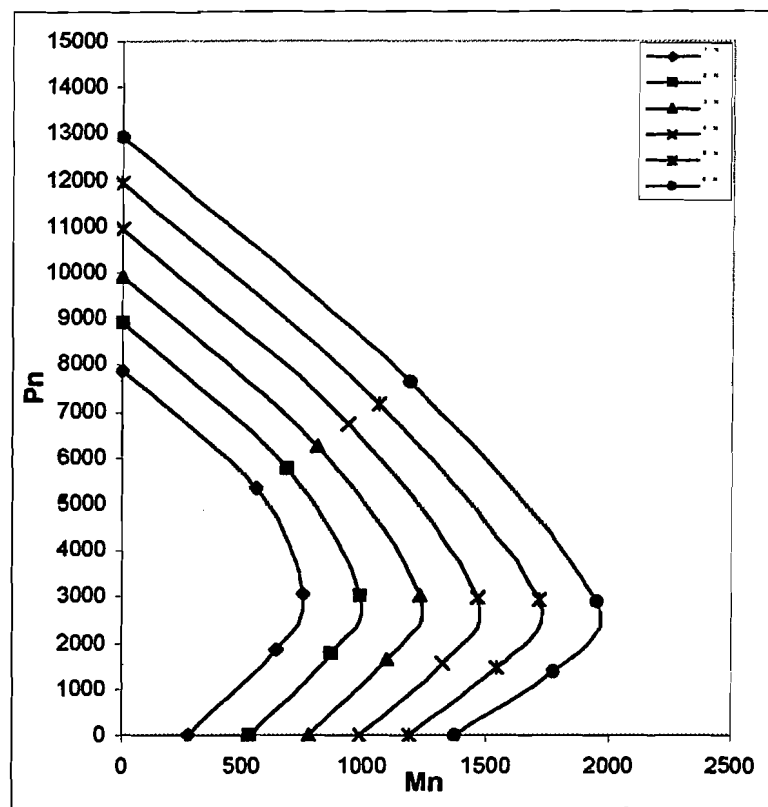
R (%)	Po (kN)	Pn (Maks) (kN)	Pnb (kN)	Mnb (kNm)	Pntarik (kN)	Mntarik (kNm)	Pntekan (kN)	Mntekan (kNm)	Mo (kNm)
1%	8554.163	6843.330	3357.011	889.972	5284.181	724.116	1844.633	739.470	328.116
2%	9649.575	7719.660	3319.718	1178.812	5691.488	899.583	1738.515	1010.760	633.865
3%	10744.988	8595.990	3282.424	1467.652	6098.794	1075.050	1632.398	1282.050	917.246
4%	11840.400	9472.320	3245.130	1756.492	6506.100	1250.517	1526.281	1553.340	1178.259
5%	12935.813	10348.650	3207.836	2045.332	6913.406	1425.984	1420.164	1824.630	1416.904
6%	14031.225	11224.980	3170.543	2334.172	7320.713	1601.451	1314.046	2095.921	1633.182

Tabel 6.10d. Hasil perhitungan grafik interaksi kolom 450 x 600

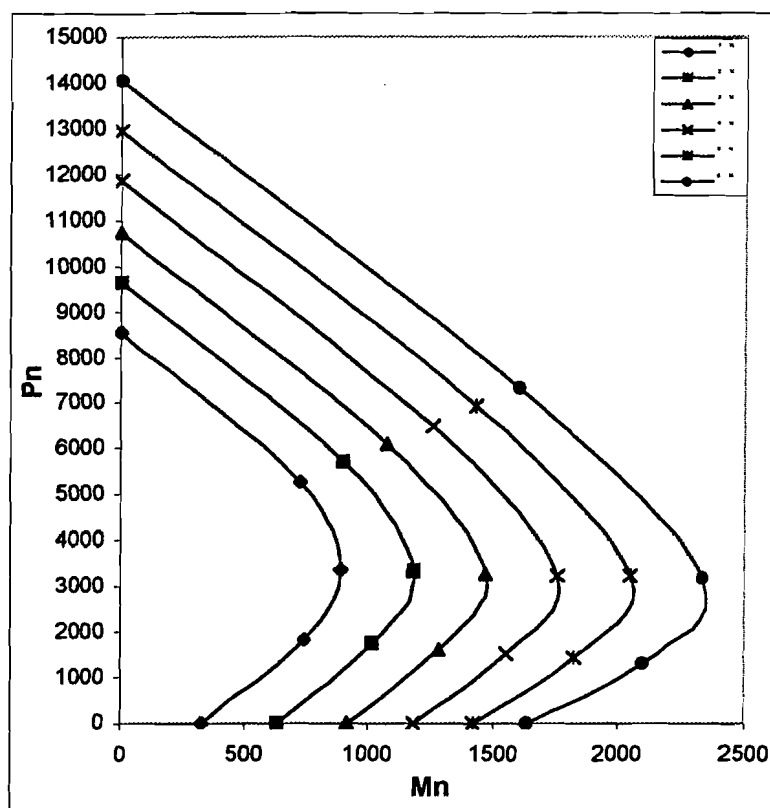
R (%)	Po (kN)	Pn (Maks) (kN)	Pnb (kN)	Mnb (kNm)	Pntarik (kN)	Mntarik (kNm)	Pntekan (kN)	Mntekan (kNm)	Mo (kNm)
1%	7896.150	6316.920	3067.268	751.796	5333.850	554.187	1852.796	645.282	276.671
2%	8907.300	7125.840	3032.843	992.279	5790.825	681.647	1754.841	871.152	534.282
3%	9918.450	7934.760	2998.418	1232.761	6247.800	809.107	1656.887	1097.023	772.835
4%	10929.600	8743.680	2963.993	1473.243	6704.775	936.568	1558.932	1322.893	992.329
5%	11940.750	9552.600	2929.568	1713.725	7161.750	1064.028	1460.978	1548.764	1192.765
6%	12951.900	10361.520	2895.143	1954.208	7618.725	1191.488	1363.024	1774.634	1374.141

Tabel 6.10e. Hasil perhitungan grafik interaksi kolom 450 x 800

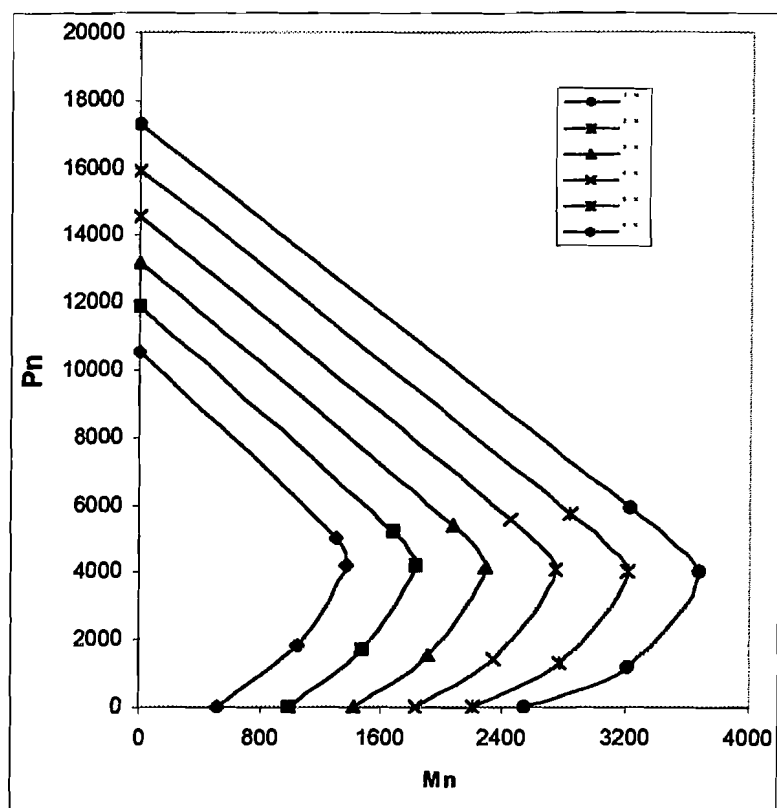
R (%)	Po (kN)	Pn (Maks) (kN)	Pnb (kN)	Mnb (kNm)	Pntarik (kN)	Mntarik (kNm)	Pntekan (kN)	Mntekan (kNm)	Mo (kNm)
1%	10528.200	8422.560	4226.243	1373.651	5054.175	1300.811	1820.144	1046.586	508.659
2%	11876.400	9501.120	4180.343	1833.704	5231.475	1687.208	1689.538	1478.686	983.435
3%	13224.600	10579.680	4134.443	2293.757	5408.775	2073.605	1558.932	1910.786	1424.329
4%	14572.800	11658.240	4088.543	2753.810	5586.075	2460.002	1428.326	2342.886	1831.341
5%	15921.000	12736.800	4042.643	3213.863	5763.375	2846.399	1297.721	2774.987	2204.471
6%	17269.200	13815.360	3996.743	3673.916	5940.675	3232.796	1167.115	3207.087	2543.718



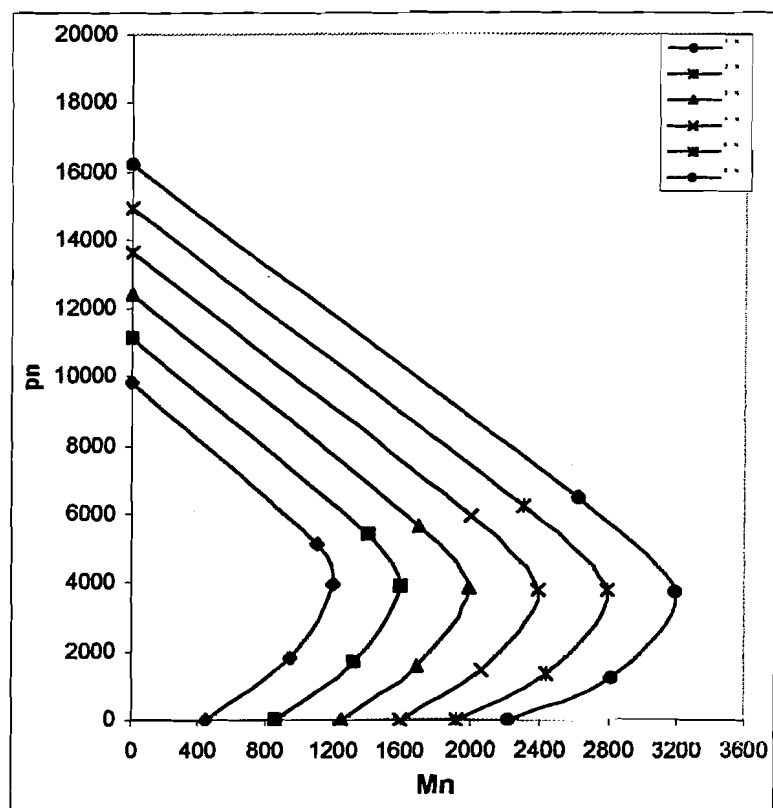
Gambar 6.3 Grafik interaksi kolom 450 x 600



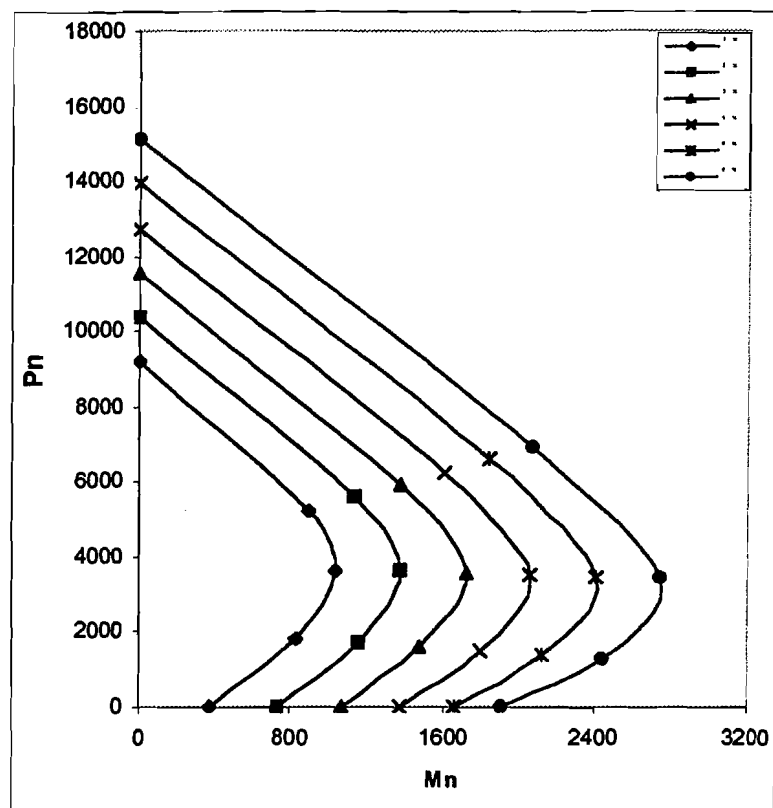
Gambar 6.4. grafik interaksi kolom 450 x 650



Gambar 6.5 Grafik interaksi kolom 450 x 800



Gambar 6.6. grafik interaksi kolom 450 x 750



Gambar 6.7. Grafik interaksi kolom 450 x 700

6.4.4 Penulangan Kolom.

Untuk penulangan kolom, $M_{u,k}$ yang dipergunakan adalah $M_{u,k}$ yang terbesar antara $M_{u,k}$ atas dan bawah. Sebagai contoh perhitungan kolom digunakan kolom tepi lantai 1 :

$$M_{u,k} = 1328,8548 \text{ kNm}$$

$$N_{u,k} = Pn = 6863,4794 \text{ kN}$$

$$M_{u,k} / \phi = 1328,8548 / 0,65 = 2044,392 \text{ kNm}$$

$$Pn / \phi = 6863,479 / 0,65 = 10559,199 \text{ kN}$$

$$e = M_{u,k} / Pn = 1328,8548 / 6863,4794 = 0,19361241 \text{ m} = 193,61241 \text{ mm}$$

karena eksentrisitas yang diberikan $e = 193,61241 \text{ mm}$ lebih kecil dari $e_b = 330 \text{ mm}$, maka keruntuhan kolom tersebut berupa keruntuhan desak

$$\text{Luas tulangan dicoba } 3,5 \% \cdot b \cdot h = 3,5\% \cdot 450 \cdot 750 = 11812,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dicoba dengan } 20D28 = 12315,04 \text{ mm}^2$$

Kontrol gaya aksial yang terjadi pada keruntuhan desak berdasarkan pendekatan Whitney.

$$\begin{aligned} Pn &= \frac{As' \cdot fy}{\frac{e}{d-d'} + 0,5} + \frac{b \cdot h \cdot fc'}{\frac{3 \cdot h \cdot e}{d^2} + 1,18} \\ &= \frac{6152,57 \cdot 400}{\frac{193,61241}{680-70} + 0,5} + \frac{450 \cdot 750 \cdot 30}{\frac{3 \cdot 750 \cdot 193,61241}{680^2} + 1,18} \\ &= 10797,677 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\phi Pn = 0,65 \cdot 10797,677 = 7018,49005 \text{ KN} > N_{u,k} = 6863,4794 \text{ KN}$$

$$Mn = Pn \cdot e = 10797,677 \cdot 0,19361241 = 2090,5643 \text{ KNm}$$

$$> M_{u,k} / \phi = 2044,392 \text{ KNm}$$

Dengan cara yang sama pada semua kolom didapatkan dimensi dan jumlah tulangan kolom terpakai yang ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 6.11 Penulangan kolom

Kolom Lantai	Letak	Ukuran Kolom (mm ²)	Mu,k / Φ (kN)	Nu,k / Φ (kN)	e (mm)	p (%)	As Perlu (mm ²)	Tulangan terpakai
1	tepi	450X750	2044.392	10559.199	193.612	3.50	11812.500	20D28
	tengah	450X800	3237.538	11317.449	286.066	3.80	13680.000	24D28
2	tepi	450X750	1972.043	9939.497	198.405	3.50	11812.500	20D28
	tengah	450X800	3035.755	10545.796	287.864	3.80	13680.000	24D28
3	tepi	450X750	1678.534	9288.172	180.717	3.50	11812.500	20D28
	tengah	450X800	2583.933	9786.097	264.041	3.80	13680.000	24D28
4	tepi	450X750	1698.129	8607.274	197.290	3.50	11812.500	20D28
	tengah	450X800	2614.093	9035.088	289.327	3.80	13680.000	24D28
5	tepi	450X750	1542.885	7897.014	195.376	3.50	11812.500	20D28
	tengah	450X800	2379.207	8290.945	286.965	3.80	13680.000	24D28
6	tepi	450X700	1396.107	7220.723	193.347	3.10	9765.000	16D28
	tengah	450X750	2256.520	7554.023	298.718	3.10	10462.500	18D28
7	tepi	450X700	1396.107	6526.062	213.928	3.10	9765.000	16D28
	tengah	450X750	2256.520	6824.160	330.666	3.10	10462.500	18D28
8	tepi	450X700	1412.152	5806.888	243.186	3.10	9765.000	16D28
	tengah	450X750	2282.823	6099.143	374.286	3.10	10462.500	18D28
9	tepi	450X700	1247.274	5063.507	246.326	3.10	9765.000	16D28
	tengah	450X750	2016.507	5378.391	374.928	3.10	10462.500	18D28
10	tepi	450X650	1121.992	4382.551	256.014	3.10	9067.500	14D28
	tengah	450X700	1834.404	4659.528	393.689	3.10	9765.000	16D28
11	tepi	450X650	1121.992	3688.785	304.163	3.10	9067.500	14D28
	tengah	450X700	1834.404	3944.995	464.995	3.10	9765.000	16D28
12	tepi	450X650	1134.695	2976.056	381.275	3.10	9067.500	14D28
	tengah	450X700	1855.170	3233.095	573.806	3.10	9765.000	16D28
13	tepi	450X650	679.228	2244.736	302.587	3.10	9067.500	14D28
	tengah	450X700	1171.155	2522.988	464.194	3.10	9765.000	16D28
14	tepi	450X600	676.475	1641.540	412.098	2.70	7290.000	12D28
	tengah	450X650	1059.842	1812.138	584.857	2.85	8336.250	14D28
15	tepi	450X600	676.475	1043.476	648.290	2.70	7290.000	12D28
	tengah	450X650	1059.842	1104.067	959.944	2.85	8336.250	14D28
16	tepi	450X600	1040.731	445.249	2337.412	2.70	7290.000	12D28
	tengah	450X650	1630.526	394.784	4130.174	2.85	8336.250	14D28

6.4.5. Gaya geser dan tulangan geser kolom.

Gaya geser kolom diperoleh dari persamaan,

$$V_{u,k} = \frac{(M_{u,k-atas} + M_{u,k-bawah})}{ln}$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari :

$$V_{u,k} = 1,05 \left(V_{D,k} + V_{L,k} + \frac{4,0}{K} \cdot V_{E,k} \right)$$

dimana $k = 1$

Gaya geser maksimum yang dihitung merupakan penjumlahan dari gaya geser akibat beban mati, gaya geser akibat beban hidup dan gaya geser akibat beban gempa yang dikalikan dengan factor daktilitas yang direncanakan.

Akan tetapi lantai dasar dan lantai paling atas yang memperbolehkan terjadinya sendi plastis pada kolom, gaya geser rencana kolom dihitung berdasarkan momen kapasitas dari kolom yaitu momen aktual dari kolom yang dikalikan dengan factor penambah kekuatan, Φ_o sebesar 1,25.

6.4.5.1 Gaya geser rencana dan geser maksimum kolom.

Untuk mencari momen kapasitas kolom dilakukan interpolasi linier berdasarkan luas tulangan actual yang terpasang pada kolom. Setelah momen kapasitas kolom diperoleh, maka momen nominal actual kolom dikalikan dengan factor penambah kekuatan atau dengan kata lain,

$$M_{\text{kapasitas kolom}} = \Phi_o \cdot M_{\text{nominal kolom}}$$

Sebagai contoh hitungan, dipergunakan kolom tepi lantai 1:

Tulangan yang digunakan adalah 20D₂₈ dengan $A_{s_{total}} = 12315,040$

Rasio tulangan, $\rho = A_s \text{ total} / A_g = 12315,040 / (450.750) = 3,65 \%$

$N_{u,k}$ yang dianggap bekerja = $N_{u,k} / \phi = 6863,479 / 0,65 = 10559,199$

Dari grafik interaksi kolom, didapat :

$M_n = 1825,248 \text{ KNm} > M_{u,k} / 0,65 = 793,039 / 0,65 = 1321,732 \text{ KNm}$

$M_{kapasitas \text{ kolom}} = 1,25.1825,248 = 2281,56 \text{ KNm}$

$M_{u,k-atas} = 793,039 \text{ kNm}$

$$V_{u,k} = \frac{793,039 + 2281,56}{3,55} = 866,084 \text{ kN}$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari

$$V_{u,k} = 1,05 \cdot \left(45,42 + 11,07 + \frac{4}{1} \cdot 337,8 \right) = 1478,075 \text{ kN.}$$

Dengan cara yang sama didapat gaya geser kolom terpakai lainnya yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 6.12 Gaya geser rencana kolom

Kolom Lantai	letak Kolom	$M_{u,katas}$ (kNm)	$M_{u,k bawah}$ (kNm)	$H_n.klm$ (m)	$V_{D,k}$ (kN)	$V_{L,k}$ (kN)	$V_{E,k}$ (kN)	$V_{U,k}$ (kN)	$V_{U maks}$ (kN)
1	tepi	793.039	2281.560	3.55	45.42	11.07	337.80	866.084	1478.075
	tengah	1220.805	3414.750	3.55	0.00	0.00	571.26	1305.790	2399.292
2	tepi	1091.047	1281.828	3.1	73.85	18.00	316.61	765.444	1426.205
	tengah	1679.556	1973.241	3.1	0.00	0.00	502.38	1178.322	2109.996
3	tepi	1091.047	1091.047	3.1	73.72	17.97	308.56	703.901	1392.227
	tengah	1679.556	1679.556	3.1	0.00	0.00	600.65	1083.585	2522.730
4	tepi	1103.784	1091.047	3.1	75.92	18.50	299.49	708.010	1356.999
	tengah	1699.160	1679.556	3.1	0.00	0.00	591.74	1089.909	2485.308
5	tepi	1002.875	894.580	3.125	79.22	19.40	290.87	607.186	1325.205
	tengah	1546.485	1445.908	3.125	0.00	0.00	573.20	957.566	2407.440
6	tepi	907.469	809.490	3.15	75.30	18.53	281.25	545.066	1279.772
	tengah	1466.738	1383.023	3.15	0.00	0.00	547.35	904.686	2298.870
7	tepi	907.469	907.469	3.15	78.91	19.41	266.36	576.171	1221.948
	tengah	1466.738	1466.738	3.15	0.00	0.00	524.54	931.262	2203.068
8	tepi	917.899	907.469	3.15	80.05	19.68	249.99	579.482	1154.675
	tengah	1483.835	1466.738	3.15	0.00	0.00	495.69	936.690	2081.898
9	tepi	810.728	719.137	3.175	82.28	20.33	232.89	481.847	1085.879
	tengah	1310.730	1175.560	3.175	0.00	0.00	459.86	783.084	1931.412
10	tepi	729.295	645.859	3.2	76.57	19.00	214.56	429.736	1001.501
	tengah	1192.363	1070.758	3.2	0.00	0.00	418.67	707.225	1758.414
11	tepi	729.295	729.295	3.2	79.80	19.79	191.89	455.809	910.508
	tengah	1192.363	1192.363	3.2	0.00	0.00	378.34	745.227	1589.028
12	tepi	737.551	729.295	3.2	80.12	19.85	167.62	458.390	808.973
	tengah	1205.860	1192.363	3.2	0.00	0.00	332.41	749.445	1396.122
13	tepi	441.498	433.700	3.225	81.88	20.39	142.09	271.379	704.162
	tengah	761.251	679.483	3.225	0.00	0.00	280.84	446.739	1179.528
14	tepi	439.709	436.870	3.25	74.93	18.73	115.06	269.717	581.595
	tengah	688.897	614.734	3.25	0.00	0.00	225.32	401.117	946.344
15	tepi	439.709	439.709	3.25	78.40	19.89	84.76	270.590	459.197
	tengah	688.897	688.897	3.25	0.00	0.00	167.68	423.937	704.256
16	tepi	1083.375	1083.375	3.25	80.41	18.06	52.79	666.692	325.112
	tengah	1640.625	1640.625	3.25	0.00	0.00	108.89	1009.615	457.338

6.4.5.2 Gaya geser dan tulangan geser.

Tulangan geser kolom dipasang pada seluruh tinggi kolom dengan jarak maksimum (SKSNI 3.14.4-4.2):

- $\frac{1}{4}$ dimensi terkecil = $450/4 = 112,5$ mm
- 8 x diameter tulangan = $28 \times 8 = 224$ mm
- 100 mm

a. Penulangan geser sepanjang l_o .

daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis adalah sepanjang l_o dari muka kolom yang ditinjau dimana l_o tidak boleh kurang dari :

- $l_o \geq h = 750$ mm, bila $N_{u,k} < 0,3.A_g.f_c'$
- $l_o \geq h = 1,5h = 1,5 \cdot 750 = 1125$ mm, bila $N_{u,k} > 0,3.A_g.f_c'$
- $l_o \geq \frac{1}{6}.H_k = \frac{1}{6}.4000 = 666,66$ mm

Sebagai contoh hitungan digunakan kolom lantai 1 tepi. Digunakan sengkang rangkap D_{12} dengan mutu baja 300 Mpa, dengan luas 1 sengkang (A_v) menurut SKSNI (1991) adalah 2 kali luas dari diameter tulangan sengkang yang digunakan, sehingga

$$A_v = 2.(2.(0,25.\pi.d^2)) = 2.(2.(0,25.\pi.14^2)) = 452,16 \text{ mm}^2$$

Ditinjau penulangan geser kolom tepi lantai 1

$$N_{u,k} = 6863,479 \text{ kN} < 0,3 \cdot 450 \cdot 750 \cdot 30 = 3037,5 \text{ kN}$$

Sehingga dipakai jarak $l_o = 1125$ mm

Pada lantai 1 bawah, $V_c = 0$ sehingga seluruh gaya geser yang terjadi ditahan oleh tulangan sengkang yang berarti $V_{u,k}$ desain tidak direduksi dengan nilai V_c

$$V_{u,k} \text{ desain} = V_{u,k} / \phi$$

$$= 866,084 / 0,6 = 1443,474 \text{ KN}$$

Jarak sengkang perlu adalah :

$$S = \frac{452,16.300.680}{1443,474.10^3} = 64,4194 \text{ mm}$$

Digunakan tulangan geser rangkap dengan jarak spasi sengkang, $S = 60 \text{ mm}$, sehingga gaya geser yang mampu ditahan oleh sengkang adalah :

$$V = \frac{452,16.300.680}{60} = 1537,344 \text{ KN} > V_{u,k} / \phi = 1443,474 \text{ KN}$$

Dipakai $2\phi 12-60$

b. Tulangan geser daerah diluar l_o .

Pada daerah di luar l_o kontribusi V_c diperhitungkan dalam memberikan tahanan geser. V_c dihitung dengan persamaan,

$$\begin{aligned} V_c &= (1 + N_u / 14.A_g) . (\sqrt{f_c'} / 6) . b.d \\ &= (1 + 6831,727 / (14.450.750) . (\sqrt{30} / 6) . 450.680 \\ &= 279,7205 \text{ KN.} \end{aligned}$$

Gaya geser yang digunakan dalam perhitungan adalah gaya geser yang didapat dari pengurangan gaya geser rencana ($V_{u,k}$) dengan gaya geser yang mampu disumbangkan oleh beton (V_c), sehingga :

$$V_{u \text{ desain}} = V_{u,k} / \phi = 866,084 / 0,6 = 1443,473 \text{ KN}$$

$$V_{u,kr} = 1443,473 - 279,7205 = 1163,7525 \text{ KN}$$

Jarak sengkang perlu :

$$S = \frac{452,16.300.680}{1163,7525.10^3} = 80,0608 = 80 \text{ mm}$$

Gaya geser yang mampu ditahan :

$$V_s = \frac{452,16.300.680}{80} = 1183,008 \text{ kN}$$

Dipakai 2 ϕ 12-80

Dengan cara yang sama tulangan geser dan jarak spasi yang digunakan untuk kolom yang lain diperoleh dan hasilnya disusun dalam tabel di bawah :

Tabel 6.13 Penulangan geser kolom

Lantai	Letak	Vu,k (kN)	Vc (kN)	Daerah lo			Di luar daerah lo		
				Vs (kN)	S perlu (mm)	s pakai	Vs (kN)	S perlu (mm)	s pakai
1	tepi	866.0841	279.7443	1431.8764	64.4194	2Ø12-60	1152.1321	80.0608	2Ø12-80
	tengah	1305.7902	300.3158	2158.4630	45.8766	2Ø12-45	1858.1472	53.2913	2Ø12-50
	tepi	866.0841	279.7205	1431.8764	64.4194	2Ø12-60	1152.1559	80.0592	2Ø12-80
	tengah	1305.7902	300.2860	2158.4630	45.8766	2Ø12-45	1858.1771	53.2904	2Ø12-50
2	tepi	765.4436	279.6954	1290.8158	71.4592	2Ø12-60	1011.1203	91.2262	2Ø12-80
	tengah	1178.3217	300.2566	1987.0798	49.8334	2Ø12-45	1686.8232	58.7039	2Ø12-50
3	tepi	703.9015	279.6693	1173.1691	78.6252	2Ø12-60	893.4998	103.2352	2Ø12-80
	tengah	1083.5848	300.2275	1805.9747	54.8308	2Ø12-45	1505.7472	65.7634	2Ø12-50
4	tepi	708.0099	279.6420	1180.2361	78.1544	2Ø12-60	900.5941	102.4220	2Ø12-80
	tengah	1089.9086	300.1988	1816.8536	54.5025	2Ø12-45	1516.6548	65.2904	2Ø12-50
5	tepi	607.1858	279.6160	1015.1564	90.8635	2Ø12-60	735.5405	125.4053	2Ø12-80
	tengah	957.5656	300.1703	1635.6435	60.5407	2Ø12-45	1335.4733	74.1483	2Ø12-50
6	tepi	545.0665	259.0478	905.1015	94.4184	2Ø12-85	646.0537	132.2773	2Ø12-100
	tengah	904.6858	279.6007	1468.0313	62.8329	2Ø12-55	1188.4306	77.6155	2Ø12-70
7	tepi	576.1710	259.0204	960.2850	88.9926	2Ø12-85	701.2646	121.8630	2Ø12-100
	tengah	931.2621	279.5729	1552.1035	59.4294	2Ø12-55	1272.5306	72.4860	2Ø12-70
8	tepi	579.4820	258.9921	965.9782	88.4681	2Ø12-85	706.9861	120.8768	2Ø12-100
	tengah	936.6897	279.5452	1561.3053	59.0792	2Ø12-55	1281.7601	71.9640	2Ø12-70
9	tepi	481.8474	258.9661	805.9588	106.0330	2Ø12-85	546.9927	156.2329	2Ø12-100
	tengah	783.0835	279.5176	1312.9809	70.2528	2Ø12-55	1033.4633	89.2539	2Ø12-70
10	tepi	429.7357	238.3988	713.2234	110.3102	2Ø12-100	474.8246	165.6945	2Ø12-100
	tengah	707.2252	258.9494	1170.7842	72.9923	2Ø12-65	911.8348	93.7212	2Ø12-85
11	tepi	455.8094	238.3719	759.6823	103.5641	2Ø12-100	521.3104	150.9194	2Ø12-100
	tengah	745.2266	258.9222	1242.0443	68.8045	2Ø12-65	983.1221	86.9254	2Ø12-85
12	tepi	458.3895	238.3442	764.1160	102.9632	2Ø12-100	525.7718	149.6387	2Ø12-100
	tengah	749.4447	258.8951	1249.2933	68.4053	2Ø12-65	990.3981	86.2868	2Ø12-85
13	tepi	271.3792	238.3214	573.6541	137.1486	2Ø12-100	335.3328	234.6202	2Ø12-100
	tengah	446.7394	258.8680	749.5824	114.0078	2Ø12-65	490.7143	174.1507	2Ø12-85
14	tepi	269.7166	217.7588	542.8870	132.4280	2Ø12-100	325.1282	221.1233	2Ø12-100
	tengah	401.1173	238.3011	663.4144	118.5923	2Ø12-100	425.1133	185.0703	2Ø12-100
15	tepi	270.5901	217.7364	572.4021	125.5995	2Ø12-100	354.6657	202.7076	2Ø12-100
	tengah	423.9368	238.2742	706.5613	111.3503	2Ø12-100	468.2871	168.0077	2Ø12-100
16	tepi	325.1115	217.7366	541.8525	132.6808	2Ø12-100	324.1159	221.8140	2Ø12-100
	tengah	457.3380	238.2774	762.2300	103.2180	2Ø12-100	523.9526	150.1583	2Ø12-100

6.5 Pertemuan Balok Kolom Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras.

Perencanaan balok kolom (joint) didasarkan dengan memperhitungkan kebutuhan penulangan geser arah horizontal dan vertikal. Sebagai contoh hitungan ditinjau pada pertemuan balok kolom tepi lantai 1.

6.5.1 Penulangan Geser Horizontal.

$$M_{kap} = 2854,282 \text{ KNm} ; M_{kap}' = 0$$

$$V_k = 0,7 \cdot \left(\frac{l_{ki}/l_{ki'} \cdot M_{kap} + l_{ka}/l_{ka'} \cdot M_{kap}'}{\frac{1}{2} \cdot (h_{kb} + h_{ka})} \right) = 0,7 \cdot \left[\frac{10/9,225 \cdot 2854,282 + 0}{\frac{1}{2} \cdot (4 + 4)} \right]$$

$$= 541,463 \text{ KN}$$

$$Z = d - a/2 = 810,5 - 144,5672/2 = 0,741 \text{ m}$$

$$T = 0,7 \cdot \frac{M_{kap}}{Z} = 0,7 \cdot \frac{2854,282}{0,741} = 2696,353 \text{ KN}$$

$$V_{jh} = T - V_k = 2696,353 - 541,463 = 2154,89 \text{ KN}$$

Kontrol teganga geser horizontal

$$V_{jh} = \frac{V_{jh}}{b_j \cdot h_c} = \frac{2154,89}{0,45 \cdot 0,75} = 6,384 \text{ Mpa} < 1,5 \sqrt{f_c'} = 8,22 \text{ Mpa}$$

Penulangan geser horizontal

$$N_u = 6863,479 \text{ KN} ; N_u/A_g = 6863,479 / (0,45 \cdot 0,75) = 20,336 \text{ Mpa}$$

$$> 0,1 f_c' = 3 \text{ Mpa}$$

$$V_{ch} = 2/3 \cdot \sqrt{\left(\left(\frac{N_u}{A_g} \right) - 0,1 \cdot f_c' \right)} \cdot b_j \cdot h_c = 2/3 \cdot \sqrt{(20,336 - 3)} \cdot 0,45 \cdot 0,75$$

$$= 936,822 \text{ KN}$$

$$V_{sh} = V_{jh} - V_{ch} = 2154,89 - 936,822 = 1218,068 \text{ KN}$$

$$A_s \text{ perlu} : A_{sh} = V_{sh} / f_y = 1252,466 / 300 = 4057,172 \text{ mm}^2$$

$$\text{Digunakan sengkang rangkap } \phi 14 : A_s = 615,752 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah lapis perlu} = A_{sh} / A_s = 4057,172 / 615,752 = 6,588$$

Dipakai 7 lapis sengkang rangkap $\phi 14$.

6.5.2 Penulangan Geser Vertikal

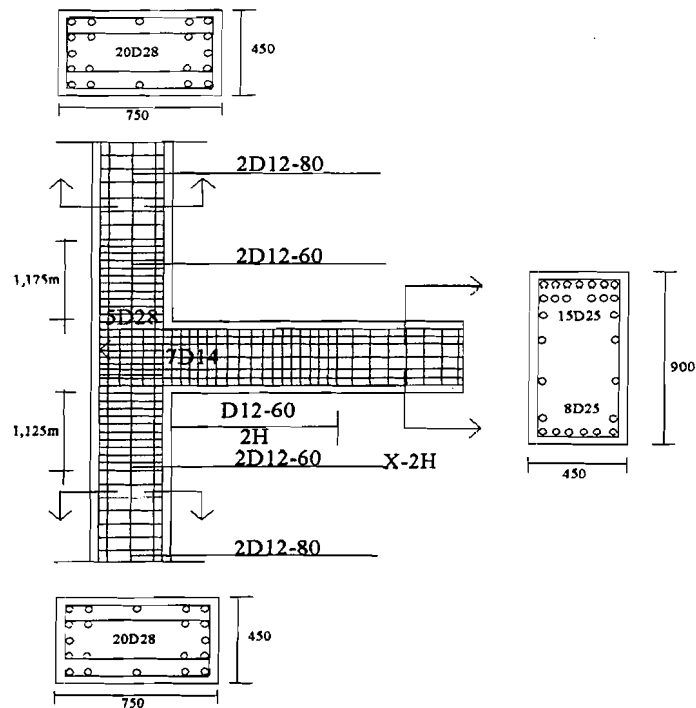
$$V_{cv} = \frac{A_s' \cdot V_{ch}}{A_s} \cdot (0,6 + N_u / (A_g \cdot f_c'))$$

$$= 2154,89 \cdot (0,6 + 6863,479 / (450.750.30)) = 1294,395 \text{ KN}$$

$$V_{sv} = V_{jv} - V_{cv} = 2154,89 - 1294,395 = 860,495 \text{ KN}$$

$$A_{jv} = V_{sv} / f_y = 860,495 / 300 = 2870,531 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan kolom terpasang} = 5D28; A_s = 3078,76 \text{ mm}^2 > A_{jv}$$



Gambar 6.2. Tulangan pertemuan balok kolom lantai 1

Dengan cara yang sama didapat penulangan geser pertemuan balok kolom lainnya yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 6.14. Tulangan geser joint balok kolom

Lantai	letak	M _{kap} Joint (kNm)		Z _{ki} =Z _{ka} (m)	V _k (kN)	N _u (kN)	Tul geser hors		Tul geser vert	
		kiri	kanan				A _{jh}	N lapis	A _{iv}	N lapis
1	tepi	2854.282	0	0.741	541.463	6863.479	4057.172	7	2870.531	5
	tengah	2854.282	1539.595	0.741	833.527	7356.342	7712.426	13	4419.019	8
2	tepi	2854.282	0	0.741	541.463	6460.673	4166.580	7	2870.615	5
	tengah	2854.282	1539.595	0.741	833.527	6854.768	7848.677	13	4419.162	8
3	tepi	2854.282	0	0.741	541.463	6037.312	4286.027	7	2870.704	5
	tengah	2854.282	1539.595	0.741	833.527	6360.963	7988.730	13	4419.302	8
4	tepi	2854.282	0	0.741	541.463	5594.728	4416.411	7	2870.797	5
	tengah	2854.282	1539.595	0.741	833.527	5872.808	8133.779	14	4419.441	8
5	tepi	2349.005	0	0.691	445.611	5133.059	3823.149	8	2576.536	5
	tengah	2349.005	1447.679	0.691	720.238	5389.115	7647.225	13	4164.561	7
6	tepi	2349.005	0	0.691	443.208	4693.470	4037.030	8	2579.689	5
	tengah	2349.005	1447.679	0.691	716.355	4910.115	7879.225	13	4169.684	7
7	tepi	2349.005	0	0.691	443.208	4241.940	4187.131	8	2579.787	5
	tengah	2349.005	1447.679	0.691	716.355	4435.704	8039.370	14	4169.828	7
8	tepi	2349.005	0	0.691	443.208	3774.477	4353.813	8	2579.888	5
	tengah	2349.005	1447.679	0.691	716.355	3964.443	8209.869	14	4169.972	7
9	tepi	1868.318	0	0.632	352.513	3291.280	3816.410	8	2290.106	4
	tengah	1868.318	1186.293	0.632	576.342	3495.954	7328.646	12	3744.291	7
10	tepi	1868.318	0	0.632	350.623	2848.658	4045.774	8	2292.623	4
	tengah	1868.318	1186.293	0.632	573.251	3028.694	7573.061	13	3748.415	7
11	tepi	1868.318	0	0.632	350.623	2397.710	4251.304	8	2292.723	4
	tengah	1868.318	1186.293	0.632	573.251	2564.247	7786.341	13	3748.562	7
12	tepi	1868.318	0	0.632	350.623	1934.437	4497.556	8	2292.827	4
	tengah	1868.318	1186.293	0.632	573.251	2101.512	8032.148	14	3748.707	7
13	tepi	1115.069	0	0.601	209.262	1459.078	3632.522	6	1452.802	3
	tengah	1115.069	631.9234	0.601	327.854	1639.943	4651.396	10	2276.133	4
14	tepi	1115.069	0	0.601	208.146	1067.001	3636.242	6	1454.320	3
	tengah	1115.069	631.9234	0.601	326.105	1177.890	5038.238	10	2278.517	4
15	tepi	1115.069	0	0.601	208.146	678.259	3636.242	6	1454.384	3
	tengah	1115.069	631.9234	0.601	326.105	717.644	5696.946	10	2278.619	4
16	tepi	1115.069	0	0.601	208.146	289.412	3636.242	6	1454.449	3
	tengah	1115.069	631.9234	0.601	326.105	256.610	5696.946	10	2278.721	4

6.6. Perencanaan Pondasi Struktur 16 Lantai Daerah 2 Tanah Keras.

Pada perencanaan pondasi digunakan pondasi telapak terpisah atau pondasi telapak setempat berbentuk bujursangkar. Pada dasarnya pondasi ini adalah plat yang langsung menyangga kolom dari portal struktur. Dalam menyangga beban konsentris, pondasi ini berlaku dan diperhitungkan sebagai struktur kantilever dua arah dengan beban tekanan tanah arah ke atas pada telapak pondasi.

Data kondisi tanah diasumsikan sebagai berikut :

1. Tegangan ijin tanah, $\sigma_t = 6,0 \text{ kg/cm}^2 = 600 \text{ KN/m}^2$
2. Berat jenis tanah, $\tau_t = 18 \text{ KN/m}^3$

6.6.1. Perhitungan Dimensi

Data yang digunakan dalam hitungan ini :

a. Gaya aksial, $N_{u,k} = 6863,4794 \text{ KN}$

b. Momen kolom $M_{u,k} = 1328,8548 \text{ KNm}$

c. Berat tanah Diatas Pondasi :

$$q_t = (h - t) \cdot \tau_t = (4,0 - 1,7) \cdot 18 = 41,4 \text{ KN}$$

d. Berat telapak pondasi :

$$Q_p = t \cdot \tau_p = 1,7 \cdot 24 = 40,8 \text{ KN}$$

Berat total :

$$Q = q_t + q_p = 41,4 + 40,8 = 82,2 \text{ KN}$$

Karena $P = L$, maka :

$$\sigma = \frac{P_n}{B^2} + \frac{M_n}{\frac{1}{6} \cdot B^3} + q \leq \bar{\sigma}$$

$$= \frac{6863,479}{B^2} + \frac{1328,8548}{\frac{1}{6} \cdot B^3} + 82,2 \leq 600$$

Didapat $B = 4,5 \text{ m}$

Tegangan terjadi pada pondasi :

$$\sigma_{\text{mak}} = \frac{6863,4794}{4,5^2} + \frac{1328,8548}{\frac{1}{6} \cdot 4,5^3} + 81 = 508,634 \text{ KN / m}^2$$

$$\sigma_{\text{min}} = \frac{6863,4794}{4,5^2} - \frac{1328,8548}{\frac{1}{6} \cdot 4,5^3} + 81 = 333,641 \text{ KN / m}^2$$

6.6.2. Kontrol Kuat Geser satu arah

$$d = t - p_b - \frac{1}{2} \phi \text{ tul} = 1700 - 70 - \frac{1}{2} 28 = 1616 \text{ mm}$$

$$a = \frac{1}{2} B - \frac{1}{2} h_k = \frac{1}{2} 4500 - \frac{1}{2} 450 = 2025 \text{ mm}$$

$$\sigma_1 = \sigma_{\text{min}} + (\sigma_{\text{mak}} - \sigma_{\text{min}}) \left(\frac{B - a}{B} \right)$$

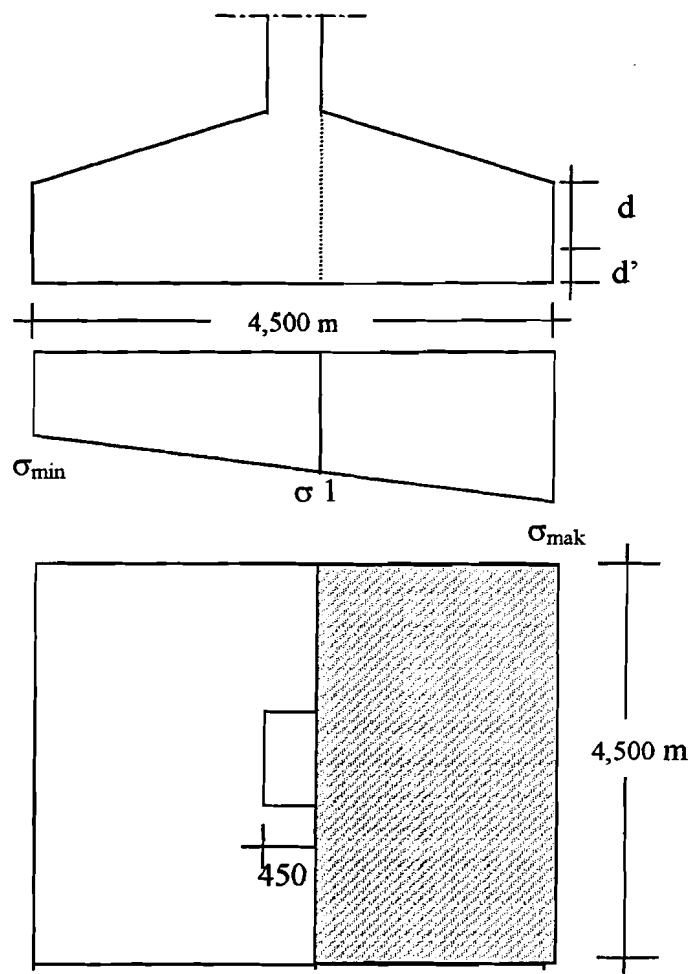
$$= 333,641 + (508,634 - 333,641) \left(\frac{4,5 - 2,025}{4,5} \right)$$

$$= 422,985 \text{ KN / m}^2$$

$$V_u = a \cdot B \cdot \sigma_1 = 2,025 \cdot 4,5 \cdot 422,985 = 3854,448 \text{ KN}$$

$$V_c = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{f_c'} \cdot B \cdot d = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{30} \cdot 4500 \cdot 1616 = 6638397,4 \text{ N} = 6638,3974 \text{ KN}$$

$$\phi V_c = 0,6 \cdot 6638,3974 = 3983,038 \text{ KN} > V_u$$



Gambar 6.9. Kuat geser satu arah

6.6.3. Kontrol Kuat geser Pons

$$a = \frac{1}{2} B - \frac{1}{2} h_k - \frac{1}{2} d = \frac{1}{2} \cdot 4500 - \frac{1}{2} \cdot 450 - \frac{1}{2} \cdot 1616 = 1217 \text{ mm}$$

$$\sigma_1 = \sigma_{\min} + (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) \left(\frac{B-a}{B} \right)$$

$$= 333,641 + (508,634 - 333,641) \left(\frac{4,5 - 1,217}{4,5} \right) = 461,308 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = \sigma_{\min} + (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) \left(\frac{a}{B} \right)$$

$$= 333,641 + (508,634 - 333,641)(1,217 / 4,5) = 380,967 \text{ KN/m}^2$$

$$\overline{\sigma}_t = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_2) = \frac{1}{2} \cdot (461,308 + 380,967) = 421,1375 \text{ KN/m}^2$$

$$b_{0x} = 0,450 + 1,616 = 2,066 \text{ m}$$

$$b_{0y} = 0,750 + 1,616 = 2,366 \text{ m}$$

$$b_0^2 = b_{0x} \cdot b_{0y} = 4,888 \text{ m}^2$$

$$V_u = (B^2 - b_0^2) \overline{\sigma}_t$$

$$= (4,5^2 - (4,888)) \cdot 421,1375$$

$$= 6469,514 \text{ KN}$$

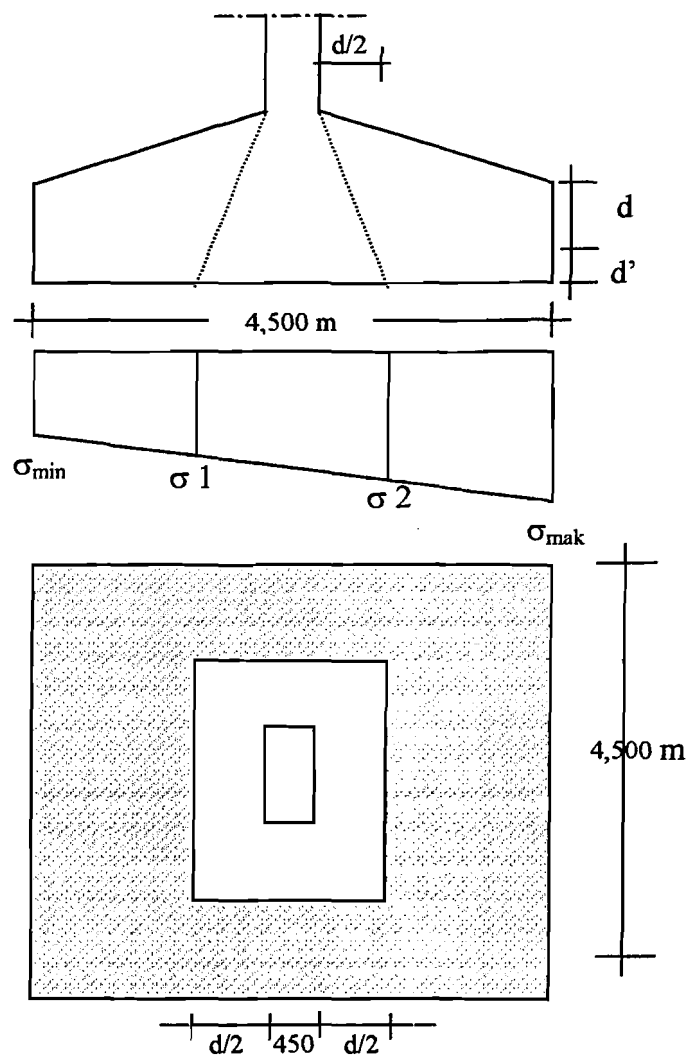
$$\beta = \frac{L}{B} = 4,5 / 4,5 = 1$$

$$V_c = \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \cdot 2 \sqrt{f_c'} \cdot b_0 \cdot d = \left(1 + \frac{2}{1}\right) \cdot 2 \cdot \sqrt{30} \cdot 2066 \cdot 1616 = 109719,432 \text{ KN}$$

$$V_{c, \text{mak}} = 4 \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_0 \cdot d = 4 \cdot \sqrt{30} \cdot 2066 \cdot 1616 = 73146,288 \text{ KN}$$

$$\text{Digunakan } V_c = 73146,288 \text{ KN}$$

$$\phi V_c = 0,6 \cdot 73146,288 = 43887,773 \text{ KN} > V_u$$



Gambar Kuat geser pons

6.6.4. Hitungan Tulangan

$$X = \left(\frac{4500 - 450}{2} \right) = 2025 \text{ mm} = 2,025 \text{ m}$$

$$M_u = 1/2 \cdot 508,634 \cdot 2,025^2 \cdot 4,5 = 4692,864 \text{ KN m}$$

$$R_n = \frac{M_u}{0,7 \cdot B \cdot d^2} = \frac{4692,864 \cdot 10^6}{0,7 \cdot 4500 \cdot 1616^2} = 0,57$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mR_n}{f_y}} \right) = \frac{1}{15,68} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 15,68 \cdot 0,57}{400}} \right) = 0,00144$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,00144 \cdot 4500 \cdot 1616 = 10471,68 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan, } s = \frac{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 28^2 \cdot 4500}{10471,68} = 264,607 \text{ mm}$$

Digunakan $\phi 28-250$

$$\text{Jumlah tulangan} = 10471,68 / 615,752 = 17,01 \longrightarrow \text{dipakai } 18$$

$$A_s \text{ ada} = 18 \cdot 615,752 = 11083,536 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{11083,536 \cdot 400}{0,85 \cdot 30 \cdot 1000} = 173,859 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 11083,536 \cdot 400 \cdot \left(1616 - \frac{173,859}{2} \right) \cdot 10^{-6}$$

$$= 6779,002 \text{ KNm} > \frac{M_u}{\phi} = \frac{1328,8548}{0,8} = 1661,0685 \text{ KNm}$$

Digunakan tulangan sust $\phi 12-200$

6.6.5. Kontrol kuat dukung.

Gaya aksial yang diijinkan, $p_u \geq p_{u, \text{actual}}$

$$P_u = 0,85 \cdot \phi \cdot f_c' \cdot A_k = 0,85 \cdot 0,7 \cdot 30 \cdot 450 \cdot 750 = 6885 \text{ KN} > P_u$$

6.7. Desain struktur daerah 1 tanah lunak

Dengan cara yang sama seperti sebelumnya, hasil desain daerah 1 tanah lunak disajikan dalam bentuk tabel berikut ini :

Tabel 6.15. penulangan balok struktur bangunan daerah I tanah lunak

Lantai	Ukuran Balok	Letak	Momen Perlu (Mu)		Tulangan Atas		Tulangan Bawah		r (%)	Momen Nak (kNm)	
			neg	pos	as perlu	Jml	as perlu	Jml		neg	pos
1	650x1100	Kiri	2273.321	1562.842	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2273.321	1562.842	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
2	650x1100	Kiri	2962.721	1990.741	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2962.721	1990.741	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
3	650x1100	Kiri	3154.221	2108.128	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	3154.221	2108.128	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
4	650x1100	Kiri	3249.971	2163.771	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	3249.971	2163.771	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
5	650x1050	Kiri	2910.737	1941.508	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2910.737	1941.508	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
6	650x1050	Kiri	2891.537	1947.013	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2891.537	1947.013	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
7	650x1050	Kiri	2814.737	1887.214	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2814.737	1887.214	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
8	650x1050	Kiri	2737.937	1846.952	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2737.937	1846.952	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
9	650x1000	Kiri	2319.340	1566.695	9184.5	15D28	5733	10D28	2.368	3232.580	2161.867
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2319.340	1566.695	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
10	650x1000	Kiri	2174.965	1501.621	9184.5	15D28	5733	10D28	2.368	3232.580	2161.867
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2174.965	1501.621	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
11	650x1000	Kiri	1992.090	1365.850	9184.5	15D28	5733	10D28	2.368	3232.580	2161.867
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1992.090	1365.850	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
		Kiri	1780.340	1251.086	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867

12	650x1000	Lapangan				2D28		4D28	2.368		
		Kanan	1780.340	1251.086	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
13	650x950	Kiri	1338.729	968.803	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1338.729	968.803	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
14	650x950	Kiri	1087.829	807.446	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1087.829	807.446	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
15	650x950	Kiri	788.679	624.069	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	788.679	624.069	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
16	650x950	Kiri	479.879	435.613	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	479.879	435.613	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940

Tabel 6.16. Gaya geser balok daerah 1 tanah lunak

Balok Lantai	M _{kap} (kNm)		L _n (m)	V _D (kN)	V _L (kN)	1.05.V _g (kN)	V _E (kN)	V _{u,b.1} (kN)	V _{u,b.2} (kN)	V _{u,b. Terpakai} (kN)
	Neg	Pos								
1	5920.001	3887.757	9.125	178.88	43.58	233.583	393.89	985.959	1887.921	884.658
2	5920.001	3887.757	9.125	177.10	43.15	231.263	502.77	983.638	2342.897	882.602
3	5920.001	3887.757	9.125	179.07	43.63	233.835	529.99	986.211	2459.793	884.882
4	5920.001	3887.757	9.125	180.90	44.09	236.240	541.46	988.615	2510.372	887.013
5	5089.035	3415.75	9.175	179.52	44.17	234.875	481.24	883.741	2256.083	798.849
6	5089.035	3415.75	9.175	180.39	44.38	236.009	477.54	884.875	2241.677	799.861
7	5089.035	3415.75	9.175	181.61	44.68	237.605	460.88	886.471	2173.301	801.285
8	5089.035	3415.75	9.175	182.67	44.24	238.256	446.56	887.122	2113.808	801.866
9	4040.725	2702.333	9.225	179.99	44.70	235.925	375.95	747.593	1814.915	681.272
10	4040.725	2702.333	9.225	180.17	44.75	236.166	353.85	747.834	1722.336	681.489
11	4040.725	2702.333	9.225	180.81	44.90	236.996	320.09	748.664	1581.374	682.235
12	4040.725	2702.333	9.225	181.30	45.03	237.647	285.81	749.315	1438.049	682.819
13	2316.925	1534.925	9.275	177.97	44.62	233.720	215.11	524.425	1137.182	483.335
14	2316.925	1534.925	9.275	177.68	44.56	233.352	173.70	524.058	962.892	483.002
15	2316.925	1534.925	9.275	177.82	44.52	233.457	124.80	524.163	757.617	483.097
16	2316.925	1534.925	9.275	95.14	18.86	119.700	76.51	410.406	441.042	380.225

Tabel 6.17 penulangan geser balok daerah 1 tanah lunak

Lantai	Sepanjang daerah sendi plastis				Di luar daerah sendi plastis				
	$V_{u,b}$ (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai	$V_{u,b}$ (kN)	V_c (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai
1	884.658	1474.430	42.725	Ø12-40	766.270	378.841	898.276	78.336	Ø12-75
2	882.602	1471.003	43.836	Ø12-40	764.522	378.841	895.362	78.591	Ø12-75
3	884.882	1474.803	43.713	Ø12-40	766.460	378.841	898.592	78.308	Ø12-75
4	887.013	1478.354	44.598	Ø12-40	768.272	378.841	901.612	78.046	Ø12-75
5	798.849	1331.415	50.305	Ø12-50	698.913	360.584	804.272	83.276	Ø12-80
6	799.861	1333.102	50.241	Ø12-50	699.782	360.584	805.719	83.126	Ø12-80
7	801.285	1335.476	50.152	Ø12-50	701.004	360.584	807.755	82.916	Ø12-80
8	801.866	1336.444	50.115	Ø12-50	701.502	360.584	808.586	82.831	Ø12-80
9	681.272	1135.454	52.246	Ø12-50	602.572	342.327	661.960	86.056	Ø12-85
10	681.489	1135.816	53.982	Ø12-50	602.760	342.327	662.274	86.010	Ø12-85
11	682.235	1137.058	54.921	Ø12-50	603.405	342.327	663.349	85.855	Ø12-85
12	682.819	1138.032	55.873	Ø12-50	603.912	342.327	664.193	85.733	Ø12-85
13	483.335	805.558	64.723	Ø12-65	434.142	324.069	399.500	123.673	Ø12-120
14	483.002	805.004	64.775	Ø12-65	433.852	324.069	399.017	125.855	Ø12-120
15	483.097	805.162	64.760	Ø12-65	433.934	324.069	399.155	126.803	Ø12-120
16	380.225	633.709	94.987	Ø12-90	344.094	324.069	249.421	241.334	Ø12-225

Tabel 6.18 Momen rencana kolom daerah 1 tanah lunak

Lantai	Kolom	K		α		$M_{nak,b}$		$M_{u,k}$		$M_{u,k}$ maks
		atas	bawah	Aa	Ab	neg	pos	atas	bawah	
1	tepi	254.983	254.983	0.37	1.00	5920.001	0	1616.008	2976.015	12063.440
	tengah	302.679	302.679	0.37	1.00	5920.001	3887.757	2677.272	4712.211	18848.844
2	tepi	429.313	429.313	0.50	0.63	5920.001	0	2140.121	2514.343	7745.882
	tengah	509.618	509.618	0.50	0.63	5920.001	3887.757	3545.572	4165.545	13742.148
3	tepi	429.313	429.313	0.50	0.50	5920.001	0	2140.121	2140.121	6475.602
	tengah	509.618	509.618	0.50	0.50	5920.001	3887.757	3545.572	3545.572	12022.626
4	tepi	429.313	429.313	0.51	0.50	5920.001	0	2165.104	2140.121	6091.271
	tengah	509.618	509.618	0.51	0.50	5920.001	3887.757	3586.956	3545.572	11506.026
5	tepi	418.399	418.399	0.55	0.49	5089.035	0	2044.723	1823.926	6298.593
	tengah	496.663	496.663	0.55	0.49	5089.035	3415.75	3260.173	3048.145	11796.918
6	tepi	340.029	340.029	0.50	0.45	5089.035	0	1861.242	1660.284	733.238
	tengah	407.852	407.852	0.50	0.45	5089.035	3415.75	3110.503	2932.969	10305.960
7	tepi	340.029	340.029	0.50	0.50	5089.035	0	1861.242	1861.242	5393.609
	tengah	407.852	407.852	0.50	0.50	5089.035	3415.75	3110.503	3110.503	10119.228
8	tepi	340.029	340.029	0.51	0.50	5089.035	0	1882.633	1861.242	5058.491
	tengah	407.852	407.852	0.51	0.50	5089.035	3415.75	3146.761	3110.503	9557.226
9	tepi	331.528	331.528	0.55	0.49	4040.725	0	1651.866	1465.248	4816.340
	tengah	397.656	397.656	0.55	0.49	4040.725	2702.333	2725.870	2444.764	9060.408
10	tepi	266.398	266.398	0.50	0.45	4040.725	0	1494.740	1323.732	4510.527
	tengah	323.309	323.309	0.50	0.45	4040.725	2702.333	2494.383	2239.991	8318.100
11	tepi	266.398	266.398	0.50	0.50	4040.725	0	1494.740	1494.740	4263.137
	tengah	323.309	323.309	0.50	0.50	4040.725	2702.333	2494.383	2494.383	7801.794
12	tepi	266.398	266.398	0.51	0.50	4040.725	0	1511.662	1494.740	3815.438
	tengah	323.309	323.309	0.51	0.50	4040.725	2702.333	2522.621	2494.383	6967.506
13	tepi	259.848	259.848	0.56	0.49	2316.925	0	865.107	849.826	3139.269
	tengah	315.359	315.359	0.55	0.49	2316.925	1534.925	1582.840	1412.824	5630.814
14	tepi	206.113	206.113	0.50	0.44	2316.925	0	866.661	861.066	2925.111
	tengah	253.510	253.510	0.50	0.45	2316.925	1534.925	1440.810	1285.699	5147.520
15	tepi	206.113	206.113	0.50	0.50	2316.925	0	866.661	866.661	2466.303
	tengah	253.510	253.510	0.50	0.50	2316.925	1534.925	1440.810	1440.810	4230.450
16	tepi	206.113	206.113	1.00	0.50	2316.925	0	1333.325	666.662	1844.441
	tengah	253.510	253.510	1.00	0.50	2316.925	1534.925	2216.631	1108.316	975.450

Tabel 6.19 Gaya aksial rencana kolom daerah 1 tanah lunak

Lantai	Letak	Berat Kolom	Rv	M _{kap,b}		M _{kap,b'}		N _{u,k}	
				neg	Pos	neg	pos	atas	bawah
1	tepi	53.04	0.7	5920.001	3887.757	0	0	10573.28	10628.97
	tengah	56.16	0.7	5920.001	3887.757	5920.001	3887.757	19989.12	20048.09
2	tepi	53.04	0.725	5920.001	3887.757	0	0	9965.089	10020.78
	tengah	56.16	0.725	5920.001	3887.757	5920.001	3887.757	18812.67	18871.64
3	tepi	53.04	0.75	5920.001	3887.757	0	0	9315.395	9371.087
	tengah	56.16	0.75	5920.001	3887.757	5920.001	3887.757	17568.97	17627.93
4	tepi	53.04	0.775	5920.001	3887.757	0	0	8625.529	8681.221
	tengah	56.16	0.775	5920.001	3887.757	5920.001	3887.757	16255.08	16314.05
5	tepi	53.04	0.8	5089.035	3415.75	0	0	7895.631	7951.323
	tengah	56.16	0.8	5089.035	3415.75	5089.035	3415.75	14870.76	14929.73
6	tepi	49.92	0.825	5089.035	3415.75	0	0	7218.149	7270.565
	tengah	53.04	0.825	5089.035	3415.75	5089.035	3415.75	13589.87	13645.56
7	tepi	49.92	0.85	5089.035	3415.75	0	0	6507.101	6559.517
	tengah	53.04	0.85	5089.035	3415.75	5089.035	3415.75	12246.38	12302.07
8	tepi	49.92	0.875	5089.035	3415.75	0	0	5762.003	5814.419
	tengah	53.04	0.875	5089.035	3415.75	5089.035	3415.75	10841.19	10896.88
9	tepi	49.92	0.9	4040.725	2702.333	0	0	4983.055	5035.471
	tengah	53.04	0.9	4040.725	2702.333	4040.725	2702.333	9373.889	9429.581
10	tepi	46.8	0.925	4040.725	2702.333	0	0	4304.945	4354.085
	tengah	49.92	0.925	4040.725	2702.333	4040.725	2702.333	8100.021	8152.437
11	tepi	46.8	0.95	4040.725	2702.333	0	0	3601.011	3650.151
	tengah	49.92	0.95	4040.725	2702.333	4040.725	2702.333	6775.448	6827.864
12	tepi	46.8	0.975	4040.725	2702.333	0	0	2870.631	2919.771
	tengah	49.92	0.975	4040.725	2702.333	4040.725	2702.333	5401.378	5453.794
13	tepi	46.8	1	2316.925	1534.925	0	0	2114.049	2163.189
	tengah	49.92	1	2316.925	1534.925	2316.925	1534.925	3977.432	4029.848
14	tepi	43.68	1	2316.925	1534.925	0	0	1543.76	1589.624
	tengah	46.8	1	2316.925	1534.925	2316.925	1534.925	2914.48	2963.62
15	tepi	43.68	1	2316.925	1534.925	0	0	973.8384	1019.702
	tengah	46.8	1	2316.925	1534.925	2316.925	1534.925	1850.772	1899.912
16	tepi	43.68	1	2316.925	1534.925	0	0	410.4057	449.6757
	tengah	46.8	1	2316.925	1534.925	2316.925	1534.925	790.5609	836.4249

Tabel 6.20. gaya maksimum rencana kolom daerah 1 tanah lunak

Lantai	letak	berat klm	Gaya aksial (kN)			Nu,k maks
			N _D	N _L	N _E	
1	tepi	53.04	2786.28	683.4	5760.15	28651.48
	tengah	56.16	5228.88	1282	2.47	7718.214
2	tepi	53.04	2612.14	640.98	5366.52	26715.15
	tengah	56.16	4871.02	1194.85	2.3	7191.272
3	tepi	53.04	2435.04	597.82	4863.49	24315.46
	tengah	56.16	4519.31	1109.15	2.2	6672.603
4	tepi	53.04	2255.98	554.19	4333.5	21799.98
	tengah	56.16	4171.45	1024.42	2.08	6158.912
5	tepi	53.04	2075.08	510.1	3792.04	19233.92
	tengah	56.16	3827.25	940.6	1.95	5649.977
6	tepi	49.92	1895.55	465.94	3310.8	16922.15
	tengah	53.04	3487.29	856.93	1.85	5145.777
7	tepi	49.92	1715.17	421.56	2832.6	14625.29
	tengah	53.04	3149.07	773.69	1.78	4647.258
8	tepi	49.92	1533.56	376.88	2372.38	12402.35
	tengah	53.04	2813.29	691.05	1.71	4151.931
9	tepi	49.92	1350.88	331.93	1925.83	10235.41
	tengah	53.04	2479.63	608.93	1.61	3659.25
10	tepi	46.8	1170.9	287.23	1549.87	8368.049
	tengah	49.92	2147.61	526.34	1.53	3167.882
11	tepi	46.8	990.73	242.49	1196.02	6596.583
	tengah	49.92	1815.95	443.83	1.49	2680.419
12	tepi	46.8	809.91	197.58	875.93	4966.049
	tengah	49.92	1485.57	361.63	1.45	2194.626
13	tepi	46.8	628.61	152.56	590.13	3478.913
	tengah	49.92	1156.17	279.68	1.37	1709.957
14	tepi	43.68	450.64	107.94	375.01	2292.549
	tengah	46.8	827.11	196.93	1.29	1224.804
15	tepi	43.68	272.96	63.38	201.31	1283.793
	tengah	46.8	497.47	114.04	1.34	742.7175
16	tepi	43.68	95.14	18.86	76.51	480.312
	tengah	46.8	168.12	31.07	0.88	258.7095

Tabel 6.21. penulangan kolom daerah 1 tanah lunak

Kolom Lantai	Letak	Ukuran Kolom (mm ²)	Mu,k / Φ (kN)	Nu,k / Φ (kN)	e (mm)	ρ (%)	As Perlu (mm ²)	Tulangan terpakai
1	tepi	650x850	2465.303	16352.265	150.762	3.75	20718.750	30D30
	tengah	650x900	3903.561	11874.175	328.744	4.00	23400.000	34D30
2	tepi	650x850	3868.220	15416.587	250.913	3.75	20718.750	30D30
	tengah	650x900	6408.530	11063.495	579.250	4.00	23400.000	34D30
3	tepi	650x850	3292.494	14417.056	228.375	3.75	20718.750	30D30
	tengah	650x900	5454.726	10265.543	531.363	4.00	23400.000	34D30
4	tepi	650x850	3330.929	13355.725	249.401	3.75	20718.750	30D30
	tengah	650x900	5518.393	9475.248	582.401	4.00	23400.000	34D30
5	tepi	650x850	3145.728	12232.804	257.155	3.75	20718.750	30D30
	tengah	650x900	5015.651	8692.272	577.024	4.00	23400.000	34D30
6	tepi	650x800	2863.449	11185.485	255.997	2.75	14300.000	21D30
	tengah	650x850	4785.390	7916.580	604.477	4.00	22100.000	33D30
7	tepi	650x800	2863.449	10091.565	283.747	2.75	14300.000	21D30
	tengah	650x850	4785.390	7149.628	669.320	4.00	22100.000	33D30
8	tepi	650x800	2896.359	8945.261	323.787	2.75	14300.000	21D30
	tengah	650x850	4841.170	6387.586	757.903	4.00	22100.000	33D30
9	tepi	650x800	2541.332	7746.879	328.046	2.75	14300.000	21D30
	tengah	650x850	4193.645	5629.615	744.926	4.00	22100.000	33D30
10	tepi	650x750	2299.599	6698.593	343.296	2.75	13406.250	19D30
	tengah	650x800	3837.513	4873.664	787.398	4.00	20800.000	32D30
11	tepi	650x750	2299.599	5615.616	409.501	2.75	13406.250	19D30
	tengah	650x800	3837.513	4123.722	930.595	4.00	20800.000	32D30
12	tepi	650x750	2325.634	4491.956	517.733	2.75	13406.250	19D30
	tengah	650x800	3880.955	3376.348	1149.454	4.00	20800.000	32D30
13	tepi	650x750	1330.934	3327.984	399.922	2.75	13406.250	19D30
	tengah	650x800	2435.138	2630.702	925.661	4.00	20800.000	32D30
14	tepi	650x700	1333.325	2445.576	545.199	2.25	10237.500	16D20
	tengah	650x750	2216.631	1884.314	1176.360	3.75	18281.250	26D30
15	tepi	650x700	1333.325	1568.773	849.916	2.25	10237.500	16D20
	tengah	650x750	2216.631	1142.642	1939.917	3.75	18281.250	26D30
16	tepi	650x700	2051.269	691.809	2965.081	2.25	10237.500	16D20
	tengah	650x750	3410.202	398.015	8568.031	3.75	18281.250	26D30

Tabel 6.22 gaya geser rencana kolom daerah 1 tanah lunak

Kolom Lantai	letak Kolom	$M_{u,k \text{ atas}}$ (kNm)	$M_{u,k \text{ bawah}}$ (kNm)	$H_n.klm$ (m)	$V_{D,k}$ (kN)	$V_{L,k}$ (kN)	$V_{U,k}$ (kN)	V_U (kN)	$V_{U \text{ maks}}$ (kN)
1	tepi	1616.008	4693.500	3.55	45.42	11.07	756.39	1777.326	3236.153
	tengah	2677.272	7484.750	3.55	0.00	0.00	1279.15	2862.541	5372.430
2	tepi	2140.121	2514.343	3.1	73.85	18.00	708.97	1501.440	3074.117
	tengah	3545.572	4165.545	3.1	0.00	0.00	1348.87	2487.457	5665.254
3	tepi	2140.121	2140.121	3.1	73.72	17.97	690.98	1380.723	2998.391
	tengah	3545.572	3545.572	3.1	0.00	0.00	1345.07	2287.466	5649.294
4	tepi	2165.104	2140.121	3.1	75.92	18.50	670.69	1388.782	2916.039
	tengah	3586.956	3545.572	3.1	0.00	0.00	1325.16	2300.815	5565.672
5	tepi	2044.723	1823.926	3.125	79.22	19.40	651.42	1237.968	2839.515
	tengah	3260.173	3048.145	3.125	0.00	0.00	1283.73	2018.662	5391.666
6	tepi	1861.242	1660.284	3.15	75.30	18.53	629.93	1117.945	2744.228
	tengah	3110.503	2932.969	3.15	0.00	0.00	1225.92	1918.563	5148.864
7	tepi	1861.242	1861.242	3.15	78.91	19.41	596.63	1181.741	2609.082
	tengah	3110.503	3110.503	3.15	0.00	0.00	1174.96	1974.923	4934.832
8	tepi	1882.633	1861.242	3.15	80.05	19.68	560.05	1188.532	2456.927
	tengah	3146.761	3110.503	3.15	0.00	0.00	1110.47	1986.433	4663.974
9	tepi	1651.866	1465.248	3.175	82.28	20.33	521.82	981.768	2299.385
	tengah	2725.870	2444.764	3.175	0.00	0.00	1030.38	1628.546	4327.596
10	tepi	1494.740	1323.732	3.2	76.57	19.00	480.87	880.773	2120.003
	tengah	2494.383	2239.991	3.2	0.00	0.00	938.32	1479.492	3940.944
11	tepi	1494.740	1494.740	3.2	79.80	19.79	430.19	934.212	1911.368
	tengah	2494.383	2494.383	3.2	0.00	0.00	848.19	1558.990	3562.398
12	tepi	1511.662	1494.740	3.2	80.12	19.85	375.93	939.500	1683.875
	tengah	2522.621	2494.383	3.2	0.00	0.00	745.54	1567.814	3131.268
13	tepi	865.107	849.826	3.225	81.88	20.39	318.89	531.762	1446.722
	tengah	1582.840	1412.824	3.225	0.00	0.00	630.27	928.888	2647.134
14	tepi	866.661	861.066	3.25	74.93	18.73	258.49	531.608	1184.001
	tengah	1440.810	1285.699	3.25	0.00	0.00	506.16	838.926	2125.872
15	tepi	866.661	866.661	3.25	78.40	19.89	190.71	533.330	904.187
	tengah	1440.810	1440.810	3.25	0.00	0.00	377.75	886.652	1586.550
16	tepi	2156.750	2156.750	3.25	80.41	18.06	119.36	1327.231	604.706
	tengah	3570.625	3570.625	3.25	0.00	0.00	245.97	2197.308	1033.074

Tabel 6.23 penulangan geser kolom daerah 1 tanah lunak

Lantai	Letak	Vu,k (kN)	Vc (kN)	Daerah lo			Di luar daerah lo		
				Vs (kN)	S perlu (mm)	s pakai	Vs (kN)	S perlu (mm)	s pakai
1	tepi	1733.2479	463.4615	2888.7464	36.6268	2Ø12-35	2425.2849	43.6260	2Ø12-40
	tengah	2789.5144	492.9580	4649.1906	24.2167	2Ø12-20	4156.2326	27.0889	2Ø12-25
	tepi	1733.2479	463.4615	2888.7464	36.6268	2Ø12-35	2425.2849	43.6260	2Ø12-40
	tengah	2789.5144	492.9580	4649.1906	24.2167	2Ø12-20	4156.2326	27.0889	2Ø12-25
2	tepi	1501.4401	463.4252	2502.4001	42.2816	2Ø12-35	2038.9750	51.8915	2Ø12-40
	tengah	2487.4570	492.9263	4145.7616	27.1573	2Ø12-20	3652.8353	30.8220	2Ø12-25
3	tepi	1380.7233	463.3863	2301.2054	45.9783	2Ø12-35	1837.8192	57.5712	2Ø12-40
	tengah	2287.4657	492.8951	3812.4429	29.5317	2Ø12-20	3319.5478	33.9166	2Ø12-25
4	tepi	1389.6116	463.3450	2316.0193	45.6842	2Ø12-35	1852.6743	57.1096	2Ø12-40
	tengah	2302.1912	492.8642	3836.9853	29.3428	2Ø12-20	3344.1211	33.6674	2Ø12-25
5	tepi	1235.2293	463.3013	2058.7155	51.3939	2Ø12-35	1595.4142	66.3185	2Ø12-40
	tengah	2059.2349	492.8336	3432.0581	32.8048	2Ø12-20	2939.2245	38.3053	2Ø12-25
6	tepi	1117.9447	433.5899	1863.2411	53.1456	2Ø12-45	1429.6513	69.2638	2Ø12-60
	tengah	1918.5626	463.1335	3197.6044	33.0890	2Ø12-30	2734.4709	38.6932	2Ø12-35
7	tepi	1181.7408	433.5475	1969.5681	50.2765	2Ø12-45	1536.0205	64.4673	2Ø12-60
	tengah	1974.9228	463.1036	3291.5379	32.1447	2Ø12-30	2828.4343	37.4078	2Ø12-35
8	tepi	1189.2199	433.5032	1982.0331	49.9603	2Ø12-45	1548.5299	63.9465	2Ø12-60
	tengah	1987.4217	463.0740	3312.3695	31.9425	2Ø12-30	2849.2955	37.1339	2Ø12-35
9	tepi	979.2097	433.4569	1632.0161	60.6753	2Ø12-45	1198.5592	82.6184	2Ø12-60
	tengah	1629.4303	463.0445	2715.7172	38.9604	2Ø12-30	2252.6727	46.9688	2Ø12-35
10	tepi	880.7725	403.7464	1467.9542	62.8362	2Ø12-55	1064.2078	86.6754	2Ø12-75
	tengah	1479.4919	433.3457	2465.8198	40.1583	2Ø12-35	2032.4740	48.7204	2Ø12-45
11	tepi	934.2123	403.7047	1557.0205	59.2418	2Ø12-55	1153.3157	79.9787	2Ø12-75
	tengah	1558.9896	433.3167	2598.3160	38.1105	2Ø12-35	2164.9992	45.7381	2Ø12-45
12	tepi	940.0266	403.6616	1566.7110	58.8753	2Ø12-55	1163.0494	79.3093	2Ø12-75
	tengah	1568.6924	433.2878	2614.4873	37.8747	2Ø12-35	2181.1995	45.3984	2Ø12-45
13	tepi	676.9461	403.6168	1128.2435	81.7560	2Ø12-55	724.6267	127.2940	2Ø12-75
	tengah	1125.4123	433.2590	1875.6872	52.7929	2Ø12-35	1442.4282	68.6502	2Ø12-45
14	tepi	675.1972	373.9139	1126.3286	75.9407	2Ø12-75	751.4147	113.7298	2Ø12-100
	tengah	1077.6402	403.5614	1796.0669	51.3570	2Ø12-45	1392.5056	66.2408	2Ø12-60
15	tepi	676.9188	373.8805	1128.1981	75.7476	2Ø12-75	754.3176	113.2921	2Ø12-100
	tengah	1125.3666	403.5329	1875.6109	49.1790	2Ø12-45	1472.0781	62.6602	2Ø12-60
16	tepi	604.7055	373.8470	1007.8425	84.7932	2Ø12-75	633.9955	134.7931	2Ø12-100
	tengah	1033.0740	403.5042	1721.7900	53.5725	2Ø12-45	1318.2858	69.9701	2Ø12-60

Tabel 6.24. Tulangan geser joint balok kolom daerah 1 tanah lunak

Lantai	letak	M _{kap} Joint (kNm)		Z _{ki} =Z _{ka} (m)	V _k (kN)	N _u (kN)	Tul geser hors		Tul geser vert	
		kiri	kanan				A _{jh}	N lapis	A _{iv}	N lapis
1	tepi	5920.001	0	0.916	1135.343	10628.972	6343.971	12	4515.277	10
	tengah	5920.001	3887.757	0.916	1880.940	7718.214	14556.201	25	7481.294	16
2	tepi	5920.001	0	0.916	1135.343	10020.781	6514.614	12	4515.352	10
	tengah	5920.001	3887.757	0.916	1880.940	7191.272	14743.824	25	7481.390	16
3	tepi	5920.001	0	0.916	1135.343	9371.087	6703.907	12	4515.432	10
	tengah	5920.001	3887.757	0.916	1880.940	6672.603	14937.611	25	7481.484	16
4	tepi	5920.001	0	0.916	1135.343	8681.221	6913.856	12	4515.517	10
	tengah	5920.001	3887.757	0.916	1880.940	6158.912	15139.902	25	7481.578	16
5	tepi	5089.035	0	0.866	970.661	7951.323	6328.384	12	4188.011	10
	tengah	5089.035	3415.75	0.866	1622.166	5649.977	14146.862	25	6999.551	16
6	tepi	5089.035	0	0.866	970.661	7270.565	6642.918	11	4187.981	9
	tengah	5089.035	3415.75	0.866	1622.166	5145.777	14416.257	25	6999.531	15
7	tepi	5089.035	0	0.866	970.661	6559.517	6889.247	12	4188.073	9
	tengah	5089.035	3415.75	0.866	1622.166	4647.258	14645.197	25	6999.626	15
8	tepi	5089.035	0	0.866	970.661	5814.419	7167.012	12	4188.169	9
	tengah	5089.035	3415.75	0.866	1622.166	4151.931	14892.494	25	6999.721	15
9	tepi	4040.725	0	0.807	766.533	5035.471	6146.118	12	3652.848	9
	tengah	4040.725	2702.333	0.807	1279.171	3659.250	12904.813	25	6096.116	15
10	tepi	4040.725	0	0.807	766.533	4354.085	6495.123	12	3652.857	8
	tengah	4040.725	2702.333	0.807	1279.171	3167.882	13209.847	23	6096.130	13
11	tepi	4040.725	0	0.807	766.533	3650.151	6838.636	12	3652.947	8
	tengah	4040.725	2702.333	0.807	1279.171	2680.419	13545.603	23	6096.221	13
12	tepi	4040.725	0	0.807	766.533	2919.771	7260.505	12	3653.041	8
	tengah	4040.725	2702.333	0.807	1279.171	2194.626	13965.232	23	6096.313	13
13	tepi	2316.925	0	0.776	437.156	2163.189	5510.635	12	2204.087	8
	tengah	2316.925	1534.925	0.776	726.764	1709.957	8540.798	23	3664.343	13
14	tepi	2316.925	0	0.776	437.156	1589.624	5510.635	9	2204.113	5
	tengah	2316.925	1534.925	0.776	726.764	1224.804	#NUM!	15	3664.379	8
15	tepi	2316.925	0	0.776	437.156	1019.702	5510.635	9	2204.163	5
	tengah	2316.925	1534.925	0.776	726.764	742.718	9161.341	15	3664.441	8
16	tepi	2316.925	0	0.776	437.156	449.676	5510.635	9	2204.214	5
	tengah	2316.925	1534.925	0.776	726.764	258.710	9161.341	15	3664.503	8

6.8. Desain struktur daerah 2 tanah lunak

Dengan cara yang sama seperti sebelumnya, hasil desain daerah 2 tanah lunak disajikan dalam bentuk tabel berikut dibawah ini :

Tabel 6.25. penulangan balok struktur bangunan daerah 2 tanah lunak

Lantai	Ukuran Balok	Letak	Momen Perlu (Mu)		Tulangan Atas		Tulangan Bawah		r (%)	Momen Nak (kNm)	
			neg	pos	as perlu	Jml	as perlu	Jml		neg	pos
1	600x950	Kiri	1645.921	1009.864	10455	17D28	5712	10D28	2.917	3417.728	2046.567
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1645.921	1009.864	10455	17D28	5712	10D28		3417.728	2046.567
2	600x950	Kiri	2173.921	1278.867	10455	17D28	5712	10D28	2.917	3417.728	2046.567
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2173.921	1278.867	10455	17D28	5712	10D28		3417.728	2046.567
3	600x950	Kiri	2327.521	1352.866	10455	17D28	5712	10D28	2.917	3417.728	2046.567
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2327.521	1352.866	10455	17D28	5712	10D28		3417.728	2046.567
4	600x950	Kiri	2394.721	1403.959	10455	17D28	5712	10D28	2.917	3417.728	2046.567
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2394.721	1403.959	10455	17D28	5712	10D28		3417.728	2046.567
5	600x900	Kiri	2119.687	1292.017	9816	16D28	5520	9D28	2.851	3024.423	1738.141
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2119.687	1292.017	9816	16D28	5520	9D28		3024.423	1738.141
6	600x900	Kiri	2100.437	1308.910	9816	16D28	5520	9D28	2.851	3024.423	1738.141
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2100.437	1308.910	9816	16D28	5520	9D28		3024.423	1738.141
7	600x900	Kiri	2081.187	1240.421	9816	16D28	5520	9D28	2.851	3024.423	1738.141
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2081.187	1240.421	9816	16D28	5520	9D28		3024.423	1738.141
8	600x900	Kiri	2023.437	1224.303	9816	16D28	5520	9D28	2.851	3024.423	1738.141
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2023.437	1224.303	9816	16D28	5520	9D28		3024.423	1738.141
9	600x850	Kiri	1717.640	1038.053	8257.5	14D28	4635	8D28	2.856	2500.392	1452.774
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1717.640	1038.053	8257.5	14D28	4635	8D28		2500.392	1452.774
10	600x850	Kiri	1630.790	981.080	8257.5	14D28	4635	8D28	2.656	2500.392	1452.774
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1630.790	981.080	8257.5	14D28	4635	8D28		2500.392	1452.774
11	600x850	Kiri	1486.040	909.455	8257.5	14D28	4635	8D28	2.656	2500.392	1452.774
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	1486.040	909.455	8257.5	14D28	4635	8D28		2500.392	1452.774
		Kiri	1331.640	840.486	8257.5	14D28	4635	8D28		2500.392	1452.774

12	600x850	Lapangan				2D28		4D28	2.656		
		Kanan	1331.640	840.486	8257.5	14D28	4635	8D28		2500.392	1452.774
13	600x800	Kiri	1003.779	654.330	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
		Lapangan				2D28		4D28	1.796		
14	600x800	Kanan	1003.779	654.330	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
		Kiri	810.279	560.793	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
15	600x800	Lapangan				2D28		4D28	1.796		
		Kanan	810.279	560.793	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
16	600x800	Kiri	597.429	439.435	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
		Lapangan				2D28		4D28	1.796		
17	600x800	Kanan	597.429	439.435	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
		Kiri	365.229	320.840	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401
18	600x800	Lapangan				2D28		4D28	1.796		
		Kanan	365.229	320.840	4914	8D28	3108	6D28		1369.525	1020.401

Tabel 6.26. Gaya geser balok daerah 2 tanah lunak

Balok Lantai	M _{kap} (kNm)		L _n (m)	V _D (kN)	V _L (kN)	1.05.V _g (kN)	V _E (kN)	V _{u,b.1} (kN)	V _{u,b.2} (kN)	V _{u,b. Terpakai} (kN)
	Neg	Pos								
1	4272.16	2558.209	9.175	178.88	43.58	233.583	272.69	754.701	1378.881	690.888
2	4272.16	2558.209	9.175	177.10	43.15	231.263	348.07	752.381	1693.157	688.792
3	4272.16	2558.209	9.175	179.07	43.83	233.835	366.91	754.953	1774.857	691.116
4	4272.16	2558.209	9.175	180.90	44.09	236.240	374.85	757.358	1810.610	693.288
5	3780.529	2172.676	9.225	179.52	44.17	234.875	333.16	686.608	1634.147	632.899
6	3780.529	2172.676	9.225	180.39	44.38	236.009	330.60	687.742	1624.529	633.930
7	3780.529	2172.676	9.225	181.61	44.68	237.605	319.06	689.338	1577.657	635.381
8	3780.529	2172.676	9.225	182.67	44.24	238.256	309.15	689.989	1536.686	635.973
9	3125.49	1815.968	9.275	179.99	44.70	235.925	260.27	608.865	1329.059	565.235
10	3125.49	1815.968	9.275	180.17	44.75	236.166	244.97	609.106	1265.040	565.456
11	3125.49	1815.968	9.275	180.81	44.90	236.996	221.59	609.936	1167.674	566.215
12	3125.49	1815.968	9.275	181.30	45.03	237.647	197.86	610.587	1068.659	566.810
13	1711.906	1275.501	9.325	177.97	44.62	233.720	148.92	457.975	859.184	429.268
14	1711.906	1275.501	9.325	177.68	44.56	233.352	120.25	457.608	738.402	428.930
15	1711.906	1275.501	9.325	177.82	44.52	233.457	86.40	457.713	596.337	429.026
16	1711.906	1275.501	9.325	95.14	18.86	119.700	52.97	343.956	342.174	324.266

Tabel 6.27 penulangan geser balok daerah 2 tanah lunak

Lantai	Sepanjang daerah sendi plastis				Di luar daerah sendi plastis				
	$V_{u,b}$ (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai	$V_{u,b}$ (kN)	V_c (kN)	$V_{u,b}$ (kN)	S (mm)	Terpakai
1	690.888	1151.480	52.275	Ø12-50	614.492	324.069	700.084	85.981	Ø12-85
2	688.792	1147.987	52.434	Ø12-50	612.665	324.069	697.039	86.356	Ø12-85
3	691.116	1151.859	52.258	Ø12-50	614.691	324.069	700.415	85.940	Ø12-85
4	693.288	1155.479	52.094	Ø12-50	616.584	324.069	703.571	85.555	Ø12-85
5	632.899	1054.831	53.850	Ø12-55	567.966	305.812	640.798	88.644	Ø12-85
6	633.930	1056.549	53.762	Ø12-55	568.873	305.812	642.309	88.435	Ø12-85
7	635.381	1058.968	53.640	Ø12-55	570.148	305.812	644.436	88.143	Ø12-85
8	635.973	1059.954	53.590	Ø12-55	570.669	305.812	645.303	88.025	Ø12-85
9	565.235	942.058	56.697	Ø12-55	511.909	287.554	565.628	94.429	Ø12-90
10	565.456	942.426	56.674	Ø12-55	512.105	287.554	565.954	94.374	Ø12-90
11	566.215	943.691	56.598	Ø12-55	512.778	287.554	567.076	94.187	Ø12-90
12	566.810	944.684	56.539	Ø12-55	513.306	287.554	567.956	94.041	Ø12-90
13	429.268	715.447	72.915	Ø12-70	393.749	269.297	386.952	129.267	Ø12-125
14	428.930	714.883	72.970	Ø12-70	393.447	269.297	386.447	129.436	Ø12-125
15	429.026	715.044	72.954	Ø12-70	393.533	269.297	386.592	129.388	Ø12-125
16	324.266	540.444	98.554	Ø12-95	299.905	269.297	230.544	216.966	Ø12-245

Tabel 6.28 Momen rencana kolom daerah 2 tanah lunak

Lantai	Kolom	K		α		$M_{rak,b}$		$M_{u,k}$		$M_{u,k}$ maks
		atas	bawah	Aa	Ab	neg	Pos	atas	bawah	
1	tepi	183.968	183.968	0.39	1.00	4272.160	0	1185.048	2060.289	8400.536
	tengah	220.663	220.663	0.39	1.00	4272.160	2558.209	1894.671	3262.255	13049.022
2	tepi	284.001	284.001	0.50	0.61	4272.160	0	1615.447	1897.924	5423.492
	tengah	340.649	340.649	0.50	0.61	4272.160	2558.209	2582.791	3034.414	9513.672
3	tepi	284.001	284.001	0.50	0.50	4272.160	0	1615.447	1615.447	4542.720
	tengah	340.649	340.649	0.50	0.50	4272.160	2558.209	2582.791	2582.791	8323.266
4	tepi	284.001	284.001	0.51	0.50	4272.160	0	1634.305	1615.447	4278.299
	tengah	340.649	340.649	0.51	0.50	4272.160	2558.209	2612.938	2582.791	7965.594
5	tepi	277.130	277.130	0.55	0.49	3780.529	0	1588.220	1416.717	4425.309
	tengah	332.408	332.408	0.55	0.49	3780.529	2172.676	2386.092	2230.910	8166.984
6	tepi	222.868	222.868	0.50	0.45	3780.529	0	1445.105	1289.077	3882.932
	tengah	270.480	270.480	0.50	0.45	3780.529	2172.676	2275.609	2145.727	7134.792
7	tepi	222.868	222.868	0.50	0.50	3780.529	0	1445.105	1445.105	3797.609
	tengah	270.480	270.480	0.50	0.50	3780.529	2172.676	2275.609	2275.609	7005.516
8	tepi	222.868	222.868	0.51	0.50	3780.529	0	1461.713	1445.105	3566.567
	tengah	270.480	270.480	0.51	0.50	3780.529	2172.676	2302.134	2275.609	6615.840
9	tepi	217.562	217.562	0.56	0.49	3125.490	0	1334.901	1184.092	3401.528
	tengah	264.040	264.040	0.55	0.49	3125.490	1815.968	2086.982	1871.762	6272.448
10	tepi	172.708	172.708	0.50	0.44	3125.490	0	1207.442	1069.303	3185.763
	tengah	212.423	212.423	0.50	0.45	3125.490	1815.968	1908.988	1714.297	5758.578
11	tepi	172.708	172.708	0.50	0.50	3125.490	0	1207.442	1207.442	3015.779
	tengah	212.423	212.423	0.50	0.50	3125.490	1815.968	1908.988	1908.988	5401.158
12	tepi	172.708	172.708	0.51	0.50	3125.490	0	1221.111	1207.442	2706.050
	tengah	212.423	212.423	0.51	0.50	3125.490	1815.968	1930.598	1908.988	4823.532
13	tepi	168.660	168.660	0.56	0.49	1711.906	0	667.300	655.513	2240.217
	tengah	207.445	207.445	0.56	0.49	1711.906	1275.501	1281.579	1143.922	3898.146
14	tepi	131.898	131.898	0.50	0.44	1711.906	0	668.240	663.926	2086.287
	tengah	164.738	164.738	0.50	0.44	1711.906	1275.501	1166.130	1040.590	3563.574
15	tepi	131.898	131.898	0.50	0.50	1711.906	0	668.240	668.240	1771.077
	tengah	164.738	164.738	0.50	0.50	1711.906	1275.501	1166.130	1166.130	2928.702
16	tepi	131.898	131.898	1.00	0.50	1711.906	0	1028.062	514.031	1343.129
	tengah	164.738	164.738	1.00	0.50	1711.906	1275.501	1794.046	897.023	2185.470

Tabel 6.29 Gaya aksial rencana kolom daerah 2 tanah lunak

Lantai	Letak	Berat Kolom	Rv	M _{kap,b}		M _{kap,b'}		N _{u,k}	
				neg	Pos	Neg	pos	atas	bawah
1	tepi	46.08	0.7	4272.16	2558.209	0	0	8701.512	8749.896
	tengah	48.96	0.7	4272.16	2558.209	4272.16	2558.209	16339.84	16391.24
2	tepi	46.08	0.725	4272.16	2558.209	0	0	8204.934	8253.318
	tengah	48.96	0.725	4272.16	2558.209	4272.16	2558.209	15379.56	15430.96
3	tepi	46.08	0.75	4272.16	2558.209	0	0	7678.415	7726.799
	tengah	48.96	0.75	4272.16	2558.209	4272.16	2558.209	14375.14	14426.55
4	tepi	46.08	0.775	4272.16	2558.209	0	0	7123.289	7171.673
	tengah	48.96	0.775	4272.16	2558.209	4272.16	2558.209	13323.68	13375.09
5	tepi	46.08	0.8	3780.529	2172.676	0	0	6539.692	6588.076
	tengah	48.96	0.8	3780.529	2172.676	3780.529	2172.676	12224.9	12276.31
6	tepi	43.2	0.825	3780.529	2172.676	0	0	5991.67	6037.03
	tengah	46.08	0.825	3780.529	2172.676	3780.529	2172.676	11196.13	11244.52
7	tepi	43.2	0.85	3780.529	2172.676	0	0	5419.938	5465.298
	tengah	46.08	0.85	3780.529	2172.676	3780.529	2172.676	10124.47	10172.85
8	tepi	43.2	0.875	3780.529	2172.676	0	0	4824.013	4869.373
	tengah	46.08	0.875	3780.529	2172.676	3780.529	2172.676	9010.823	9059.207
9	tepi	43.2	0.9	3125.49	1815.968	0	0	4204.094	4249.454
	tengah	46.08	0.9	3125.49	1815.968	3125.49	1815.968	7854.775	7903.159
10	tepi	40.32	0.925	3125.49	1815.968	0	0	3640.594	3682.93
	tengah	43.2	0.925	3125.49	1815.968	3125.49	1815.968	6803.575	6848.935
11	tepi	40.32	0.95	3125.49	1815.968	0	0	3058.205	3100.541
	tengah	43.2	0.95	3125.49	1815.968	3125.49	1815.968	5715.542	5760.902
12	tepi	40.32	0.975	3125.49	1815.968	0	0	2456.309	2498.645
	tengah	43.2	0.975	3125.49	1815.968	3125.49	1815.968	4591.885	4637.245
13	tepi	40.32	1	1711.906	1275.501	0	0	1835.146	1877.482
	tengah	43.2	1	1711.906	1275.501	1711.906	1275.501	3432.225	3477.585
14	tepi	37.44	1	1711.906	1275.501	0	0	1337.858	1377.17
	tengah	40.32	1	1711.906	1275.501	1711.906	1275.501	2508.977	2551.313
15	tepi	37.44	1	1711.906	1275.501	0	0	840.9386	880.2506
	tengah	40.32	1	1711.906	1275.501	1711.906	1275.501	1584.973	1627.309
16	tepi	37.44	1	1711.906	1275.501	0	0	343.9558	383.2258
	tengah	40.32	1	1711.906	1275.501	1711.906	1275.501	657.6611	703.5251

Tabel 6.30. gaya maksimum rencana kolom daerah 2 tanah lunak.

Lantai	letak	berat klm	Gaya aksial (kN)			N _{uk} maks
			N _D	N _L	N _E	
1	tepi	46.08	2786.28	683.4	3987.73	21102.23
	tengah	48.96	5228.88	1282	1.7	7606.116
2	tepi	46.08	2612.14	640.98	3715.04	19681.16
	tengah	48.96	4871.02	1194.85	1.6	7087.028
3	tepi	46.08	2435.04	597.82	3366.98	17939.65
	tengah	48.96	4519.31	1109.15	1.52	6576.003
4	tepi	46.08	2255.98	554.19	3000.06	16116.38
	tengah	48.96	4171.45	1024.42	1.4	6069.872
5	tepi	46.08	2075.08	510.1	2625.21	14257.38
	tengah	48.96	3827.25	940.6	1.35	5568.833
6	tepi	43.2	1895.55	465.94	2292.05	12574.85
	tengah	46.08	3487.29	856.93	1.28	5072.319
7	tepi	43.2	1715.17	421.56	1961.45	10904.97
	tengah	46.08	3149.07	773.69	1.23	4581.192
8	tepi	43.2	1533.56	376.88	1642.39	9281.958
	tengah	46.08	2813.29	691.05	1.19	4093.299
9	tepi	43.2	1350.88	331.93	1333.24	7699.157
	tengah	46.08	2479.63	608.93	1.12	3608.052
10	tepi	40.32	1170.9	287.23	1072.97	6324.749
	tengah	43.2	2147.61	526.34	1.06	3124.076
11	tepi	40.32	990.73	242.49	828	5017.383
	tengah	43.2	1815.95	443.83	1.03	2643.711
12	tepi	40.32	809.91	197.58	606.4	3807.311
	tengah	43.2	1485.57	361.63	1	2165.016
13	tepi	40.32	628.61	152.56	408.54	2696.327
	tengah	43.2	1158.17	279.68	0.95	1687.529
14	tepi	37.44	450.64	107.94	259.62	1794.807
	tengah	40.32	827.11	196.93	0.9	1209.558
15	tepi	37.44	272.96	63.38	139.36	1017.051
	tengah	40.32	497.47	114.04	0.93	734.1915
16	tepi	37.44	95.14	18.86	52.97	381.444
	tengah	40.32	168.12	31.07	0.61	257.5755

Tabel 6.31. penulangan kolom daerah 2 tanah lunak

Kolom Lantai	Letak	Ukuran Kolom (mm ²)	Mu,k / Φ (kN)	Nu,k / Φ (kN)	e (mm)	ρ (%)	As Perlu (mm ²)	Tulangan terpakai
1	tepi	600x800	2465.303	13461.378	183.139	3.10	14880	22D30
	tengah	600x850	3903.561	11701.717	333.589	3.70	18870	27D30
2	tepi	600x800	2919.884	12697.412	229.959	3.10	14880	22D30
	tengah	600x850	4668.329	10903.119	428.165	3.70	18870	27D30
3	tepi	600x800	2485.303	11887.384	209.071	3.10	14880	22D30
	tengah	600x850	3973.525	10116.928	392.760	3.70	18870	27D30
4	tepi	600x800	2514.315	11033.343	227.883	3.10	14880	22D30
	tengah	600x850	4019.904	9338.264	430.477	3.70	18870	27D30
5	tepi	600x800	2443.415	10135.502	241.075	3.10	14880	22D30
	tengah	600x850	3670.910	8567.435	428.473	3.70	18870	27D30
6	tepi	600x750	2223.238	9287.739	239.373	3.10	13950	20D30
	tengah	600x800	3500.936	7803.568	448.633	3.70	17760	26D30
7	tepi	600x750	2223.238	8408.151	264.415	3.10	13950	20D30
	tengah	600x800	3500.936	7047.988	496.729	3.70	17760	26D30
8	tepi	600x750	2248.790	7491.343	300.185	3.10	13950	20D30
	tengah	600x800	3541.745	6297.383	562.415	3.70	17760	26D30
9	tepi	600x750	2053.694	6537.622	314.135	3.10	13950	20D30
	tengah	600x800	3210.742	5550.849	578.424	3.70	17760	26D30
10	tepi	600x700	1857.602	5666.046	327.848	2.80	11760	17D30
	tengah	600x750	2936.904	4806.270	611.057	3.85	17325	25D30
11	tepi	600x700	1857.602	4770.064	389.429	2.80	11760	17D30
	tengah	600x750	2936.904	4067.248	722.086	3.85	17325	25D30
12	tepi	600x700	1878.633	3844.069	488.709	2.80	11760	17D30
	tengah	600x750	2970.151	3330.794	891.725	3.85	17325	25D30
13	tepi	600x700	1026.816	2888.433	355.423	2.80	11760	17D30
	tengah	600x750	1971.660	2596.198	759.441	3.85	17325	25D30
14	tepi	600x650	1028.062	2118.724	485.227	2.70	10530	15D30
	tengah	600x700	1794.046	1880.858	964.096	3.25	13650	20D30
15	tepi	600x650	1028.062	1354.232	759.148	2.70	10530	15D30
	tengah	600x700	1794.046	1129.525	1588.319	3.25	13650	20D30
16	tepi	600x650	1581.633	589.578	2682.652	2.70	10530	15D30
	tengah	600x700	2760.071	396.270	6965.128	3.25	13650	20D30

Tabel 6.32 gaya geser rencana kolom daerah 2 tanah lunak.

Kolom Lantai	letak Kolom	$M_{u,k}$ atas (kNm)	$M_{u,k}$ bawah (kNm)	H_n .klm (m)	$V_{D,k}$ (kN)	$V_{L,k}$ (kN)	$V_{U,k}$ (kN)	V_U (kN)	$V_{U \text{ maks}}$ (kN)
1	tepi	1185.048	3311.567	3.525	45.42	11.07	523.65	1275.636	2258.645
	tengah	1894.671	5358.468	3.525	0.00	0.00	885.56	2057.628	3719.352
2	tepi	1615.447	1897.924	3.05	73.85	18.00	490.82	1151.925	2157.887
	tengah	2582.791	3034.414	3.05	0.00	0.00	933.82	1841.707	3922.044
3	tepi	1615.447	1615.447	3.05	73.72	17.97	478.37	1059.309	2105.429
	tengah	2582.791	2582.791	3.05	0.00	0.00	931.19	1693.634	3910.998
4	tepi	1634.305	1615.447	3.05	75.92	18.50	464.32	1065.492	2049.285
	tengah	2612.938	2582.791	3.05	0.00	0.00	917.41	1703.518	3853.122
5	tepi	1588.220	1416.717	3.075	79.22	19.40	450.98	977.215	1997.667
	tengah	2386.092	2230.910	3.075	0.00	0.00	888.72	1501.464	3732.624
6	tepi	1445.105	1289.077	3.1	75.30	18.53	436.10	881.994	1930.142
	tengah	2275.609	2145.727	3.1	0.00	0.00	848.70	1426.237	3564.540
7	tepi	1445.105	1445.105	3.1	78.91	19.41	413.05	932.326	1838.046
	tengah	2275.609	2275.609	3.1	0.00	0.00	813.42	1468.135	3416.364
8	tepi	1461.713	1445.105	3.1	80.05	19.68	387.72	937.683	1733.141
	tengah	2302.134	2275.609	3.1	0.00	0.00	768.78	1476.691	3228.876
9	tepi	1334.901	1184.092	3.125	82.28	20.33	361.25	806.078	1624.991
	tengah	2086.982	1871.762	3.125	0.00	0.00	713.33	1266.798	2995.986
10	tepi	1207.442	1069.303	3.15	76.57	19.00	332.91	722.776	1498.571
	tengah	1908.988	1714.297	3.15	0.00	0.00	649.59	1150.249	2728.278
11	tepi	1207.442	1207.442	3.15	79.80	19.79	287.82	766.630	1313.414
	tengah	1908.988	1908.988	3.15	0.00	0.00	587.20	1212.056	2466.240
12	tepi	1221.111	1207.442	3.15	80.12	19.85	260.25	770.969	1198.019
	tengah	1930.598	1908.988	3.15	0.00	0.00	516.13	1218.916	2167.746
13	tepi	667.300	655.513	3.175	81.88	20.39	220.76	416.634	1034.576
	tengah	1281.579	1143.922	3.175	0.00	0.00	436.33	763.937	1832.586
14	tepi	668.240	663.926	3.2	74.93	18.73	178.95	416.302	849.933
	tengah	1166.130	1040.590	3.2	0.00	0.00	350.41	689.600	1471.722
15	tepi	668.240	668.240	3.2	78.40	19.89	132.03	417.650	657.731
	tengah	1166.130	1166.130	3.2	0.00	0.00	261.24	728.831	1097.208
16	tepi	1644.338	1644.338	3.2	80.41	18.06	82.63	1027.711	450.440
	tengah	2934.375	2934.375	3.2	0.00	0.00	170.28	1833.984	715.176

Tabel 6.33 penulangan geser kolom daerah 2 tanah lunak.

Lantai	Letak	Vu,k (kN)	Vc (kN)	Daerah lo			Di luar daerah lo		
				Vs (kN)	S perlu (mm)	s pakai	Vs (kN)	S perlu (mm)	s pakai
1	tepi	1275.6356	400.3581	2126.0593	46.5759	2Ø12-45	1725.7012	57.3813	2Ø12-55
	tengah	2057.6280	427.6787	3429.3801	30.8526	2Ø12-30	3001.7014	35.2485	2Ø12-35
	tepi	1275.6356	400.3581	2126.0593	46.5759	2Ø12-45	1725.7012	57.3813	2Ø12-55
	tengah	2057.6280	427.6787	3429.3801	30.8526	2Ø12-30	3001.7014	35.2485	2Ø12-35
2	tepi	1151.9250	400.3285	1919.8749	51.5779	2Ø12-45	1519.5464	65.1662	2Ø12-55
	tengah	1841.7067	427.6476	3069.5112	34.4698	2Ø12-30	2641.8635	40.0495	2Ø12-35
3	tepi	1059.3094	400.2972	1765.5157	56.0873	2Ø12-45	1365.2185	72.5327	2Ø12-55
	tengah	1693.6337	427.6171	2822.7229	37.4835	2Ø12-30	2395.1058	44.1757	2Ø12-35
4	tepi	1065.4923	400.2642	1775.8205	55.7619	2Ø12-45	1375.5563	71.9876	2Ø12-55
	tengah	1703.5177	427.5868	2839.1962	37.2660	2Ø12-30	2411.6094	43.8734	2Ø12-35
5	tepi	977.2154	400.2295	1628.6923	60.7991	2Ø12-45	1228.4629	80.6073	2Ø12-55
	tengah	1501.4641	427.5568	2502.4402	42.2809	2Ø12-30	2074.8834	50.9934	2Ø12-35
6	tepi	881.9941	372.8082	1469.9902	62.7492	2Ø12-55	1097.1819	84.0705	2Ø12-75
	tengah	1426.2372	400.1393	2377.0619	41.6577	2Ø12-40	1976.9227	50.0895	2Ø12-45
7	tepi	932.3256	372.7744	1553.8760	59.3616	2Ø12-55	1181.1016	78.0971	2Ø12-75
	tengah	1468.1346	400.1100	2446.8911	40.4689	2Ø12-40	2046.7810	48.3799	2Ø12-45
8	tepi	937.6832	372.7392	1562.8054	59.0225	2Ø12-55	1190.0662	77.5088	2Ø12-75
	tengah	1476.6912	400.0810	2461.1520	40.2344	2Ø12-40	2061.0710	48.0445	2Ø12-45
9	tepi	806.0777	372.7026	1343.4628	68.6589	2Ø12-55	970.7602	95.0190	2Ø12-75
	tengah	1266.7981	400.0521	2111.3302	46.9008	2Ø12-40	1711.2780	57.8650	2Ø12-45
10	tepi	722.7761	345.2813	1204.6268	70.9417	2Ø12-65	859.3454	99.4457	2Ø12-90
	tengah	1150.2493	372.6360	1917.0821	48.1151	2Ø12-45	1544.4461	59.7241	2Ø12-55
11	tepi	766.6296	345.2472	1277.7160	66.8836	2Ø12-65	932.4688	91.6473	2Ø12-90
	tengah	1212.0557	372.6076	2020.0929	45.6616	2Ø12-45	1647.4852	55.9888	2Ø12-55
12	tepi	770.9691	345.2118	1284.9486	66.5071	2Ø12-65	939.7367	90.9385	2Ø12-90
	tengah	1218.9162	372.5793	2031.5269	45.4046	2Ø12-45	1658.9476	55.6019	2Ø12-55
13	tepi	530.2598	345.1754	883.7664	96.6978	2Ø12-65	538.5910	158.6700	2Ø12-90
	tengah	925.3444	372.5511	1542.2406	59.8095	2Ø12-45	1169.6895	78.8591	2Ø12-55
14	tepi	528.7461	317.7592	881.2434	89.2782	2Ø12-85	563.4842	139.6239	2Ø12-100
	tengah	885.8239	345.1362	1476.3732	57.8839	2Ø12-55	1131.2370	75.5441	2Ø12-70
15	tepi	530.0943	317.7303	883.4905	89.0511	2Ø12-85	565.7602	139.0622	2Ø12-100
	tengah	925.0552	345.1083	1541.7586	55.4291	2Ø12-55	1196.6503	71.4145	2Ø12-70
16	tepi	450.4395	317.7014	750.7325	104.7988	2Ø12-85	433.0311	181.6863	2Ø12-100
	tengah	715.1760	345.0803	1191.9600	71.6956	2Ø12-55	846.8797	100.9095	2Ø12-70

Tabel 6.34. Tulangan geser joint balok kolom daerah 2 tanah lunak.

Lantai	letak	M _{kap} Joint (kNm)		Z _{ki} =Z _{ka} (m)	V _k (kN)	N _u (kN)	Tul geser hors		Tul geser vert	
		kiri	kanan				A _{jh}	N lapis	A _{jv}	N lapis
1	tepi	4272.16	0	0.766	814.853	8749.896	6130.524	11	4115.943	9
	tengah	4272.16	2558.209	0.766	1302.795	7606.116	12544.846	22	6581.087	14
2	tepi	4272.16	0	0.766	814.853	8253.318	6274.397	11	4116.017	9
	tengah	4272.16	2558.209	0.766	1302.795	7087.028	12715.674	22	6581.196	14
3	tepi	4272.16	0	0.766	814.853	7726.799	6432.798	11	4116.095	9
	tengah	4272.16	2558.209	0.766	1302.795	6576.003	12891.835	22	6581.304	14
4	tepi	4272.16	0	0.766	814.853	7171.673	6607.170	11	4116.178	9
	tengah	4272.16	2558.209	0.766	1302.795	6069.872	13075.344	22	6581.411	14
5	tepi	3780.529	0	0.716	717.174	6588.076	6432.020	11	3969.165	9
	tengah	3780.529	2172.676	0.716	1129.334	5568.833	12440.013	22	6250.625	14
6	tepi	3780.529	0	0.716	717.174	6037.030	6697.953	11	3969.125	9
	tengah	3780.529	2172.676	0.716	1129.334	5072.319	12695.080	22	6250.593	13
7	tepi	3780.529	0	0.716	717.174	5485.298	6901.190	11	3969.218	9
	tengah	3780.529	2172.676	0.716	1129.334	4581.192	12900.653	22	6250.704	13
8	tepi	3780.529	0	0.716	717.174	4869.373	7128.703	11	3969.316	9
	tengah	3780.529	2172.676	0.716	1129.334	4093.299	13121.503	22	6250.815	13
9	tepi	3125.49	0	0.657	589.715	4249.454	6602.433	11	3655.675	9
	tengah	3125.49	1815.968	0.657	932.351	3608.052	12184.797	22	5779.947	13
10	tepi	3125.49	0	0.657	589.715	3682.930	6899.059	11	3655.678	8
	tengah	3125.49	1815.968	0.657	932.351	3124.076	12466.207	21	5779.958	12
11	tepi	3125.49	0	0.657	589.715	3100.541	7186.963	11	3655.779	8
	tengah	3125.49	1815.968	0.657	932.351	2643.711	12756.195	21	5780.072	12
12	tepi	3125.49	0	0.657	589.715	2498.645	7537.962	11	3655.882	8
	tengah	3125.49	1815.968	0.657	932.351	2165.016	13105.964	21	5780.186	12
13	tepi	1711.906	0	0.626	321.269	1877.482	5311.282	11	2124.324	8
	tengah	1711.906	1275.501	0.626	560.640	1687.529	8402.532	21	3707.180	12
14	tepi	1711.906	0	0.626	321.269	1377.170	5311.282	9	2124.352	5
	tengah	1711.906	1275.501	0.626	560.640	1209.558	#NUM!	14	3707.226	8
15	tepi	1711.906	0	0.626	321.269	880.251	5311.282	9	2124.410	5
	tengah	1711.906	1275.501	0.626	560.640	734.192	9268.594	14	3707.309	8
16	tepi	1711.906	0	0.626	321.269	383.226	5311.282	9	2124.468	5
	tengah	1711.906	1275.501	0.626	560.640	257.576	9268.594	14	3707.393	8

6.9. Desain struktur daerah 3 tanah lunak

Dengan cara yang sama seperti sebelumnya, hasil desain daerah 3 tanah lunak disajikan dalam bentuk tabel berikut di bawah ini :

Tabel 6.35. penulangan balok struktur bangunan daerah 3 tanah lunak.

Lantai	Ukuran Balok	Letak	Momen Perlu (Mu)		Tulangan Atas		Tulangan Bawah		r (%)	Momen Nak (kNm)	
			neg	pos	as perlu	Jml	as perlu	Jml		neg	pos
1	650x1100	Kiri	2273.321	1562.842	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2273.321	1562.842	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
2	650x1100	Kiri	2962.721	1990.741	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2962.721	1990.741	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
3	650x1100	Kiri	3154.221	2108.128	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	3154.221	2108.128	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
4	650x1100	Kiri	3249.971	2163.771	11823.5	20D28	7475	13D28	2.842	4736.001	3110.206
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	3249.971	2163.771	11823.5	20D28	7475	13D28		4736.001	3110.206
5	650x1050	Kiri	2910.737	1941.508	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2910.737	1941.508	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
6	650x1050	Kiri	2891.537	1947.013	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2891.537	1947.013	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
7	650x1050	Kiri	2814.737	1887.214	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2814.737	1887.214	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
8	650x1050	Kiri	2737.937	1846.952	11053.25	18D28	7039.5	12D28	2.707	4071.228	2732.600
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2737.937	1846.952	11053.25	18D28	7039.5	12D28		4071.228	2732.600
9	650x1000	Kiri	2319.340	1566.695	9184.5	15D28	5733	10D28	2.368	3232.580	2161.867
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2319.340	1566.695	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
10	650x1000	Kiri	2174.965	1501.621	9184.5	15D28	5733	10D28	2.368	3232.580	2161.867
		Lapangan				2D28		4D28			
		Kanan	2174.965	1501.621	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
		Kiri	1992.090	1365.850	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867

11	650x1000	Lapangan				2D28		4D28	2.368		
		Kanan	1992.090	1365.850	9184.5	15D28	5733	10D28		3232.580	2161.867
12	650x1000	Kiri	1780.340	1251.086	9184.5	15D28	5733	10D28	2.368	3232.580	2161.867
		Lapangan				2D28		4D28			
13	650x950	Kanan	1780.340	1251.086	9184.5	15D28	5733	10D28	1.496	3232.580	2161.867
		Kiri	1338.729	968.803	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
14	650x950	Lapangan				2D28		4D28	1.496		
		Kanan	1338.729	968.803	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
15	650x950	Kiri	1087.829	807.446	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Lapangan				2D28		4D28			
16	650x950	Kanan	1087.829	807.446	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Kiri	788.679	624.069	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
17	650x950	Lapangan				2D28		4D28	1.496		
		Kanan	788.679	624.069	5248.75	9D28	3646.5	6D28		1853.540	1227.940
18	650x950	Kiri	479.879	435.613	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Lapangan				2D28		4D28			
19	650x950	Kanan	479.879	435.613	5248.75	9D28	3646.5	6D28	1.496	1853.540	1227.940
		Kiri									

Tabel 6.36. Gaya geser balok daerah 3 tanah lunak

Balok Lantai	M _{kap} (kNm)		L _n (m)	V _D (kN)	V _L (kN)	1.05.V _g (kN)	V _E (kN)	V _{u,b.1} (kN)	V _{u,b.2} (kN)	V _{u,b. Terpakai} (kN)
	Neg	Pos								
1	2894.734	2116.943	9.225	178.88	43.58	233.583	212.09	613.873	1124.361	566.767
2	2894.734	2116.943	9.225	177.10	43.15	231.263	270.72	611.552	1368.287	564.657
3	2894.734	2116.943	9.225	179.07	43.63	233.835	285.38	614.125	1432.431	566.996
4	2894.734	2116.943	9.225	180.90	44.09	236.240	291.55	616.529	1460.750	569.182
5	2544.173	1990.559	9.275	179.52	44.17	234.875	259.13	577.118	1323.221	536.184
6	2544.173	1990.559	9.275	180.39	44.38	236.009	257.13	578.252	1315.955	537.222
7	2544.173	1990.559	9.275	181.61	44.68	237.605	248.16	579.848	1279.877	538.682
8	2544.173	1990.559	9.275	182.67	44.24	238.256	240.45	580.499	1248.146	539.278
9	2044.262	1694.704	9.325	179.99	44.70	235.925	202.43	516.598	1086.131	483.254
10	2044.262	1694.704	9.325	180.17	44.75	236.166	190.53	516.839	1036.392	483.476
11	2044.262	1694.704	9.325	180.81	44.90	236.996	172.35	517.669	960.866	484.240
12	2044.262	1694.704	9.325	181.30	45.03	237.647	153.89	518.320	883.985	484.840
13	1274.104	947.8851	9.375	177.97	44.62	233.720	115.83	399.628	720.206	377.289
14	1274.104	947.8851	9.375	177.68	44.56	233.352	93.53	399.261	626.178	376.948
15	1274.104	947.8851	9.375	177.82	44.52	233.457	67.20	399.366	515.697	377.045
16	1274.104	947.8851	9.375	95.14	18.86	119.700	41.20	285.609	292.740	271.631

Tabel 6.37 penulangan geser balok daerah 3 tanah lunak

Lantai	Sepanjang daerah sendi plastis				Di luar daerah sendi plastis				
	$V_{u,b}$ (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai	$V_{u,b}$ (kN)	V_c (kN)	V_s (kN)	S (mm)	Terpakai
1	566.767	944.611	58.133	Ø12-55	509.817	305.812	543.883	104.439	Ø12-100
2	564.657	941.094	58.358	Ø12-55	507.962	305.812	540.791	105.036	Ø12-100
3	566.996	944.993	58.109	Ø12-55	510.019	305.812	544.219	104.375	Ø12-100
4	569.182	948.636	57.878	Ø12-55	511.941	305.812	547.423	103.764	Ø12-100
5	536.184	893.640	60.768	Ø12-60	486.153	287.554	522.700	102.184	Ø12-100
6	537.222	895.369	61.653	Ø12-60	487.073	287.554	524.233	101.885	Ø12-100
7	538.682	897.803	61.491	Ø12-60	488.368	287.554	526.392	101.467	Ø12-100
8	539.278	898.796	61.425	Ø12-60	488.896	287.554	527.272	101.298	Ø12-100
9	483.254	805.423	62.104	Ø12-60	441.998	269.297	467.367	107.025	Ø12-105
10	483.476	805.794	62.076	Ø12-60	442.197	269.297	467.699	106.950	Ø12-105
11	484.240	807.067	61.978	Ø12-60	442.880	269.297	468.836	106.690	Ø12-105
12	484.840	808.066	61.901	Ø12-60	443.416	269.297	469.729	106.487	Ø12-105
13	377.289	628.814	76.154	Ø12-75	349.263	251.040	331.065	140.845	Ø12-140
14	376.948	628.247	76.221	Ø12-75	348.956	251.040	330.554	141.063	Ø12-140
15	377.045	628.409	76.202	Ø12-75	349.044	251.040	330.700	141.001	Ø12-140
16	271.631	452.718	102.998	Ø12-100	254.095	251.040	172.451	270.389	Ø12-265

Tabel 6.38 Momen rencana kolom daerah 3 tanah lunak

Lantai	Kolom	K		α		$M_{nak,b}$		$M_{U,k}$		$M_{U,k}$ maks
		atas	bawah	Aa	Ab	neg	Pos	atas	bawah	
1	tepi	123.671	123.671	0.40	1.00	2894.734	0	804.278	1328.855	1602.447
	tengah	150.090	150.090	0.40	1.00	2894.734	2116.943	1392.456	2104.400	2537.315
2	tepi	185.724	185.724	0.50	0.60	2894.734	0	1106.510	1169.130	1299.995
	tengah	225.400	225.400	0.50	0.60	2894.734	2116.943	1915.710	1753.945	2250.688
3	tepi	185.724	185.724	0.50	0.50	2894.734	0	1106.510	995.122	1106.510
	tengah	225.400	225.400	0.50	0.50	2894.734	2116.943	1915.710	1492.899	1915.710
4	tepi	185.724	185.724	0.51	0.50	2894.734	0	1119.427	995.122	1106.510
	tengah	225.400	225.400	0.51	0.50	2894.734	2116.943	1938.070	1492.899	1915.710
5	tepi	181.302	181.302	0.56	0.49	2544.173	0	1080.344	856.919	963.684
	tengah	220.033	220.033	0.55	0.49	2544.173	1990.559	1837.152	1291.709	1717.672
6	tepi	143.923	143.923	0.50	0.44	2544.173	0	982.867	779.421	876.747
	tengah	177.019	177.019	0.50	0.45	2544.173	1990.559	1751.861	1241.921	1651.872
7	tepi	143.923	143.923	0.50	0.50	2544.173	0	982.867	873.761	982.867
	tengah	177.019	177.019	0.50	0.50	2544.173	1990.559	1751.861	1317.095	1751.861
8	tepi	143.923	143.923	0.51	0.50	2544.173	0	994.163	873.761	982.867
	tengah	177.019	177.019	0.51	0.50	2544.173	1990.559	1772.281	1317.095	1751.861
9	tepi	140.550	140.550	0.56	0.49	2044.262	0	882.320	691.223	782.641
	tengah	172.871	172.871	0.56	0.49	2044.262	1694.704	1595.783	1022.830	1431.218
10	tepi	109.915	109.915	0.50	0.44	2044.262	0	797.975	623.987	706.681
	tengah	137.282	137.282	0.50	0.44	2044.262	1694.704	1459.500	936.443	1310.651
11	tepi	109.915	109.915	0.50	0.50	2044.262	0	797.975	704.597	797.975
	tengah	137.282	137.282	0.50	0.50	2044.262	1694.704	1459.500	1042.793	1459.500
12	tepi	109.915	109.915	0.51	0.50	2044.262	0	807.009	704.597	797.975
	tengah	137.282	137.282	0.51	0.50	2044.262	1694.704	1476.022	1042.793	1459.500
13	tepi	107.379	107.379	0.57	0.49	1274.104	0	501.776	540.783	492.913
	tengah	134.114	134.114	0.56	0.49	1274.104	947.885	963.067	781.458	859.622
14	tepi	82.522	82.522	0.50	0.43	1274.104	0	502.422	547.530	499.178
	tengah	104.920	104.920	0.50	0.44	1274.104	947.885	876.205	710.617	781.876
15	tepi	82.522	82.522	0.50	0.50	1274.104	0	502.422	551.088	502.422
	tengah	104.920	104.920	0.50	0.50	1274.104	947.885	876.205	796.349	876.205
16	tepi	82.522	82.522	1.00	0.50	1274.104	0	772.957	423.914	386.478
	tengah	104.920	104.920	1.00	0.50	1274.104	947.885	1348.007	612.576	674.003

Tabel 6.39 Gaya aksial rencana kolom daerah 3 tanah lunak

Lantai	Letak	Berat Kolom	Rv	M _{kap,b}		M _{kap,b'}		N _{u,k}	
				neg	Pos	Neg	pos	atas	bawah
1	tepi	36	0.7	2894.734	2116.943	0	0	7439.797	7477.597
	tengah	38.4	0.7	2894.734	2116.943	2894.734	2116.943	13948.45	13988.77
2	tepi	36	0.725	2894.734	2116.943	0	0	7015.81	7053.61
	tengah	38.4	0.725	2894.734	2116.943	2894.734	2116.943	13123.28	13163.6
3	tepi	36	0.75	2894.734	2116.943	0	0	6568.924	6606.724
	tengah	38.4	0.75	2894.734	2116.943	2894.734	2116.943	12268.05	12308.37
4	tepi	36	0.775	2894.734	2116.943	0	0	6100.472	6138.272
	tengah	38.4	0.775	2894.734	2116.943	2894.734	2116.943	11379.85	11420.17
5	tepi	36	0.8	2544.173	1990.559	0	0	5610.59	5648.39
	tengah	38.4	0.8	2544.173	1990.559	2544.173	1990.559	10458.43	10498.75
6	tepi	33.6	0.825	2544.173	1990.559	0	0	5136.967	5172.247
	tengah	36	0.825	2544.173	1990.559	2544.173	1990.559	9568.88	9606.68
7	tepi	33.6	0.85	2544.173	1990.559	0	0	4645.108	4680.388
	tengah	36	0.85	2544.173	1990.559	2544.173	1990.559	8647.386	8685.186
8	tepi	33.6	0.875	2544.173	1990.559	0	0	4134.531	4169.811
	tengah	36	0.875	2544.173	1990.559	2544.173	1990.559	7694.859	7732.659
9	tepi	33.6	0.9	2044.262	1694.704	0	0	3605.434	3640.714
	tengah	36	0.9	2044.262	1694.704	2044.262	1694.704	6710.879	6748.679
10	tepi	31.2	0.925	2044.262	1694.704	0	0	3121.796	3154.556
	tengah	33.6	0.925	2044.262	1694.704	2044.262	1694.704	5810.33	5845.61
11	tepi	31.2	0.95	2044.262	1694.704	0	0	2623.882	2656.642
	tengah	33.6	0.95	2044.262	1694.704	2044.262	1694.704	4882.175	4917.455
12	tepi	31.2	0.975	2044.262	1694.704	0	0	2111.074	2143.834
	tengah	33.6	0.975	2044.262	1694.704	2044.262	1694.704	3927.623	3962.903
13	tepi	31.2	1	1274.104	947.8851	0	0	1583.613	1616.373
	tengah	33.6	1	1274.104	947.8851	1274.104	947.8851	2946.295	2981.575
14	tepi	28.8	1	1274.104	947.8851	0	0	1153.745	1183.985
	tengah	31.2	1	1274.104	947.8851	1274.104	947.8851	2149.317	2182.077
15	tepi	28.8	1	1274.104	947.8851	0	0	724.2441	754.4841
	tengah	31.2	1	1274.104	947.8851	1274.104	947.8851	1351.584	1384.344
16	tepi	28.8	1	1274.104	947.8851	0	0	285.6085	324.8785
	tengah	31.2	1	1274.104	947.8851	1274.104	947.8851	540.9666	586.8306

Tabel 6.40. gaya maksimum rencana kolom daerah 3 tanah lunak.

Lantai	letak	berat klm	Gaya aksial (kN)			N _{u,k} maks
			N _D	N _L	N _E	
1	tepi	36	2786.28	683.4	3101.59	17230.75
	tengah	38.4	5228.88	1282	1.33	7447.314
2	tepi	36	2612.14	640.98	2889.5	16074.79
	tengah	38.4	4871.02	1194.85	1.24	6939.356
3	tepi	36	2435.04	597.82	2618.79	14668.73
	tengah	38.4	4519.31	1109.15	1.18	6439.503
4	tepi	36	2255.98	554.19	2333.4	13198.47
	tengah	38.4	4171.45	1024.42	1.12	5944.712
5	tepi	36	2075.08	510.1	2041.85	11699.92
	tengah	38.4	3827.25	940.6	1.05	5454.677
6	tepi	33.6	1895.55	465.94	1782.72	10338.9
	tengah	36	3487.29	856.93	1	4969.335
7	tepi	33.6	1715.17	421.56	1525.59	8987.675
	tengah	36	3149.07	773.69	0.96	4488.834
8	tepi	33.6	1533.56	376.88	1277.43	7672.518
	tengah	36	2813.29	691.05	0.92	4011.525
9	tepi	33.6	1350.88	331.93	103.98	2469.737
	tengah	36	2479.63	608.93	0.87	3536.946
10	tepi	31.2	1170.9	287.23	834.54	5266.895
	tengah	33.6	2147.61	526.34	0.83	3063.638
11	tepi	31.2	990.73	242.49	644.01	4197.753
	tengah	33.6	1815.95	443.83	0.8	2593.353
12	tepi	31.2	809.91	197.58	471.66	3204.107
	tengah	33.6	1485.57	361.63	0.78	2124.78
13	tepi	31.2	628.61	152.56	317.76	2287.331
	tengah	33.6	1156.17	279.68	0.74	1657.415
14	tepi	28.8	450.64	107.94	201.93	1534.365
	tengah	31.2	827.11	196.93	0.7	1189.566
15	tepi	28.8	272.96	63.38	108.4	877.947
	tengah	31.2	497.47	114.04	0.72	723.7335
16	tepi	28.8	95.14	18.86	41.2	332.01
	tengah	31.2	168.12	31.07	0.47	256.9875

Tabel 6.44. Tulangan geser joint balok kolom daerah 3 tanah lunak.

Lantai	letak	M _{kap} Joint (kNm)		Z _{ki} =Z _{ka} (m)	V _k (kN)	N _u (kN)	Tul geser hors		Tul geser vert	
		kiri	kanan				A _{jh}	N lapis	A _{jv}	N lapis
1	tepi	2894.734	0	0.716	549.136	7477.597	4169.860	8	3038.548	7
	tengah	2894.734	2116.943	0.716	950.725	7447.314	9644.606	17	5260.956	11
2	tepi	2894.734	0	0.716	549.136	7053.610	4286.295	8	3038.625	7
	tengah	2894.734	2116.943	0.716	950.725	6939.356	9790.447	17	5261.095	11
3	tepi	2894.734	0	0.716	549.136	6606.724	4413.622	8	3038.705	7
	tengah	2894.734	2116.943	0.716	950.725	6439.503	9940.408	17	5261.232	11
4	tepi	2894.734	0	0.716	549.136	6138.272	4552.800	8	3038.790	7
	tengah	2894.734	2116.943	0.716	950.725	5944.712	10096.076	17	5261.367	11
5	tepi	2544.173	0	0.666	480.033	5648.390	4415.818	8	2923.046	6
	tengah	2544.173	1990.559	0.666	855.610	5454.677	10130.431	17	5210.299	11
6	tepi	2544.173	0	0.666	480.033	5172.247	4640.816	8	2922.996	6
	tengah	2544.173	1990.559	0.666	855.610	4969.335	10361.277	17	5210.244	11
7	tepi	2544.173	0	0.666	480.033	4680.388	4805.118	8	2923.094	6
	tengah	2544.173	1990.559	0.666	855.610	4488.834	10533.587	17	5210.393	11
8	tepi	2544.173	0	0.666	480.033	4169.811	4987.937	8	2923.195	6
	tengah	2544.173	1990.559	0.666	855.610	4011.525	10717.432	17	5210.540	11
9	tepi	2044.262	0	0.607	383.642	3640.714	4468.201	8	2633.058	6
	tengah	2044.262	1694.704	0.607	701.683	3536.946	9929.251	17	4816.061	10
10	tepi	2044.262	0	0.607	383.642	3154.556	4713.969	8	2633.055	6
	tengah	2044.262	1694.704	0.607	701.683	3063.638	10177.104	17	4816.067	10
11	tepi	2044.262	0	0.607	383.642	2656.642	4941.434	8	2633.159	6
	tengah	2044.262	1694.704	0.607	701.683	2593.353	10409.421	17	4816.221	10
12	tepi	2044.262	0	0.607	383.642	2143.834	5214.640	8	2633.265	6
	tengah	2044.262	1694.704	0.607	701.683	2124.780	10679.722	17	4816.374	10
13	tepi	1274.104	0	0.576	237.833	1616.373	4369.645	8	1747.635	4
	tengah	1274.104	947.8851	0.576	414.771	1657.415	6595.871	12	3047.854	7
14	tepi	1274.104	0	0.576	237.833	1183.985	4369.645	8	1747.666	4
	tengah	1274.104	947.8851	0.576	414.771	1189.566	7033.668	12	3047.912	7
15	tepi	1274.104	0	0.576	237.833	754.484	4369.645	8	1747.736	4
	tengah	1274.104	947.8851	0.576	414.771	723.734	7620.494	12	3048.024	7
16	tepi	1274.104	0	0.576	237.833	324.879	4369.645	8	1747.805	4
	tengah	1274.104	947.8851	0.576	414.771	256.988	7620.494	12	3048.136	7

BAB VII

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dilakukan pada model portal struktur 2 dimensi dengan bentuk simetris bertingkat 8, 12, 16, dan 20 dengan ukuran kolom dan balok sama untuk semua tingkat dan lebar bentang balok $L = 2,5H$. Daerah gempa adalah gempa pada wilayah gempa 2 dengan kondisi tanah keras. Beban yang terjadi sama untuk tiap-tiap tingkat yaitu 1 ton/m dan 0,7 ton/m untuk lantai atap. Dari pembebanan diatas, selanjutnya didapatkan beban gempa untuk masing-masing tingkat dengan metode statik ekuivalen. Data-data tersebut kemudian diolah dengan bantuan program aplikasi *SAP90*.

Hasil yang didapat dari program *SAP90* yang nantinya akan dianalisis adalah momen, gaya geser dan gaya aksial. Untuk analisa momen balok dan kolom akibat beban gravitasi dan beban gempa, output momen balok dan kolom dari *SAP90*, dibagi dengan momen negatif atau disebut koefisien C_1 , yaitu $C_1 = \frac{1}{12} \cdot q_s \cdot l$. Sedangkan untuk analisis gaya geser balok dan kolom, output gaya geser dari *SAP90* dibagi dengan koefisien C_2 , yaitu $C_2 = \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot l$.

7.1 Analisa Balok

7.1.1 Momen tepi luar balok

Momen tepi luar balok merupakan momen dari analisa struktur yang telah dinormalisasi dengan momen dari balok tunggal dengan perletakan jepit-jepit. Yang dinyatakan dalam koefisien α , seperti ditunjukkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 7.1. koefisien α struktur 8 tingkat tepi luar balok

Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5359	0.8976	1.3971	1.3941
2	0.5308	0.9516	1.6264	1.6240
3	0.5320	0.9752	1.5584	1.5560
4	0.5326	0.9957	1.3819	1.3795
5	0.5332	1.0118	1.1399	1.1375
6	0.5335	1.0236	0.8463	0.8434
7	0.5322	1.0372	0.5196	0.5202
8	0.4043	0.6538	0.2544	0.2580

Tabel 7.2. koefisien α struktur 12 tingkat tepi luar balok

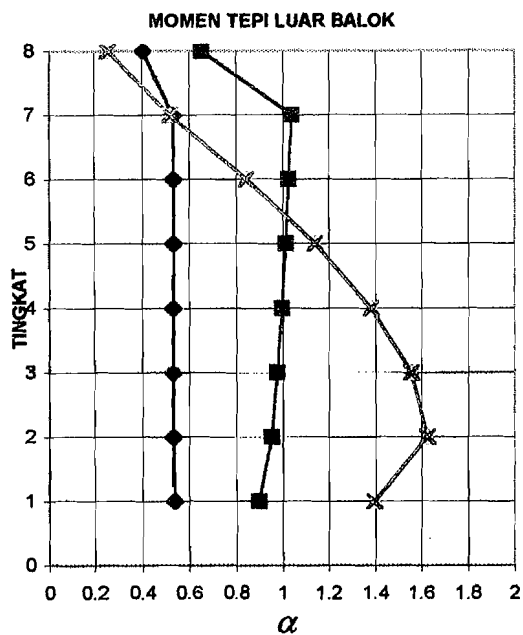
Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5363	0.9102	1.8766	1.8748
2	0.5315	0.9767	2.2422	2.2407
3	0.5332	1.0130	2.2519	2.2506
4	0.5343	1.0462	2.1574	2.1561
5	0.5352	1.0755	2.0145	2.0132
6	0.5361	1.1006	1.8355	1.8342
7	0.5368	1.1218	1.6229	1.6215
8	0.5373	1.1391	1.3777	1.3763
9	0.5377	1.1525	1.1008	1.0994
10	0.5381	1.1625	0.7961	0.7943
11	0.5359	1.1841	0.4785	0.4798
12	0.4146	0.7676	0.2311	0.2350

Tabel 7.3. koefisien α struktur 16 tingkat tepi luar balok

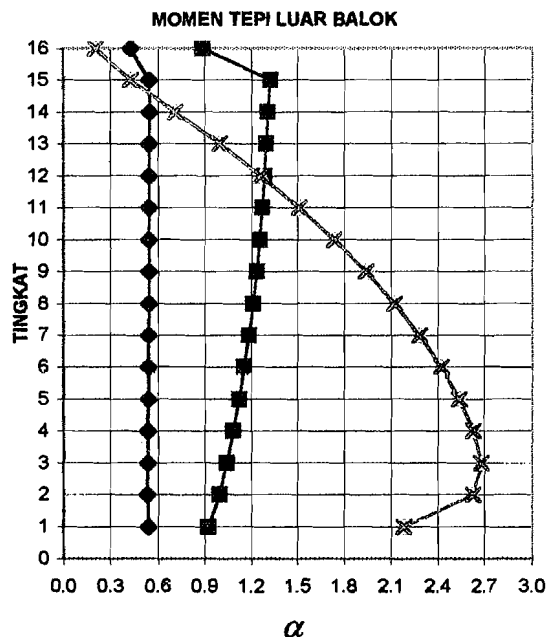
Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5365	0.9189	2.1811	2.1799
2	0.5321	0.9939	2.6291	2.6282
3	0.5340	1.0389	2.6816	2.6807
4	0.5355	1.0811	2.6298	2.6289
5	0.5367	1.1193	2.5383	2.5375
6	0.5377	1.1537	2.4215	2.4206
7	0.5388	1.1843	2.2823	2.2814
8	0.5397	1.2114	2.1214	2.1205
9	0.5405	1.2351	1.9390	1.9382
10	0.5411	1.2555	1.7351	1.7343
11	0.5417	1.2727	1.5099	1.5091
12	0.5422	1.2866	1.2634	1.2626
13	0.5425	1.2974	0.9964	0.9954
14	0.5428	1.3053	0.7123	0.7110
15	0.5398	1.3228	0.4239	0.4253
16	0.4254	0.8847	0.2034	0.2071

Tabel 7.4. koefisien α struktur 20 tingkat tepi luar balok

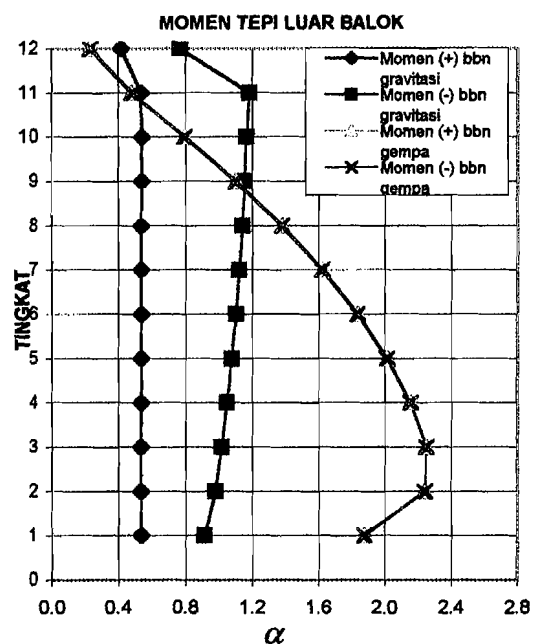
Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5368	0.9245	2.2394	2.2386
2	0.5325	1.0050	2.7105	2.7099
3	0.5346	1.0557	2.7840	2.7834
4	0.5362	1.1036	2.7584	2.7578
5	0.5376	1.1477	2.7001	2.6995
6	0.5389	1.1880	2.6235	2.6229
7	0.5401	1.2248	2.5320	2.5314
8	0.5412	1.2581	2.4260	2.4254
9	0.5422	1.2884	2.3059	2.3053
10	0.5430	1.3155	2.1716	2.1711
11	0.5460	1.3397	2.0233	2.0227
12	0.5523	1.3611	1.8607	1.8602
13	0.5577	1.3798	1.6840	1.6835
14	0.5623	1.3958	1.4932	1.4927
15	0.5662	1.4093	1.2884	1.2879
16	0.5694	1.4204	1.0696	1.0690
17	0.5719	1.4288	0.8374	0.8368
18	0.5737	1.4348	0.5946	0.5938
19	0.5737	1.4541	0.3517	0.3532
20	0.4633	0.9909	0.1682	0.1715



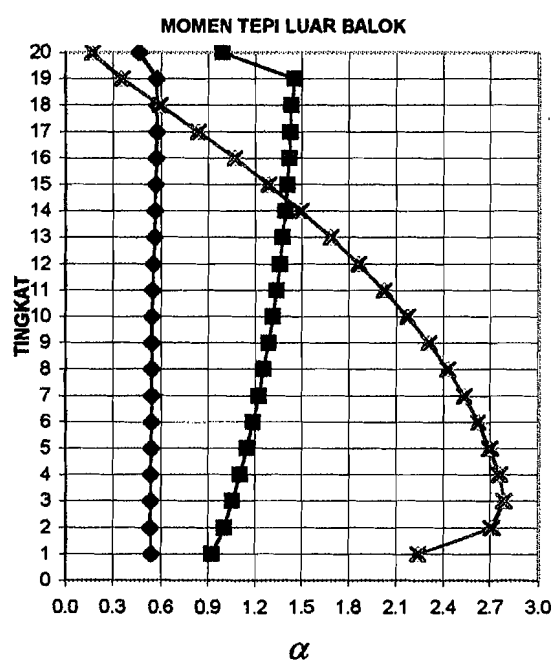
Gambar 7.1 Momen balok tepi luar struktur 8 tingkat



Gambar 7.2 Momen balok tepi luar struktur 16 tingkat



Gambar 7.3 Momen balok tepi luar struktur 12 tingkat



Gambar 7.4 Momen balok tepi luar struktur 20 tingkat

Dari tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa struktur portal yang mempunyai lebar $L = 2,5H$ terlihat bahwa semakin banyak tingkat yang dimiliki sebuah struktur, maka semakin besar perbandingan antara momen akibat beban gravitasi dan momen akibat beban gempa. Pada analisa momen tepi luar balok tiap tingkat tampak bahwa momen negatif semakin keatas relatif semakin besar. Sedangkan besarnya momen positif relatif sama untuk tiap tingkatnya.

Dari grafik dapat dibuat sebuah iterasi untuk mencari momen negatif tepi dalam balok, yaitu:

$$M = \alpha \cdot C_1 \cdot \gamma$$

Dimana : $\alpha = \frac{\text{Momen hasil SAP90}}{C_1}$ = koefisien arah sumbu x pada tabel.

$$C_1 = \text{besarnya momen negatif balok tunggal} = \frac{1}{12} \cdot q_s \cdot l^2$$

Untuk bentang balok $L = 2,5H$, maka $C_1 = 8,333q$ ton

$$\gamma = \text{beban grafitasi} = \frac{q}{1 \text{ ton/m}}$$

Sebagai contoh hitungan untuk mencari momen negatif tepi luar balok pada lantai 8 struktur 16 tingkat dengan beban sebesar 3 ton/m :

Dari grafik struktur 16 tingkat lantai 8 untuk momen negatif beban grafitasi didapat $\alpha_v = 1,2114$. Momen negatif yang terjadi sebesar :

$$\begin{aligned} M &= \alpha_v \cdot C_1 \cdot \gamma \\ &= 1,2114 \cdot 8,333q_s \cdot \frac{q}{1 \text{ ton/m}} = 1,2114 \cdot (8,333 \cdot 1) \cdot \left(\frac{3}{1}\right) = 29,9988 \text{ ton.m} \end{aligned}$$

Jadi besarnya momen negatif tepi luar balok yang terjadi di lantai 8 struktur 16 lantai adalah ; 29,9988 ton.m

7.1.2 Momen tepi dalam balok

Seperti halnya momen tepi luar balok, momen tepi dalam balok ini merupakan momen dari analisa struktur yang telah dinormalisasi dengan momen dari balok tunggal dengan perletakan jepit-jepit. Yang dinyatakan dalam koefisien α , seperti ditunjukkan dalam tabel berikut ini

Tabel 7.5. koefisien α struktur 8 tingkat tepi dalam balok

Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5359	1.0306	1.3025	1.3011
2	0.5308	0.9870	1.5298	1.5287
3	0.5320	0.9610	1.4665	1.4653
4	0.5326	0.9392	1.3005	1.2994
5	0.5332	0.9220	1.0727	1.0716
6	0.5335	0.9094	0.7956	0.7943
7	0.5322	0.8986	0.4927	0.4931
8	0.4043	0.6378	0.2287	0.2305

Tabel 7.6. koefisien α struktur 12 tingkat tepi luar balok

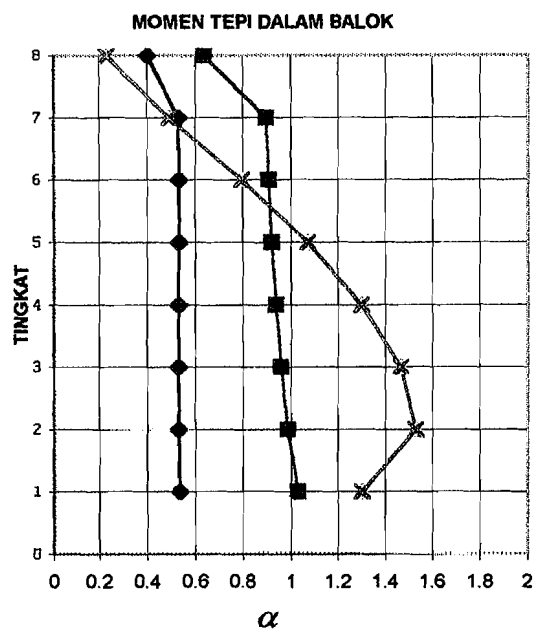
Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5363	1.0173	1.7423	1.7502
2	0.5315	0.9604	2.1100	2.1093
3	0.5332	0.9208	2.1202	2.1196
4	0.5343	0.8853	2.0318	2.0312
5	0.5352	0.8542	1.8973	1.8966
6	0.5361	0.8274	1.7285	1.7278
7	0.5368	0.8049	1.5283	1.5277
8	0.5373	0.7864	1.2973	1.2965
9	0.5377	0.7720	1.0367	1.0358
10	0.5381	0.7618	0.7489	0.7481
11	0.5359	0.7503	0.4541	0.4548
12	0.4146	0.4967	0.1361	0.2100

Tabel 7.7. koefisien α struktur 16 tingkat tepi dalam balok

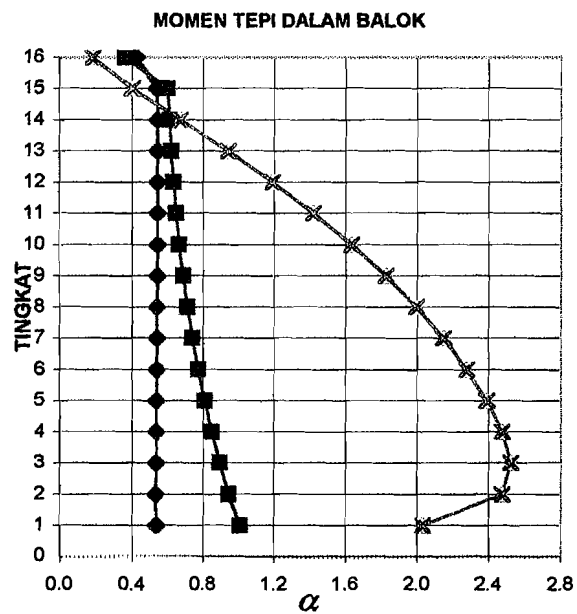
Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5365	1.0080	2.0355	2.0349
2	0.5321	0.9419	2.4746	2.4744
3	0.5340	0.8932	2.5253	2.5248
4	0.5355	0.8482	2.4770	2.4767
5	0.5367	0.8075	2.3910	2.3906
6	0.5377	0.7709	2.2809	2.2806
7	0.5388	0.7381	2.1498	2.1494
8	0.5397	0.7093	1.9982	1.9978
9	0.5405	0.6841	1.8264	1.8260
10	0.5411	0.6624	1.6342	1.6339
11	0.5417	0.6442	1.4221	1.4217
12	0.5422	0.6293	1.1898	1.1895
13	0.5425	0.6177	0.9383	0.9380
14	0.5428	0.6093	0.6702	0.6697
15	0.5398	0.5979	0.4024	0.4032
16	0.4254	0.3647	0.1832	0.1850

Tabel 7.8. koefisien α struktur 20 tingkat tepi dalam balok

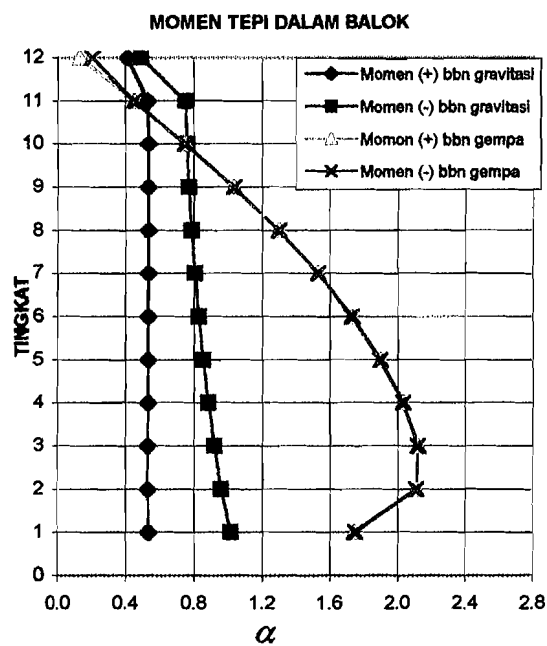
Tingkat	α			
	M (+) bbn Gravitasi	M (-) bbn Gravitasi	M (+) bbn Gempa	M (-) bbn Gempa
1	0.5368	0.9245	2.2394	2.2386
2	0.5325	1.0050	2.7105	2.7099
3	0.5346	1.0557	2.7840	2.7834
4	0.5362	1.1036	2.7584	2.7578
5	0.5376	1.1477	2.7001	2.6995
6	0.5389	1.1880	2.6235	2.6229
7	0.5401	1.2248	2.5320	2.5314
8	0.5412	1.2581	2.4260	2.4254
9	0.5422	1.2884	2.3059	2.3053
10	0.5430	1.3155	2.1716	2.1711
11	0.5460	1.3397	2.0233	2.0227
12	0.5523	1.3611	1.8607	1.8602
13	0.5577	1.3798	1.6840	1.6835
14	0.5623	1.3958	1.4932	1.4927
15	0.5662	1.4093	1.2884	1.2879
16	0.5694	1.4204	1.0696	1.0690
17	0.5719	1.4288	0.8374	0.8368
18	0.5737	1.4348	0.5946	0.5938
19	0.5737	1.4541	0.3517	0.3532
20	0.4633	0.9909	0.1682	0.1715



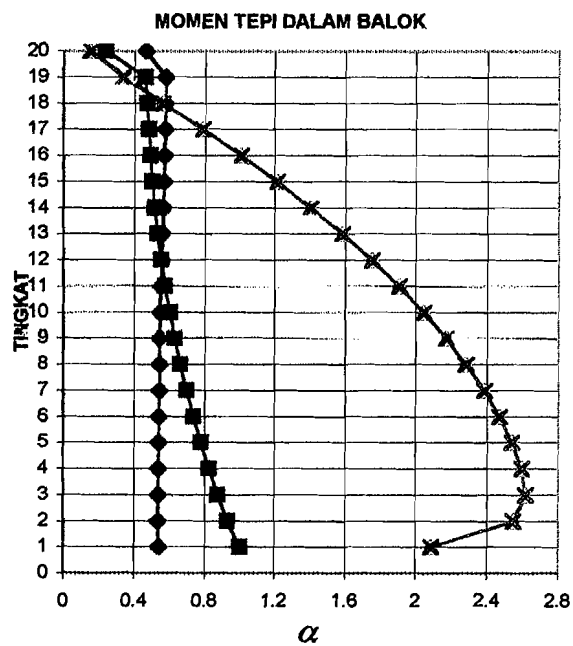
Gambar 7.5 Momen tepi dalam balok
Struktur 8 tingkat



Gambar 7.6 Momen tepi dalam balok
Struktur 16 tingkat



Gambar 7.7 Momen tepi dalam balok
Struktur 12 tingkat



Gambar 7.8 Momen tepi dalam balok
Struktur 20 tingkat

Dari analisis diatas tampak bahwa perbandingan antara momen beban grafitasi dan momen beban gempa untuk momen tepi dalam balok relatif sama dengan perbandingan momen tepi luar balok. Untuk momen positif balok dan momen akibat beban gempa besarnya sama dengan momen positif dan momen akibat beban gempa tepi luar balok. Kecuali momen negatif balok tepi dalam hasilnya berlawanan dengan momen tepi luar balok, yaitu tampak pada grafik bahwa semakin tinggi bangunan maka momen negatif akan relatif semakin mengecil.

Dari grafik diatas juga dapat dibuat iterasi seperti halnya dengan momen tepi luar balok, yaitu :

$$M = \alpha \cdot C_1 \cdot \gamma$$

Dimana : $\alpha = \frac{\text{Momen hasil SAP90}}{C_1} = \text{koefisien arah sumbu x pada grafik.}$

$$C_1 = \text{besarnya momen negatif balok tunggal} = \frac{1}{12} \cdot q_s \cdot l^2$$

Untuk lebar bentang $L=2,5H$, maka $C_1 = 8,333q$ ton

$$\gamma = \text{beban grafitasi} = \frac{q}{1 \text{ ton/m}}$$

Dalam analisis ini digunakan asumsi awal $q = 1 \text{ ton/m}$

Contoh hitungan momen tepi dalam balok ini, sama dengan momen tepi luar balok.

7.1.3 Analisa geser Balok

Gaya geser balok ini merupakan gaya geser dari analisa struktur yang telah dinormalisasi dengan gaya geser dari balok tunggal dengan perletakan jepit-jepit.

Yang dinyatakan dalam koefisien β , seperti ditunjukkan dalam tabel berikut ini

Tabel 7.9 koefisien β struktur 8 tingkat

Tingkat	β		
	Balok tepi Bbn. grafitasi	Balok dalam Bbn. grafitasi	Balok beban gempa
1	0.9778	1.0222	0.4500
2	0.9942	1.0058	0.5260
3	1.0024	0.9976	0.5042
4	1.0094	0.9906	0.4470
5	1.0150	0.9850	0.3688
6	1.0190	0.9810	0.2736
7	1.0232	0.9768	0.1688
8	0.7026	0.6974	0.0806

Tabel 7.10 koefisien β struktur 12 tingkat

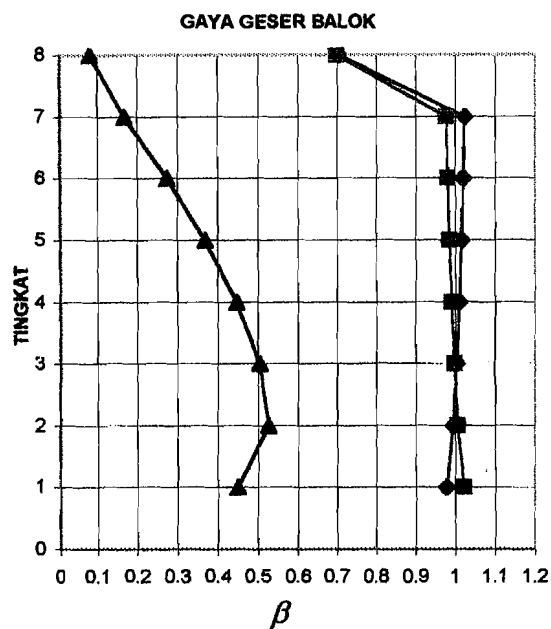
Tingkat	β		
	Balok tepi Bbn. grafitasi	Balok dalam Bbn. grafitasi	Balok beban gempa
1	0.9822	1.0178	0.6046
2	1.0028	0.9972	0.7254
3	1.0154	0.9846	0.7286
4	1.0268	0.9732	0.6982
5	1.0368	0.9632	0.6520
6	1.0456	0.9544	0.5940
7	1.0528	0.9472	0.5252
8	1.0588	0.9412	0.4458
9	1.0634	0.9366	0.3562
10	1.0668	0.9332	0.2574
11	1.0712	0.9288	0.1554
12	0.7440	0.6560	0.0672

Tabel 7.11. koefisien β struktur 16 tingkat

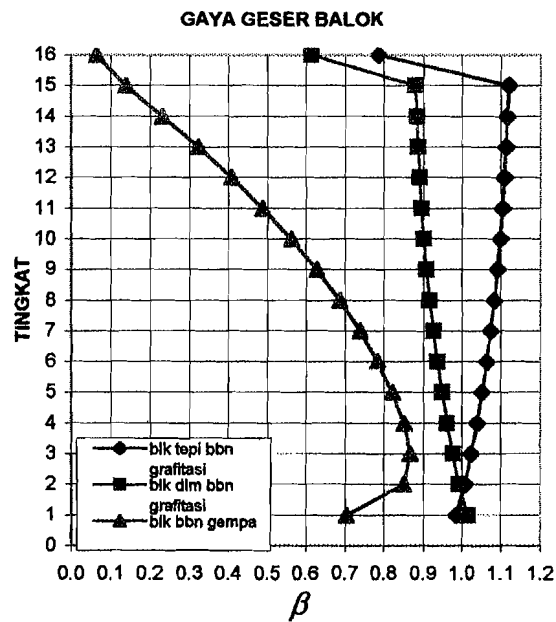
Tingkat	β		
	Balok tepi Bbn. grafitasi	Balok dalam Bbn. grafitasi	Balok beban gempa
1	0.985	1.015	0.703
2	1.009	0.991	0.851
3	1.024	0.976	0.868
4	1.039	0.961	0.851
5	1.052	0.948	0.822
6	1.064	0.936	0.784
7	1.074	0.926	0.739
8	1.084	0.916	0.687
9	1.092	0.908	0.628
10	1.099	0.901	0.562
11	1.105	0.895	0.489
12	1.110	0.890	0.409
13	1.113	0.887	0.322
14	1.116	0.884	0.230
15	1.121	0.879	0.138
16	0.787	0.613	0.064

Tabel 7.12 koefisien β struktur 20 tingkat

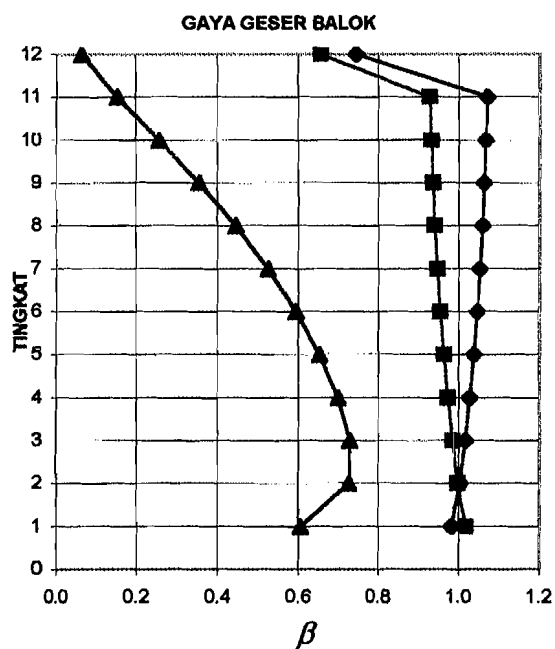
Tingkat	β		
	Balok tepi Bbn. grafitasi	Balok dalam Bbn. grafitasi	Balok beban gempa
1	0.9870	1.0130	0.7216
2	1.0124	0.9876	0.8770
3	1.0300	0.9700	0.9010
4	1.0466	0.9534	0.8928
5	1.0618	0.9382	0.8740
6	1.0756	0.9244	0.8492
7	1.0882	0.9118	0.8194
8	1.0998	0.9002	0.7852
9	1.1102	0.8898	0.7464
10	1.1196	0.8804	0.7028
11	1.1278	0.8722	0.6548
12	1.1352	0.8648	0.6022
13	1.1416	0.8584	0.5450
14	1.1472	0.8528	0.4832
15	1.1518	0.8482	0.4170
16	1.1556	0.8444	0.3462
17	1.1584	0.8416	0.2710
18	1.1606	0.8394	0.1924
19	1.1658	0.8342	0.1144
20	0.8252	0.5748	0.0532



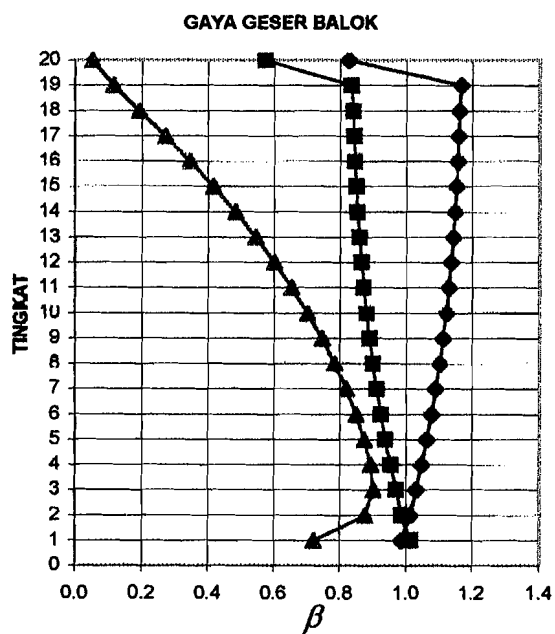
Gambar 7.9 Gaya geser balok struktur
8 lantai



Gambar 7.10 Gaya geser balok struktur
16 lantai



Gambar 7.11 Gaya geser balok struktur
12 lantai



Gambar 7.12 Gaya geser balok struktur
20 lantai

Sebagaimana tampak dalam grafik, dapat dilihat bahwa semakin banyak tingkat yang dimiliki suatu struktur, maka akan semakin kecil perbandingan antara gaya geser beban gravitasi dan daya geser beban gempa. Pada tiap struktur, gaya geser balok tepi dalam yang terjadi semakin keatas semakin kecil, sedangkan untuk gaya geser balok tepi luar gaya geser yang terjadi semakin keatas akan semakin membesar.

Sepertihalnya analisa momen, untuk gaya geser balok juga dapat dibuat iterasi, sebagai berikut:

$$V = \beta \cdot C_2 \cdot \gamma$$

Dimana ; $\beta = \frac{\text{gayageserhasilSAP90}}{C_2}$

$$C_2 = \text{Besarnya gaya geser balok tunggal} = \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot l$$

$$\text{Untuk bentang balok } L = 2,5H, \text{ maka } C_2 = 5q_s$$

$$\gamma = \text{beban gravitasi} = \frac{q}{1 \text{ ton/m}}$$

Sebagai contoh hitungan, misalnya mencari besarnya gaya geser akibat beban gempa pada lantai 1 pada struktur 12 tingkat dengan beban $q = 4 \text{ ton/m}$.

Dari grafik analisis gaya geser struktur 12 tingkat didapat $\beta_g = 0,6046$

maka besarnya gaya geser :

$$V = \beta \cdot C_2 \cdot \gamma$$

$$V = \beta_g \cdot 5q_s \cdot \frac{q}{1 \text{ ton/m}} = 0,6046 \cdot (5 \cdot 1) \cdot \frac{4}{1} = 12 \text{ ton/m}$$

jadi besarnya gaya geser akibat beban gempa yang terjadi di lantai 1 pada struktur dengan 12 tingkat = 12 ton/m.

7.2 Analisa kolom.

7.2.1 Analisa momen kolom

Seperti halnya momen balok, momen kolom ini merupakan momen dari analisa struktur yang telah dinormalisasi dengan momen balok tunggal dengan perletakan jepit-jepit. Yang dinyatakan dalam koefisien α , seperti ditunjukkan dalam tabel berikut ini

Tabel 7.13. koefisien α untuk kolom struktur 8 tingkat

Tingkat	α		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.3945	1.7869	2.0209
2	0.5032	1.0371	1.7456
3	0.4842	0.8805	1.5854
4	0.4949	0.8486	1.4875
5	0.5039	0.7716	1.3113
6	0.5098	0.6595	1.0782
7	0.5139	0.5175	0.7758
8	0.6538	0.2544	0.4353

Tabel 7.14. koefisien α untuk kolom struktur 12 tingkat

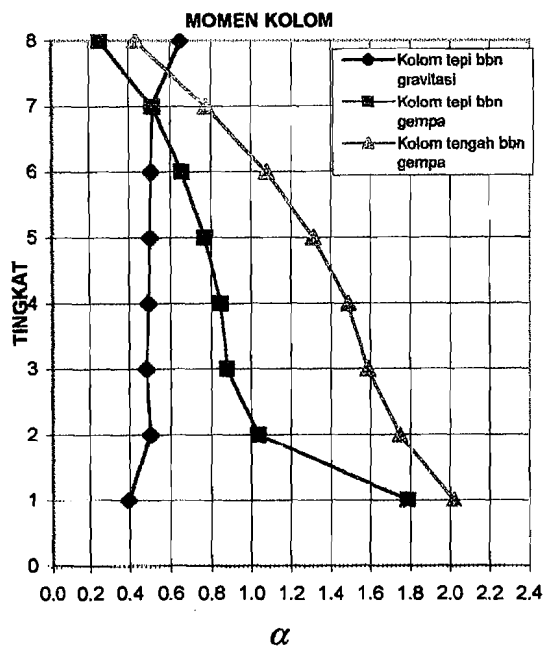
Tingkat	α		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.3990	2.3777	2.6943
2	0.5111	1.4242	2.3811
3	0.5010	1.1962	2.1986
4	0.5181	1.1579	2.1333
5	0.5334	1.1224	2.0347
6	0.5466	1.0599	1.8979
7	0.5578	0.9797	1.7283
8	0.5670	0.8826	1.5274
9	0.5747	0.7686	1.2950
10	0.5796	0.6346	1.0318
11	0.5829	0.4834	0.7229
12	0.7643	0.2311	0.4181

Tabel 7.15. koefisien α untuk kolom struktur 12 tingkat

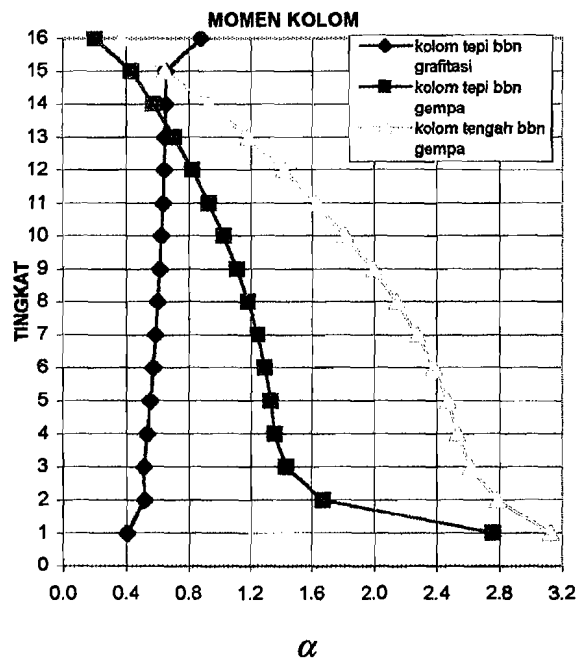
Tingkat	α		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.4023	2.7580	3.1271
2	0.5167	1.6718	2.7860
3	0.5127	1.4321	2.6126
4	0.5341	1.3577	2.5303
5	0.5539	1.3351	2.4714
6	0.5717	1.2958	2.3838
7	0.5875	1.2443	2.2739
8	0.6017	1.1818	2.1433
9	0.6141	1.1084	1.9922
10	0.6247	1.0241	1.8135
11	0.6339	0.9288	1.6288
12	0.6413	0.8225	1.4165
13	0.6453	0.7050	1.1834
14	0.6515	0.5736	0.9303
15	0.6538	0.4303	0.6439
16	0.8784	0.2034	0.3683

Tabel 7.16. koefisien α untuk kolom struktur 20 tingkat

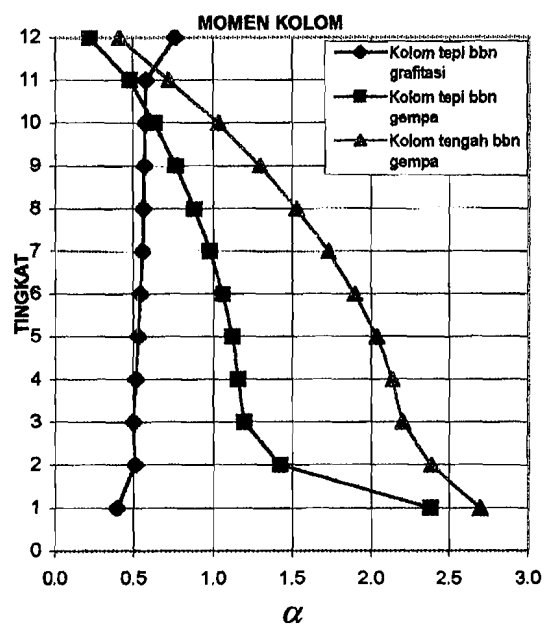
Tingkat	α		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.4042	2.8325	3.2119
2	0.5202	1.7276	2.8726
3	0.5201	1.4937	2.7131
4	0.5445	1.4131	2.6445
5	0.5671	1.3821	2.5850
6	0.5879	1.3576	2.5290
7	0.6069	1.3247	2.4577
8	0.6179	1.2844	2.3725
9	0.6396	1.2369	2.2739
10	0.6537	1.1822	2.1616
11	0.6663	1.1202	2.0361
12	0.6774	1.0504	1.8972
13	0.6871	0.9748	1.7447
14	0.6955	0.8913	1.5789
15	0.7027	0.8006	1.3995
16	0.7086	0.7024	1.2066
17	0.7135	0.5969	0.9999
18	0.7165	0.4817	0.7800
19	0.7182	0.3585	0.5362
20	0.9909	0.1682	0.3047



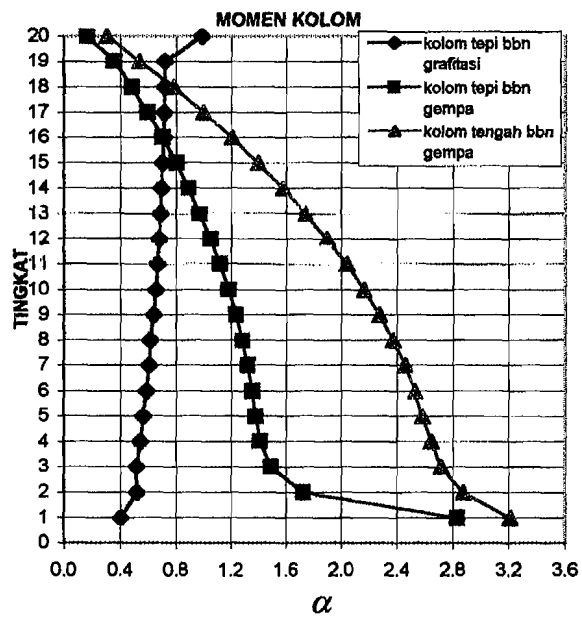
Gambar 7.13 Momen kolom struktur
8 lantai



Gambar 7.15 Momen kolom struktur
16 lantai



Gambar 7.14 Momen kolom struktur
12 lantai



Gambar 7.16 Momen kolom struktur
20 lantai

Dari grafik diatas tampak bahwa perbandingan antara momen kolom akibat beban grafitasi dan momen akibat beban gempa semakin banyak tingkat akan relatif semakin besar. Untuk momen pada kolom tepi dan tengah akibat beban gempa tampak bahwa struktur yang mempunyai banyak tingkat terlihat mempunyai momen yang paling besar diantara yang lainnya, sedangkan untuk momen kolom tepi akibat beban gravitasi semakin banyak tingkat maka momen yang terjadi akan relatif membesar. Untuk kolom tengah beban gravitasi tidak ditampilkan dalam grafik diatas, karena struktur yang dianalisis simetris maka momen yang terjadi adalah nol.

Dengan cara analisis momen kolom yang sama dengan analisis momen balok, momen kolom ini bisa dibuat iterasi, yaitu :

$$M = \alpha \cdot C_1 \cdot \gamma$$

Dimana : $\alpha = \frac{\text{Momen hasil SAP90}}{C_1}$ = koefisien arah x pada tabel.

$$C_1 = \text{besarnya momen negatif balok tunggal} = \frac{1}{12} \cdot q \cdot l^2$$

Untuk lebar bentang $L=2,5H$, maka $C_1 = 8,333q_s$ ton

$$\gamma = \text{beban grafitasi} = \frac{q}{1 \text{ ton/m}}$$

Dalam analisis ini digunakan asumsi awal $q = 1 \text{ ton/m}$

Contoh hitungan momen tepi dalam balok ini, caranya sama dengan hitungan momen tepi luar balok.

7.2.2 Analisa geser kolom

Gaya geser kolom ini merupakan gaya geser dari analisa struktur yang telah dinormalisasi dengan gaya geser dari balok tunggal dengan perletakan jepit-jepit.

Yang dinyatakan dalam koefisien β , seperti ditunjukkan dalam tabel berikut ini

Tabel 7.17. koefisien β untuk kolom struktur 8 tingkat

Tingkat	β		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.2452	0.8944	1.1994
2	0.4072	0.7678	1.3606
3	0.4006	0.7088	1.3016
4	0.4108	0.6360	1.1806
5	0.4186	0.5436	1.0098
6	0.4240	0.4282	0.7964
7	0.4252	0.2934	0.5364
8	0.4934	0.1070	0.2788

Tabel 7.18. koefisien β untuk kolom struktur 12 tingkat

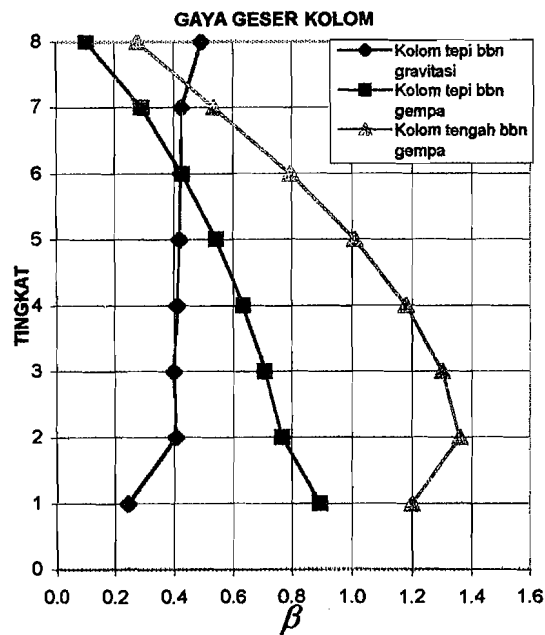
Tingkat	β		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.2482	1.1792	1.5892
2	0.4150	1.0292	1.8340
3	0.4138	0.9840	1.8188
4	0.4292	0.9374	1.7526
5	0.4424	0.8818	1.6518
6	0.4536	0.8134	1.5236
7	0.4632	0.7314	1.3694
8	0.4712	0.6358	1.1896
9	0.4778	0.5264	0.9838
10	0.4822	0.4028	0.7536
11	0.4806	0.2684	0.4950
12	0.5728	0.0086	0.2518

Tabel 7.19. koefisien β untuk kolom struktur 16 tingkat

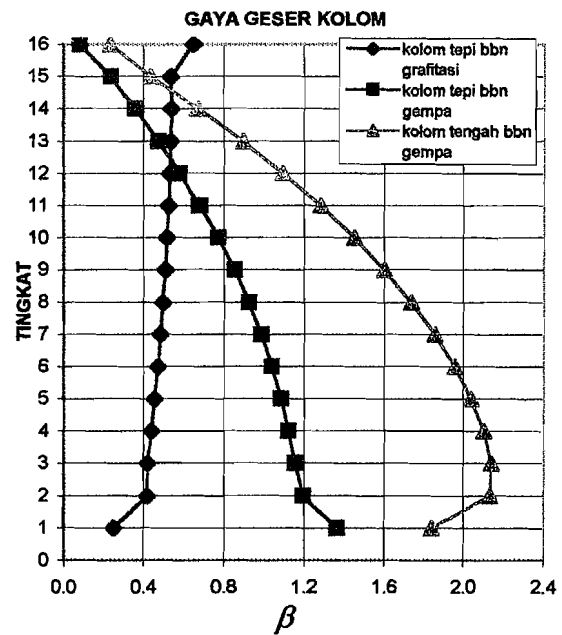
Tingkat	β		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.2502	1.3612	1.8380
2	0.4202	1.1952	2.1342
3	0.4228	1.1564	2.1424
4	0.4418	1.1232	2.1046
5	0.4586	1.0862	2.0394
6	0.4738	1.0412	1.9558
7	0.4874	0.9876	1.8548
8	0.4994	0.9248	1.7368
9	0.5100	0.8532	1.6020
10	0.5190	0.7728	1.4502
11	0.5268	0.6832	1.2818
12	0.5334	0.5848	1.0964
13	0.5386	0.4774	0.8942
14	0.5422	0.3604	0.6762
15	0.5378	0.2370	0.4390
16	0.6544	0.0820	0.2328

Tabel 7.20 koefisien β untuk kolom struktur 20 tingkat

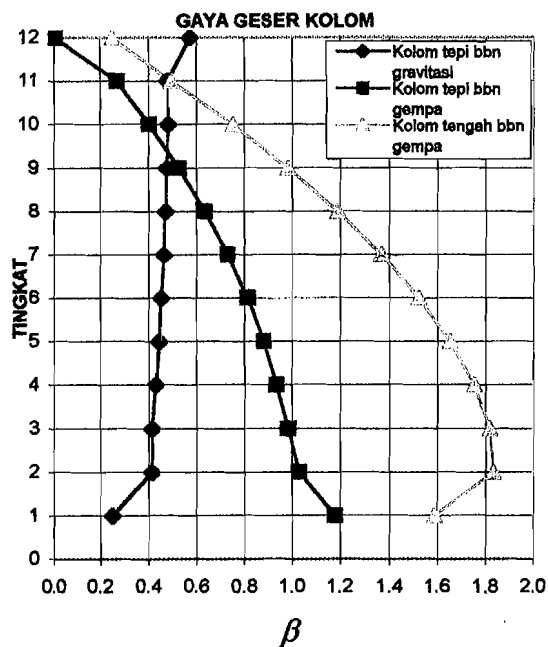
Tingkat	β		
	Kolom tepi Beban Grafitasi	Kolom tepi Beban Gempa	Kolom tengah Beban Gempa
1	0.2514	1.3934	1.8830
2	0.4236	1.2268	2.1924
3	0.4286	1.1936	2.2132
4	0.4500	1.1694	2.1930
5	0.4692	1.1446	2.1510
6	0.4868	1.1148	2.0960
7	0.5028	1.0794	2.0296
8	0.5174	1.0382	1.9520
9	0.5308	0.9910	1.8632
10	0.5426	0.9380	1.7628
11	0.5534	0.8790	1.6522
12	0.5628	0.8142	1.5302
13	0.5712	0.7434	1.3970
14	0.5784	0.6668	1.2526
15	0.5846	0.5844	1.0972
16	0.5896	0.4960	0.9308
17	0.5938	0.4016	0.7552
18	0.5966	0.3008	0.5654
19	0.5896	0.1964	0.3646
20	0.7284	0.0672	0.1822



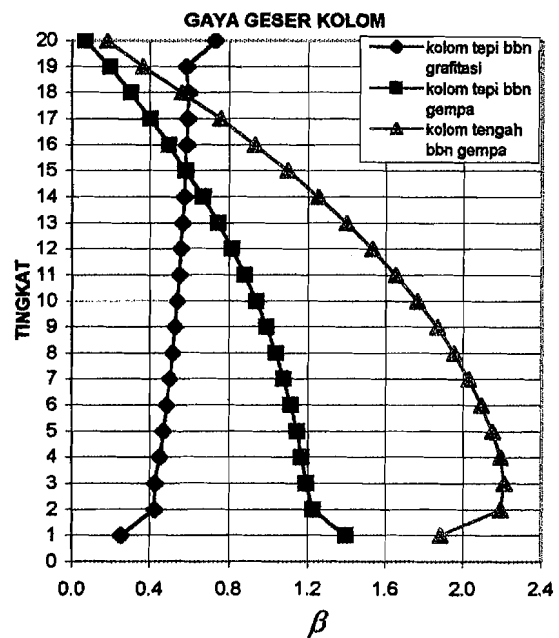
Gambar 7.17 gaya geser kolom struktur
8 lantai



Gambar 7.18 gaya geser kolom struktur
16 lantai



Gambar 7.19 Gaya geser kolom struktur
12 lantai



Gambar 7.20 gaya geser kolom struktur
20 lantai

7.2.3. Gaya aksial kolom.

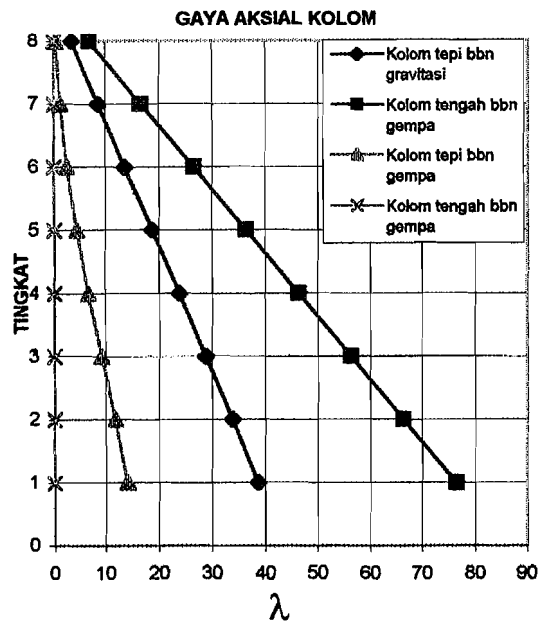
Gaya aksial kolom merupakan hasil analisis struktur dengan program Bantu SAP90, yang dinyatakan dengan λ seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 7.21. gaya aksial kolom struktur 8 tingkat

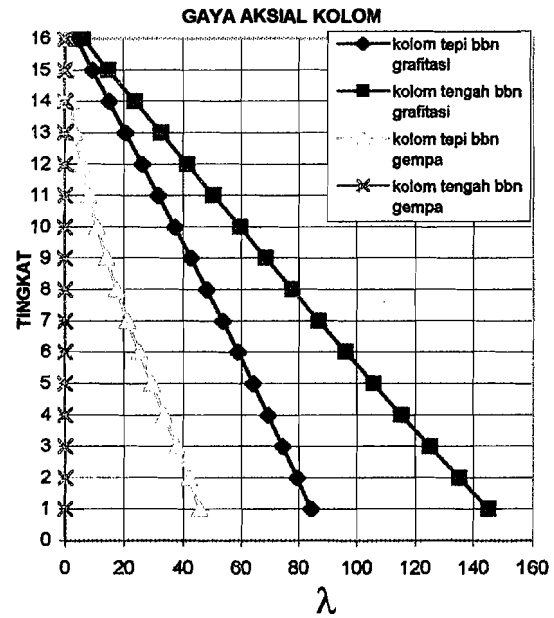
Tingkat	GAYA AKSIAL			
	Beban Gravitasi		Beban Gempa	
	Klm tepi	Klm tengah	Klm tepi	Klm tengah
1	38.717	76.565	14.094	0.0130
2	33.828	66.344	11.844	0.0100
3	28.858	56.285	9.214	0.0070
4	23.846	46.308	6.693	0.0040
5	18.799	36.403	4.458	0.0010
6	13.724	26.552	2.614	0.0020
7	8.629	16.742	1.246	0.0050
8	3.513	6.973	0.403	0.0040

Tabel 7.22. gaya aksial kolom struktur 12 tingkat

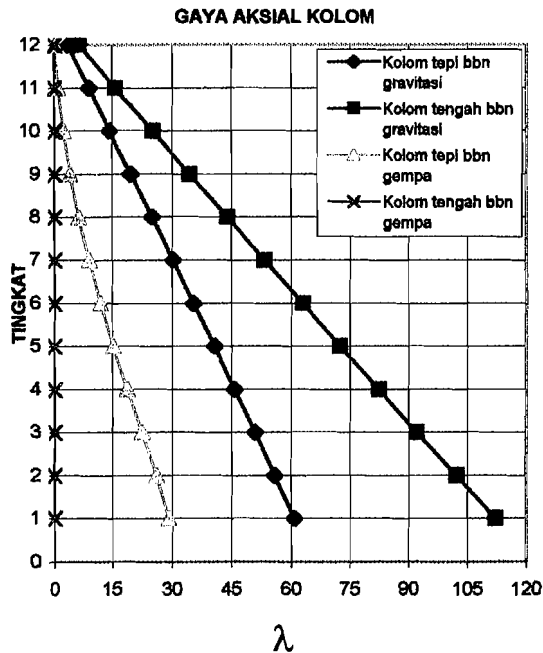
Tingkat	GAYA AKSIAL			
	Beban Gravitasi		Beban Gempa	
	Klm tepi	Klm tengah	Klm tepi	Klm tengah
1	60.8330	112.3340	29.0800	0.0110
2	55.9220	102.1550	26.0570	0.0090
3	50.9090	92.1830	22.4300	0.0070
4	45.8320	82.3360	18.7870	0.0060
5	40.6980	72.6040	15.2960	0.0040
6	35.5130	62.9730	12.0360	0.0020
7	30.2860	53.4280	9.0660	0.0010
8	25.0220	43.9570	6.4400	0.0010
9	19.7280	34.5440	4.2120	0.0030
10	14.4110	25.1780	2.4310	0.0040
11	9.0770	15.8470	1.1430	0.0060
12	3.7200	6.5590	0.3360	0.0050



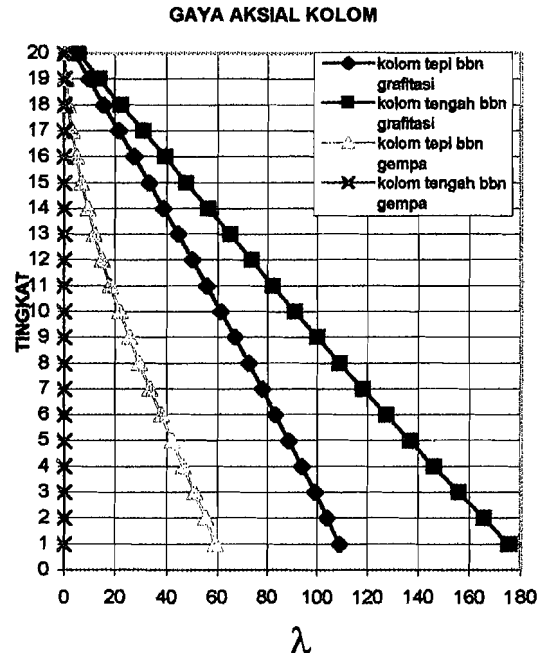
Gambar 7.21. Gaya aksial kolom struktur 8 tingkat



Gambar 7.22. gaya aksial kolom struktur 16 tingkat



Gambar 7.23. Gaya aksial kolom struktur 12 tingkat



Gambar 7.24. gambar aksial kolom struktur 20 tingkat

Dari grafik diatas tampak bahwa perbandingan antara gaya aksial beban gravitasi dan gaya aksial beban gempa semakin banyak tingkat relatif semakin besar. Karena struktur adalah struktur yang simetris, maka gaya aksial kolom tengah akibat beban gempa adalah nol.

Seperti halnya dengan analisis-analisis sebelumnya, gaya aksial kolom ini juga bisa dibuat iterasi tapi dengan syarat lebar bentang $L = 2,5H$, yaitu :

$$N = \lambda \cdot \gamma$$

dimana ; N = gaya aksial

λ = koefisien aksial pada grafik

= koefisien arah sumbu x pada grafik aksial kolom

$$\gamma = \text{beban gravitasi} = \frac{q}{1 \text{ ton} / m}$$

dari grafik gaya aksial kolom sebelumnya, tampak bahwa gaya aksial akibat beban gravitasi lebih besar dari pada gaya aksial akibat beban gempa. untuk mengetahui seberapa besar rasio gaya aksial akibat beban gempa terhadap gaya aksial akibat beban gravitasi, maka dibuat perbandingan antara keduanya yang dinyatakan dalam koefisien δ , yaitu

$$\delta = \frac{N_{\text{gempa}}}{N_{\text{gravitasi}}}$$

yang dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 7.25. koefisien δ struktur 8 tingkat

Tingkat	δ	Tingkat	δ
1	0.3640	5	0.2371
2	0.3501	6	0.1905
3	0.3193	7	0.1444
4	0.2807	8	0.1147

Tabel 7.26. koefisien δ struktur 12 tingkat

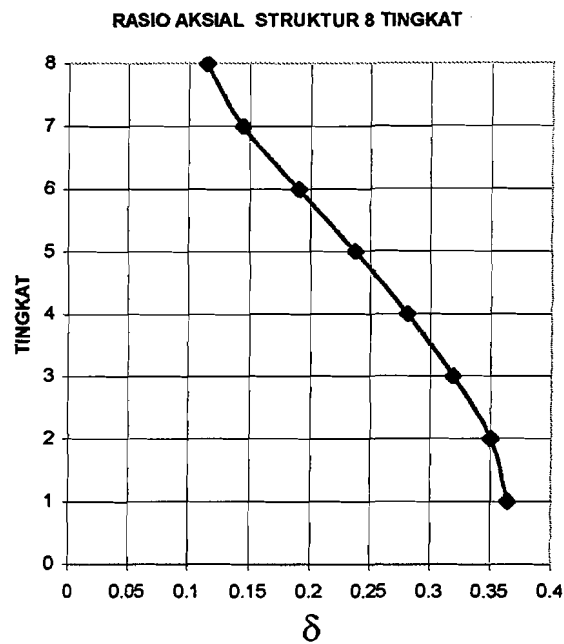
Tingkat	δ	Tingkat	δ
1	0.4780	7	0.2993
2	0.4660	8	0.2574
3	0.4406	9	0.2135
4	0.4099	10	0.1687
5	0.3758	11	0.1259
6	0.3389	12	0.0903

Tabel 7.27. koefisien δ struktur 16 tingkat

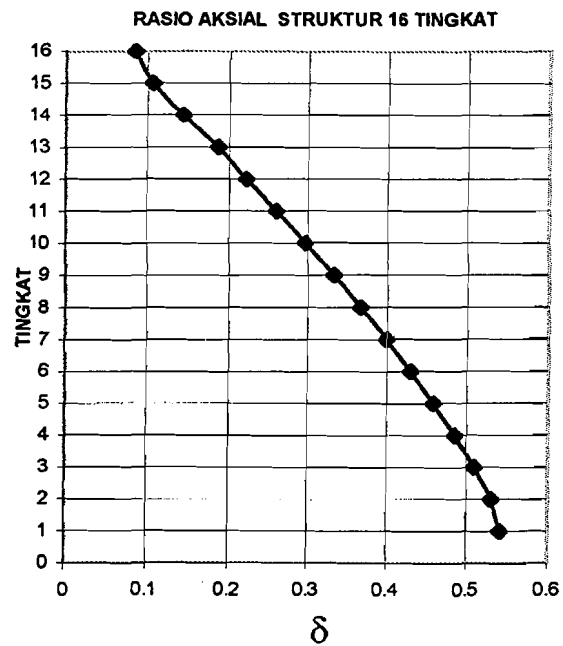
Tingkat	δ	Tingkat	δ
1	0.5420	9	0.3327
2	0.5313	10	0.2972
3	0.5102	11	0.2602
4	0.4853	12	0.2218
5	0.4582	13	0.1863
6	0.4293	14	0.1431
7	0.3988	15	0.1080
8	0.3666	16	0.0844

Tabel 7.28. koefisien δ struktur 20 tingkat

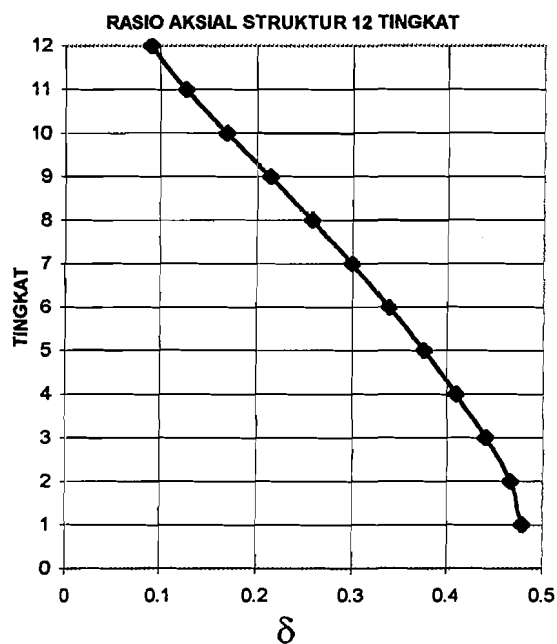
Tingkat	δ	Tingkat	δ
1	0.5435	11	0.3294
2	0.5346	12	0.3012
3	0.5177	13	0.2720
4	0.4981	14	0.2418
5	0.4771	15	0.2107
6	0.4551	16	0.1788
7	0.4320	17	0.1464
8	0.4079	18	0.1142
9	0.3828	19	0.0842
10	0.3566	20	0.0645



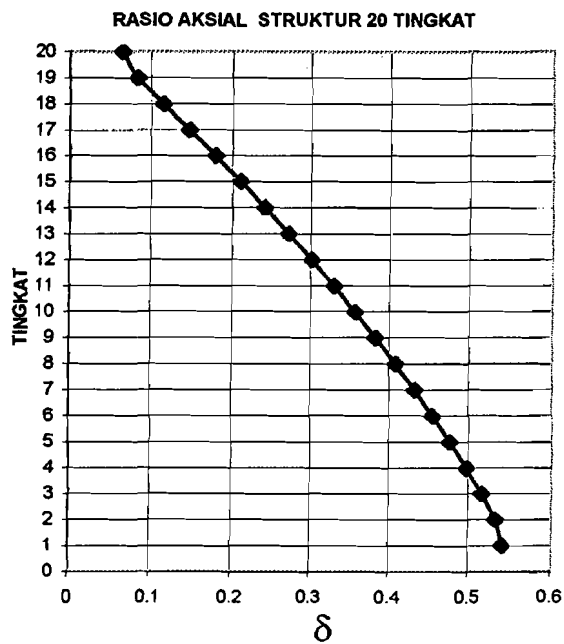
Gambar 7.25. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 8 tingkat



Gambar 7.27. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 16 tingkat



Gambar 7.26. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 12 tingkat



Gambar 7.28. Rasio aksial beban gempa dan beban gravitasi struktur 20 tingkat

Terlihat pada tabel dan grafik sebelumnya bahwa semakin banyak tingkat yang dimiliki struktur, semakin besar nilai rasio antara beban gempa terhadap beban grafitasi. Hal ini tampak pada struktur dengan 20 tingkat yang memiliki nilai rasio paling besar dari pada struktur yang lainnya.

Dengan menggunakan perbandingan nilai koefisien gempa dasar, dapat diketahui rasio antara aksial kolom akibat beban gempa dan aksial kolom akibat beban gravitasi pada daerah gempa yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini, digunakan kolom lantai 1 daerah 2 keras sebagai contoh acuan untuk mencari nilai δ pada struktur lantai 1 yang berada pada daerah gempa yang lainnya. Besarnya nilai c atau koefisien gempa dasar diperoleh dari tabel koefisien gempa dasar (SKBI-1.3.53.1987). Untuk besarnya nilai c struktur 8,12,16 dan 20 lantai dengan wilayah gempa dan jenis tanah dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 7.29. Koefisien gempa dasar struktur 16 lantai

Jumlah Lantai	Wilayah Gempa dan Jenis Tanah							
	1 keras	2 keras	3 keras	4 keras	1 lunak	2 lunak	3 lunak	4 lunak
8	0.0808	0.0628	0.0449	0.0269	0.1300	0.0900	0.0700	0.0500
12	0.0722	0.0561	0.0401	0.0241	0.1238	0.0857	0.0667	0.0476
16	0.0643	0.0500	0.0357	0.0214	0.1068	0.0739	0.0575	0.0411
20	0.0568	0.0442	0.0316	0.0190	0.0906	0.0628	0.0488	0.0349

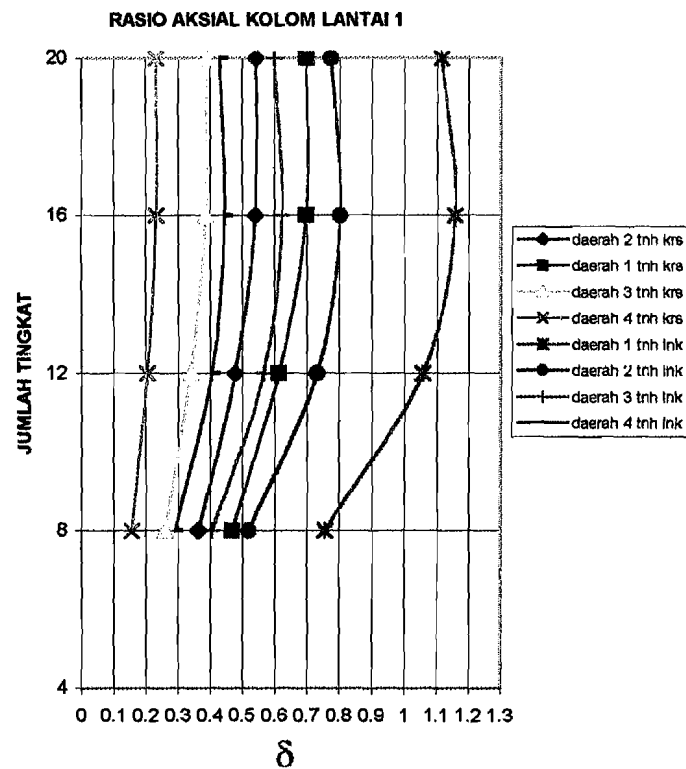
Dari tabel diatas, dapat dicari δ pada daerah gempa dan jenis tanah yang dikehendaki, dengan menggunakan rumus

$$\delta = \frac{C}{C_{acuan}} \cdot \delta_{acuan}$$

Dimana :

C_{acuan} = koefisien dasar gempa daerah gempa yang telah diketahui nilai δ .

C = koefisien dasar gempa pada daerah yang dicari

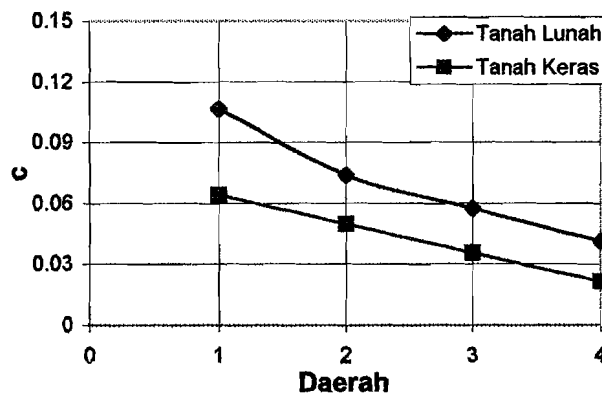


Gambar 7.29. Rasio gaya aksial akibat beban gempa dan beban gravitasi

7.3 Rasio koefisien Gempa dasar.

Tabel 7.31. koefisien gempa dasar

Daerah Gempa	Jenis Tanah	
	Lunak	Keras
1	0.1068	0.0643
2	0.0739	0.0500
3	0.0575	0.0357
4	0.0411	0.0214



Gambar 7.30 Koefisien Gempa Dasar

Dari gambar diatas jelas bahwa daerah 1 tanah lunak memiliki nilai C yang lebih besar, yang berdampak pada desain struktur portal yang berada pada daerah tersebut. Hal itu juga berpengaruh pada dimensi balok kolomnya, dan juga berdampak pada jumlah tulangan yang diperlukan dibanding daerah yang lainnya. Sebaliknya pada daerah 4 tanah keras diperoleh koefisien gempa yang paling kecil, sehingga jumlah tulangan, dimensi balok kolom sangat bertolak belakang dengan struktur yang berada pada daerah 1 tanah lunak.

Grafik koefisien tersebut diatas dapat dipakai sebagai acuan untuk menganalisa seberapa besar momen, gaya lintang dan gaya aksial suatu struktur 16 lantai di wilayah gempa yang lain di grafik dengan cara membandingkan koefisien C pada grafik dan tabel diatas. sebagai contoh :

Untuk mencari momen negatif balok lantai 2 pada daerah gempa 3 tanah lunak.

dari grafik dan tabel diatas didapat :

nilai C daerah gempa 2 tanah keras = 0,0500

nilai C daerah gempa 3 tanah lunak = 0,0575

Momen negatif lantai 2 daerah gempa 2 tanah keras = 164,941 t.m

Maka momen negatif balok lantai 2 daerah gempa 3 tanah lunak :

$$M_{1lunak}^{-} = \frac{C_{1lunak}}{C_{2keras}} M_{2keras}^{-} = \frac{0,0575}{0,0500} \cdot 164,941 = 189,68 \text{ t.m.}$$

jadi momen negatif balok lantai 2 daerah gempa 3 tanah lunak = 189,68 t.m.

Dari grafik koefisien gempa dasar (C) struktur 16 tingkat, dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan membandingkan nilai koefisien gempa dasar, secara tidak langsung dapat menganalisis gaya-gaya dalam yang terjadi pada struktur yang berada pada wilayah gempa lain yang mempunyai ukuran lebar dan tinggi struktur sama.

Sepertihalnya koefisien gempa dasar untuk struktur 16 tingkat, besarnya nilai koefisien gempa dasar diperoleh dari grafik koefisien gempa dasar (SKBI-1.3.53.1987). Untuk besarnya nilai C dengan wilayah gempa dan jenis tanah dengan variabel waktu getar struktur (T) dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

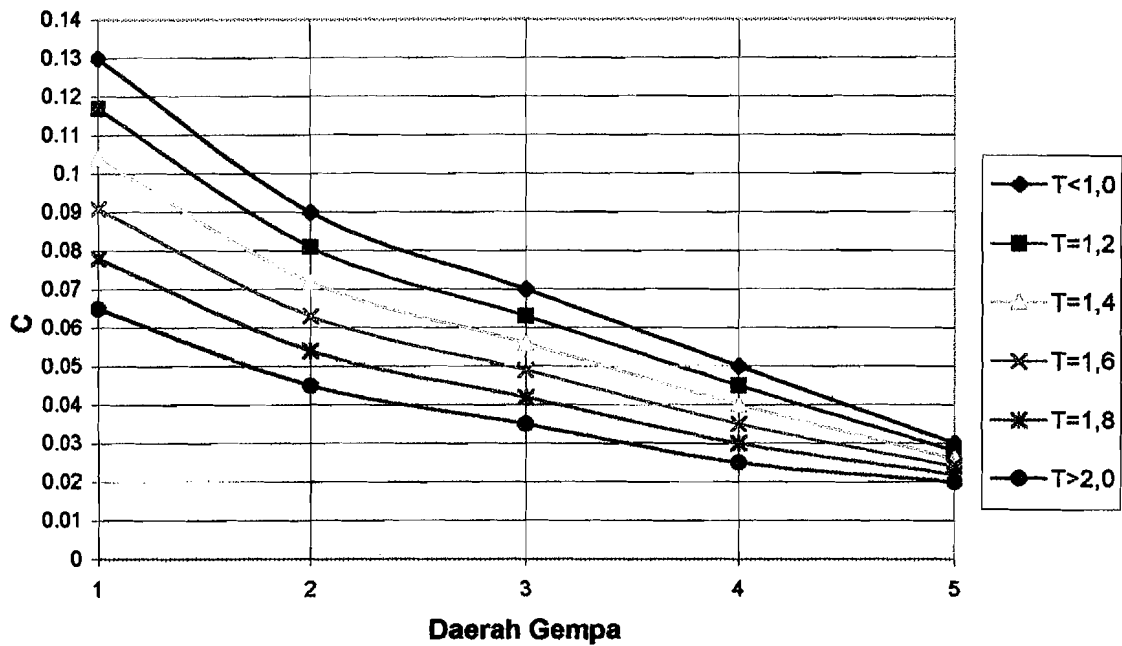
Tabel .7.32. Koefisien gempa dasar dengan tanah lunak

Daerah Gempa	Koefisien Gempa Dasar (C) tanah lunak					
	T > 1	T = 1,2	T = 1,4	T = 1,6	T = 1,8	T < 2
1	0.1300	0.1170	0.1040	0.0910	0.0780	0.0650
2	0.0900	0.0810	0.0720	0.0630	0.0540	0.0450
3	0.0700	0.0630	0.0560	0.0490	0.0420	0.0350
4	0.0500	0.0450	0.0400	0.0350	0.0300	0.0250
5	0.0300	0.0280	0.0260	0.0240	0.0220	0.0200

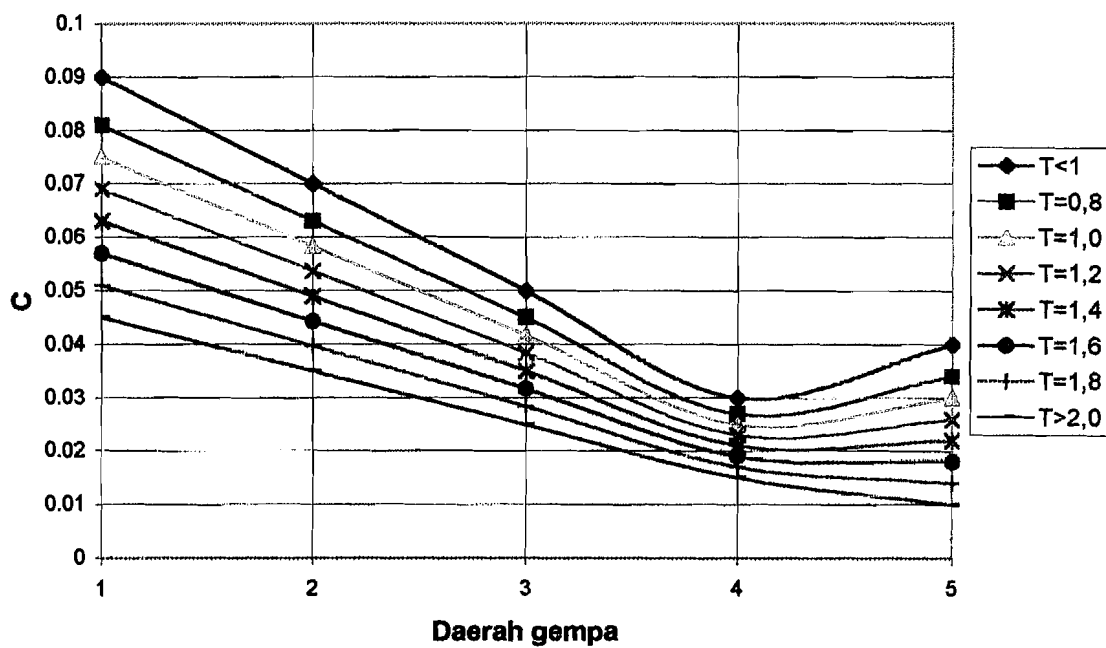
Tabel .7.33. Koefisien gempa dasar dengan tanah keras

Daerah Gempa	Koefisien Gempa Dasar (C) tanah keras							
	T > 0,5	T = 0,8	T = 1	T = 1,2	T = 1,4	T = 1,6	T = 1,8	T < 2
1	0.0900	0.0810	0.0750	0.0690	0.0630	0.0570	0.0510	0.0450
2	0.0700	0.0630	0.0583	0.0537	0.0490	0.0443	0.0397	0.0350
3	0.0500	0.0450	0.0417	0.0383	0.0350	0.0317	0.0283	0.0250
4	0.0300	0.0270	0.0250	0.0230	0.0210	0.0190	0.0170	0.0150
5	0.0400	0.0340	0.0300	0.0260	0.0220	0.0180	0.0140	0.0100

Atau, lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar berikut ini:



Gambar 7.31. Koefisien gempa dasar tanah lunak



Gambar 7.32. Koefisien gempa dasar tanah keras

Dari grafik dan tabel diatas, dapat dipakai acuan untuk menganalisa seberapa besar momen, gaya lintang dan gaya aksial suatu struktur dengan hanya

membandingkan nilai periode getar (T) pada masing-masing struktur, atau lebih mudahnya membandingkan nilai koefisien gempa dasar (C) pada grafik dan tabel diatas, dengan menggunakan rumus estimasi :

$$g = \frac{C}{C_{acuan}} \cdot g_{acuan}$$

dimana

g = nilai gaya dalam yang akan dicari (antara lain momen, gaya lintang, gaya aksial)

C = nilai koefisien gempa dasar yang akan dicari gaya-gaya dalamnya

C_{acuan} = nilai koefisien gempa dasar yang telah diketahui besarnya gaya dalam yang terjadi

g_{acuan} = besarnya gaya dalam suatu struktur yang telah diketahui yang telah diketahui

Sebagai contoh, misalnya mencari gaya lintang balok lantai 2 struktur yang berada pada daerah gempa 1 tanah keras dengan nilai $T = 2$. Sebelumnya telah diketahui gaya lintang balok lantai 2 yang terjadi pada daerah gempa 2 tanah keras adalah 522,034 kN. Maka ;

nilai $C_{acuan} = C$ daerah gempa 2 tanah keras = 0,0500

nilai C daerah gempa 1 tanah keras yang didapat dari gambar 7.32 = 0,0700

nilai $g_{acuan} = 522,034$ kN

$$g = \frac{C}{C_{acuan}} \cdot g_{acuan} = \frac{0,0700}{0,0500} \cdot 522,034 = 730,8476 \text{ kN}$$

jadi besarnya gaya lintang yang terjadi pada lantai 2 struktur yang terlelak pada daerah gempa 1 tanah keras = 730,8476 kN

7.4 Hasil Desain Struktur.

7.4.1 Momen Analisa Balok.

Momen rencana balok yang digunakan dalam desain didapatkan dari analisis struktur dengan menggunakan program Bantu SAP90.

Tabel 7.34 Momen Analisa Struktur Balok Daerah 2 Tanah Keras

Balok Lantai	Momen Balok As Kolom (Ton.m)		Momen Balok Teredistribusi (Ton.m)		Momen Balok Muka kolom (Ton.m)	
	neg	pos	Neg	pos	neg	pos
1	-136.787	44.135	-123	61.628	-108.260	65.018
2	-164.941	71.887	-156	79.747	-140.022	81.092
3	-172.869	79.727	-163	85.473	-146.760	86.309
4	-177.025	83.857	-168	85.830	-151.572	86.452
5	-162.676	70.531	-145	80.589	-130.519	82.182
6	-162.408	70.422	-143	80.843	-128.589	82.501
7	-159.407	67.536	-140	76.005	-125.694	77.957
8	-156.868	65.025	-138	71.255	-123.764	73.460
9	-139.116	48.143	-116	60.135	-103.539	63.306
10	-133.928	43.227	-109	56.744	-96.767	60.278
11	-126.443	35.854	-99	50.872	-87.092	54.962
12	-118.734	28.224	-89	44.738	-77.417	49.393
13	-100.650	10.718	-75	25.584	-64.768	30.940
14	-90.406	0.941	-64	17.151	-54.098	23.139
15	-78.908	-10.400	-56	2.084	-46.338	8.822
16	-43.829	1.120	-31	4.425	-22.088	11.899

Tabel 7.35 Momen Analisa Struktur Balok Daerah 1 Tanah Lunak

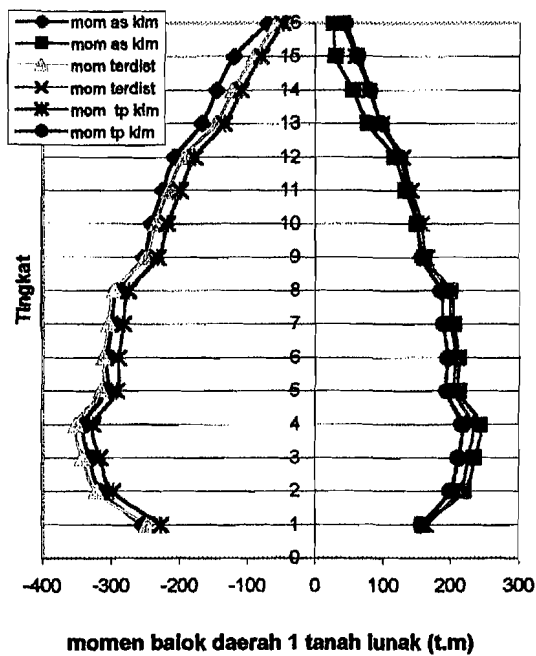
Balok Lantai	Momen Balok As Kolom (Ton.m)		Momen Balok Teredistribusi (Ton.m)		Momen Balok Muka kolom (Ton.m)	
	neg	pos	neg	pos	neg	pos
1	-253.207	158.407	-248	164.052	-227.332	156.284
2	-313.900	218.406	-320	212.250	-296.272	199.074
3	-330.512	235.032	-340	225.485	-315.422	210.813
4	-338.716	243.136	-350	231.782	-324.997	216.377
5	-306.550	212.666	-313	206.163	-291.074	194.151
6	-305.760	211.926	-311	206.649	-289.154	194.701
7	-298.329	204.757	-303	200.049	-281.474	188.721
8	-292.031	198.509	-295	195.489	-273.794	184.695
9	-253.019	160.912	-250	163.890	-231.934	156.670
10	-241.664	149.845	-235	156.486	-217.497	150.162
11	-224.556	133.016	-216	141.552	-199.209	136.585
12	-207.041	115.684	-194	128.680	-178.034	125.109
13	-167.394	77.066	-147	97.421	-133.873	96.880
14	-145.222	55.396	-121	79.644	-108.783	80.745
15	-119.600	30.031	-90	59.384	-78.868	62.407
16	-69.936	27.080	-58	38.557	-47.988	43.561

Tabel 7.36. Momen Analisa Struktur Balok Daerah 2 Tanah Lunak

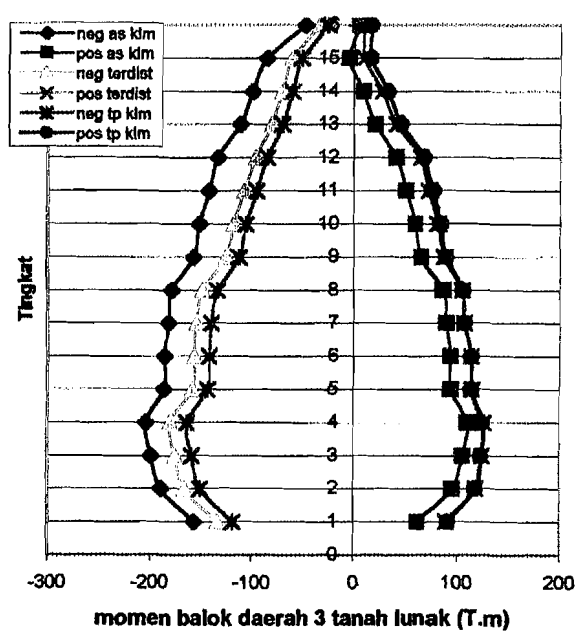
Balok Lantai	Momen Balok As Kolom (Ton.m)		Momen Balok Teredistribusi (Ton.m)		Momen Balok Muka kolom (Ton.m)	
	neg	pos	neg	pos	neg	pos
1	-188.969	95.385	-182	102.294	-184.592	100.986
2	-232.014	137.855	-237	132.830	-217.392	127.887
3	-244.211	150.098	-253	141.268	-232.752	135.287
4	-250.532	156.478	-260	146.915	-239.472	140.396
5	-228.290	135.445	-230	133.698	-211.969	129.202
6	-228.054	135.346	-228	135.374	-210.044	130.891
7	-223.348	130.833	-226	128.156	-208.119	124.042
8	-219.363	126.900	-220	126.227	-202.344	122.430
9	-191.926	100.540	-187	105.436	-171.764	103.805
10	-184.133	93.050	-178	99.166	-163.079	98.108
11	-172.524	81.631	-163	91.140	-148.604	90.945
12	-160.569	69.812	-147	83.351	-133.164	84.049
13	-132.459	42.498	-112	62.931	-100.378	65.433
14	-117.005	27.489	-92	52.512	-81.028	56.079
15	-99.325	9.984	-70	39.138	-59.743	43.944
16	-57.404	14.893	-46	25.978	-36.523	32.084

Tabel 7.37 Momen Analisa Struktur Balok Daerah 3 Tanah Lunak

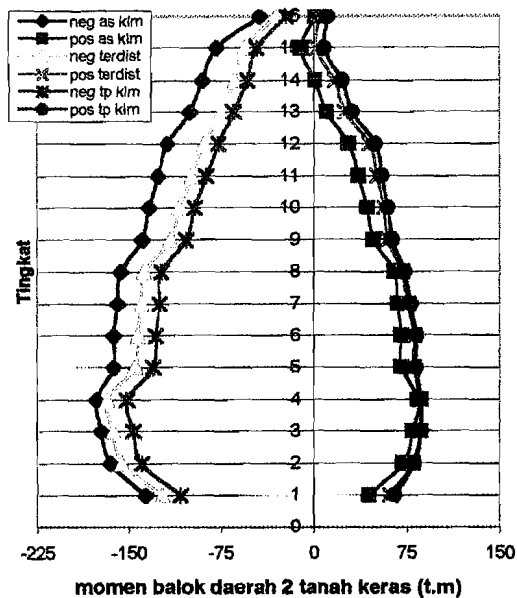
Balok Lantai	Momen Balok As Kolom (Ton.m)		Momen Balok Teredistribusi (Ton.m)		Momen Balok Muka kolom (Ton.m)	
	neg	pos	neg	pos	neg	pos
1	-155.967	62.953	-133	89.650	-117.885	91.519
2	-189.396	95.890	-166	118.226	-149.647	117.632
3	-198.647	105.097	-175	124.615	-158.310	123.406
4	-203.371	109.776	-180	126.090	-163.122	124.622
5	-186.066	93.791	-158	114.144	-143.064	113.991
6	-185.642	93.320	-156	113.971	-141.134	113.899
7	-181.839	89.652	-154	106.550	-139.204	106.832
8	-178.625	86.465	-148	104.447	-133.414	105.032
9	-157.424	66.236	-125	87.533	-112.247	89.429
10	-151.191	60.270	-118	82.048	-105.474	84.382
11	-142.085	51.302	-107	73.960	-94.832	76.961
12	-132.742	42.049	-96	65.566	-84.189	69.247
13	-111.216	21.173	-80	41.602	-69.618	46.274
14	-98.988	9.429	-70	28.224	-59.918	33.657
15	-85.126	-4.253	-60	10.425	-50.218	16.761
16	-47.699	4.883	-34	9.011	-24.998	16.238



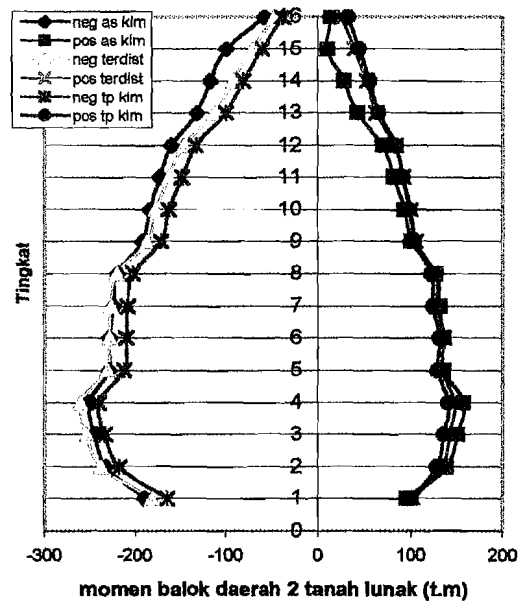
Gambar 7.33. Momen balok daerah 1 tanah lunak



Gambar 7.34 Momen balok daerah 3 tanah lunak



Gambar 7.35. Momen balok daerah 2 tanah keras



Gambar 7.36 Momen balok daerah 2 tanah lunak

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa momen rencana yang terbesar terjadi pada struktur yang berada di daerah 1 tanah lunak, dan momen rencana yang paling kecil adalah momen struktur yang berada pada daerah 2 tanah keras.

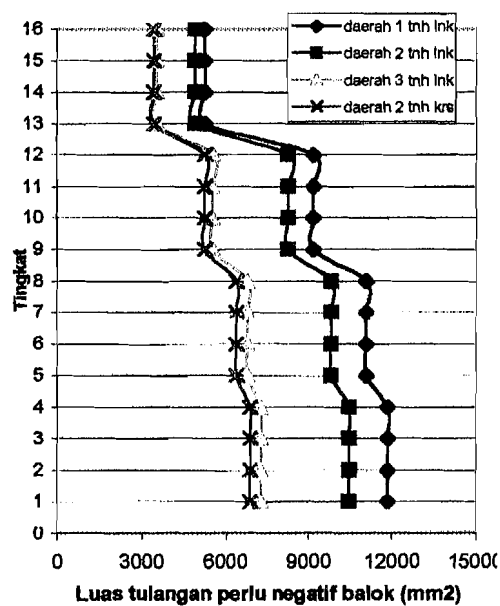
Hal ini sangat berpengaruh pada desain tulangan balok yang secara langsung juga mempengaruhi desain kolom.

7.4.2. Desain Balok

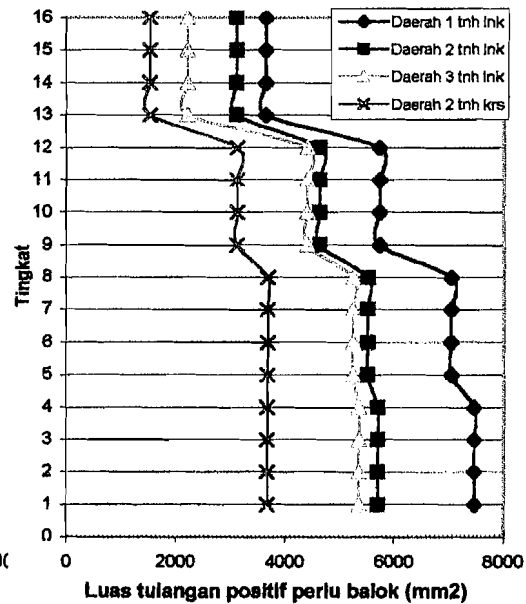
Momen yang digunakan dalam mendesain adalah momen yang berada pada tepi kolom yang sebelumnya telah di kalikan faktor reduksi. Luas tulangan perlu balok ditunjukkan dalam tabel berikut ini,

Tabel 7.38. Luas Tulangan Longitudinal perlu Balok

Lantai	Luas tulangan balok perludengan kombinasi momen pada tepi kolom (mm ²)							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Neg	Pos	neg	pos	neg	pos	neg	pos
1	11823.5	7475	10455	5712	7280	5360	6876	3672
2	11823.5	7475	10455	5712	7280	5360	6876	3672
3	11823.5	7475	10455	5712	7280	5360	6876	3672
4	11823.5	7475	10455	5712	7280	5360	6876	3672
5	11053.25	7039.5	9816	5520	6787.5	5250	6378.75	3678.75
6	11053.25	7039.5	9816	5520	6787.5	5250	6378.75	3678.75
7	11053.25	7039.5	9816	5520	6787.5	5250	6378.75	3678.75
8	11053.25	7039.5	9816	5520	6787.5	5250	6378.75	3678.75
9	9184.5	5733	8257.5	4635	5530	4410	5229	3118.5
10	9184.5	5733	8257.5	4635	5530	4410	5229	3118.5
11	9184.5	5733	8257.5	4635	5530	4410	5229	3118.5
12	9184.5	5733	8257.5	4635	5530	4410	5229	3118.5
13	5248.75	3646.5	4914	3108	3542.5	2210	3422.25	1521
14	5248.75	3646.5	4914	3108	3542.5	2210	3422.25	1521
15	5248.75	3646.5	4914	3108	3542.5	2210	3422.25	1521
16	5248.75	3646.5	4914	3108	3542.5	2210	3422.25	1521



Gambar 7.37. Luas tulangan perlu negatif balok



Gambar 7.38. Luas tulangan perlu positif balok

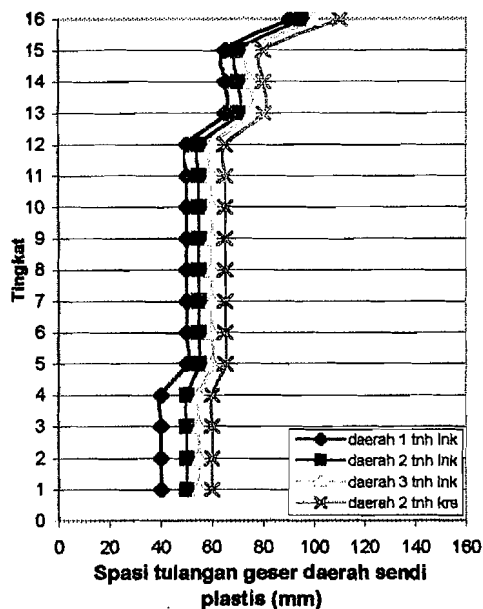
Tampak dari grafik diatas bahwa luas tulangan longitudinal perlu balok sangat dipengaruhi oleh momen rencana. Di atas terlihat bahwa luasan tulangan longitudinal perlu balok daerah 1 tanah lunak memerlukan As yang lebih besar ladi pada yang lainnya. Hal ini sangat berpengaruh pada ukuran balok yang di desain dengan rasio penulangan balok 1 % sampai dengan 3 %.

7.4.3. Desain Tulangan Geser Balok

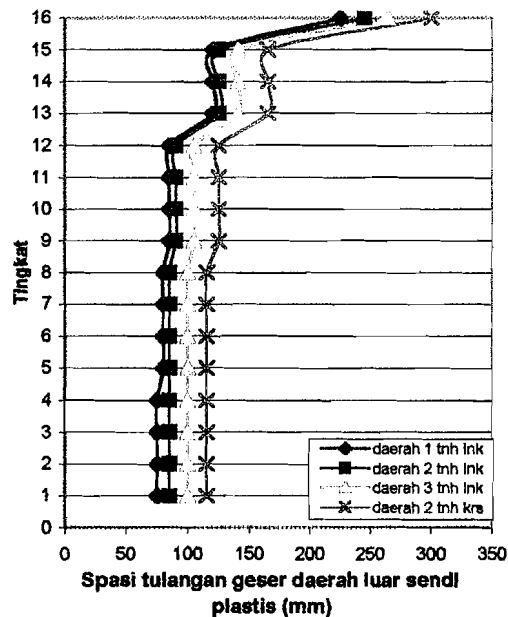
Pada saat balok menerima beban lentur, balok juga menahan gaya geser yang diakibatkan oleh lenturan tersebut. Oleh karenanya diperlukan tulangan geser dengan persyaratan tertentu sebagaimana telah disebutkan sebelumnya. Jumlah Tulangan geser balok diberikan dalam tabel dan Grafik berikut.

Tabel 7.39. Tulangan Geser Balok

	Jarak Tulangan Geser pada							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Daerah s. Plastis	> Daerah s. plastis	Daerah s. Plastis	> Daerah s. plastis	Daerah s. Plastis	> Daerah s. plastis	Daerah s. Plastis	> Daerah s. plastis
1	Ø12-40	Ø12-75	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-100	Ø12-60	Ø12-115
2	Ø12-40	Ø12-75	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-100	Ø12-60	Ø12-115
3	Ø12-40	Ø12-75	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-100	Ø12-60	Ø12-115
4	Ø12-40	Ø12-75	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-100	Ø12-60	Ø12-115
5	Ø12-50	Ø12-80	Ø12-55	Ø12-85	Ø12-60	Ø12-100	Ø12-65	Ø12-115
6	Ø12-50	Ø12-80	Ø12-55	Ø12-85	Ø12-60	Ø12-100	Ø12-65	Ø12-115
7	Ø12-50	Ø12-80	Ø12-55	Ø12-85	Ø12-60	Ø12-100	Ø12-65	Ø12-115
8	Ø12-50	Ø12-80	Ø12-55	Ø12-85	Ø12-60	Ø12-100	Ø12-65	Ø12-115
9	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-90	Ø12-60	Ø12-105	Ø12-65	Ø12-125
10	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-90	Ø12-60	Ø12-105	Ø12-65	Ø12-125
11	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-90	Ø12-60	Ø12-105	Ø12-65	Ø12-125
12	Ø12-50	Ø12-85	Ø12-55	Ø12-90	Ø12-60	Ø12-105	Ø12-65	Ø12-125
13	Ø12-65	Ø12-120	Ø12-70	Ø12-125	Ø12-75	Ø12-140	Ø12-80	Ø12-165
14	Ø12-65	Ø12-120	Ø12-70	Ø12-125	Ø12-75	Ø12-140	Ø12-80	Ø12-165
15	Ø12-65	Ø12-120	Ø12-70	Ø12-125	Ø12-75	Ø12-140	Ø12-80	Ø12-165
16	Ø12-90	Ø12-225	Ø12-95	Ø12-245	Ø12-100	Ø12-265	Ø12-110	Ø12-300



Gambar 7.39. Spasi tulangan geser daerah sendi plastis



Gambar 7.40. Spasi tulangan geser daerah luar sendi plastis

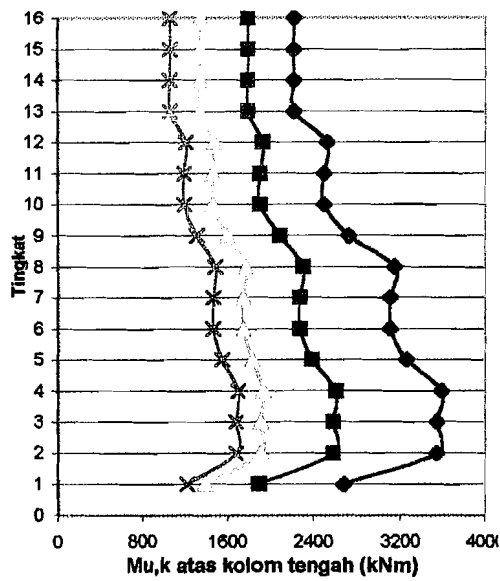
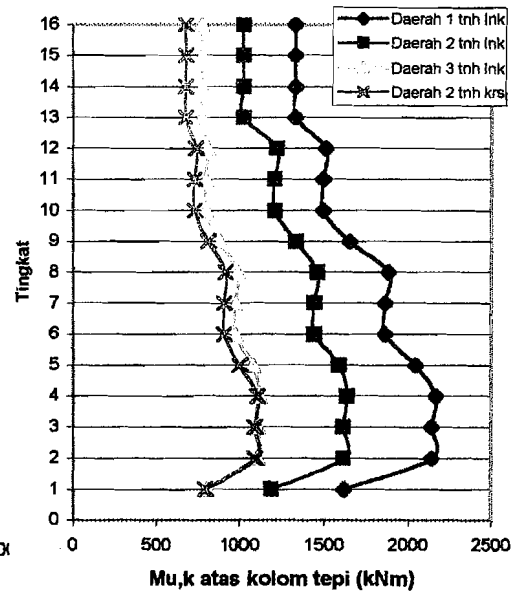
Berdasarkan tabel dan gambar tulangan geser tersebut, terlihat bahwa jarak spasi tulangan geser balok pada struktur pada daerah 1 tanah lunak relatif lebih kecil dibandingkan dengan jarak spasi tulangan geser yang berada di daerah 2 dan 3. Hal ini berdasarkan perhitungan gaya geser ultimit balok yang berbanding lurus dengan besarnya momen kapasitas balok, sehingga pada struktur yang berada pada daerah 2 tanah keras yang jarak spasi gesernya relatif lebih besar dibanding tinjauan momen balok lainnya. Oleh karena itu momen kapasitas balok relatif lebih besar akan menghasilkan gaya geser yang lebih besar dan jarak tulangan geser yang lebih rapat.

7.4.4. Desain Kolom

Momen rencana kolom didapat dengan mengalikan momen kapasitas balok dengan koefisien tertentu sesuai dengan SK-SNI T-15-1991-03. momen kapasitas balok didapatkan dengan mengalikan momen nominal aktual balok dengan koefisien sebesar 1,25 untuk menjamin terbentuknya *strong column, weak beam*.

Tabel 7.40. $M_{u,k}$ atas rencana kolom

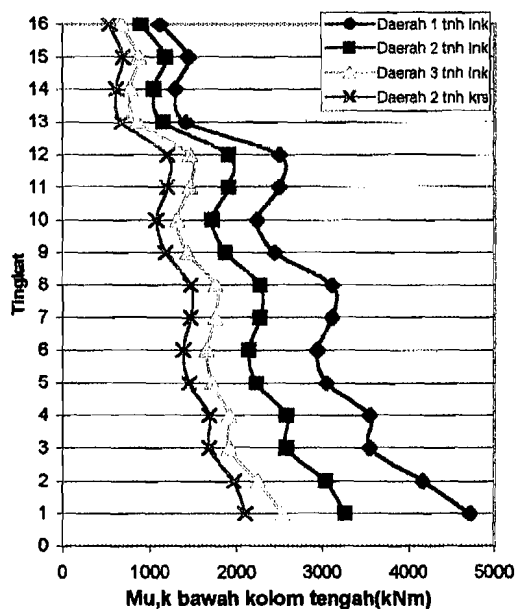
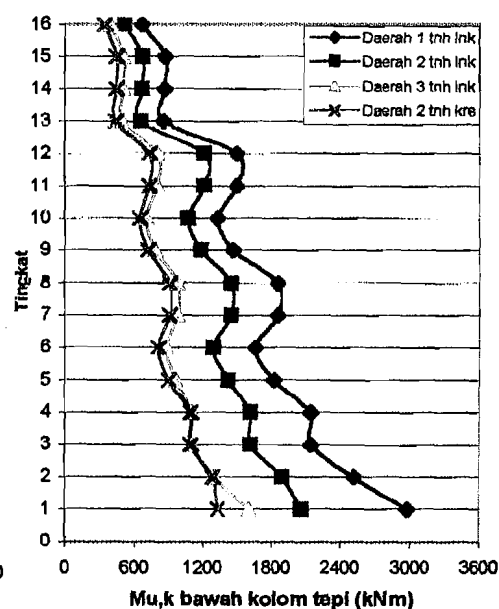
Lantai	Momen rencana kolom ujung atas pada daerah							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah
1	1616.008	2677.272	1185.048	1894.671	804.2779	1392.456	793.0387	1220.805
2	2140.121	3545.572	1615.447	2582.791	1106.51	1915.71	1091.047	1679.556
3	2140.121	3545.572	1615.447	2582.791	1106.51	1915.71	1091.047	1679.556
4	2165.104	3586.956	1634.305	2612.938	1119.427	1938.07	1103.784	1699.16
5	2044.723	3260.173	1588.22	2386.092	1080.344	1837.152	1002.875	1546.485
6	1861.242	3110.503	1445.105	2275.609	982.8667	1751.861	907.4693	1466.738
7	1861.242	3110.503	1445.105	2275.609	982.8667	1751.861	907.4693	1466.738
8	1882.633	3146.761	1461.713	2302.134	994.1628	1772.281	917.8989	1483.835
9	1651.866	2725.87	1334.901	2086.982	882.3203	1595.783	810.7284	1310.73
10	1494.74	2494.383	1207.442	1908.988	797.9746	1459.5	729.295	1192.363
11	1494.74	2494.383	1207.442	1908.988	797.9746	1459.5	729.295	1192.363
12	1511.662	2522.621	1221.111	1930.598	807.0086	1476.022	737.5514	1205.86
13	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842
14	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842
15	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842
16	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842

Gambar 7.41 $M_{u,k}$ atas kolom tengahGambar 7.42. $M_{u,k}$ atas kolom tepi

Gambar diatas menunjukkan bahwa momen rencana kolom ujung atas ($M_{u,k}$ atas) dengan tinjauan struktur di daerah 1 tanah lunak akan menghasilkan momen kolom yang relatif lebih besar dibanding struktur yang berada pada daerah 2 dan 3. Momen rencana kolom ujung atas maksimum terjadi tingkat 4.

Tabel 7.41. $M_{u,k}$ bawah rencana kolom

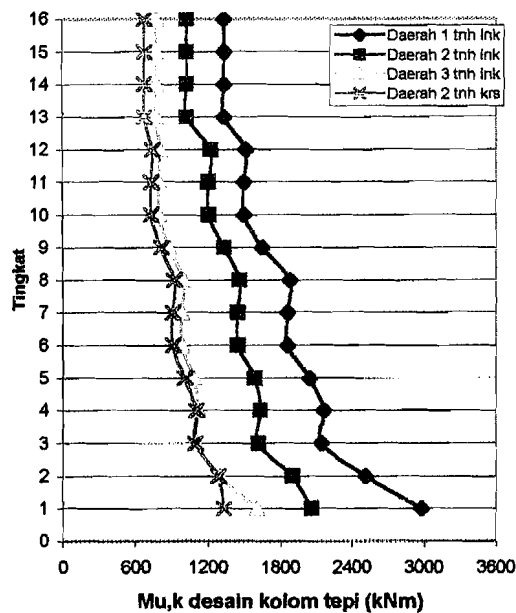
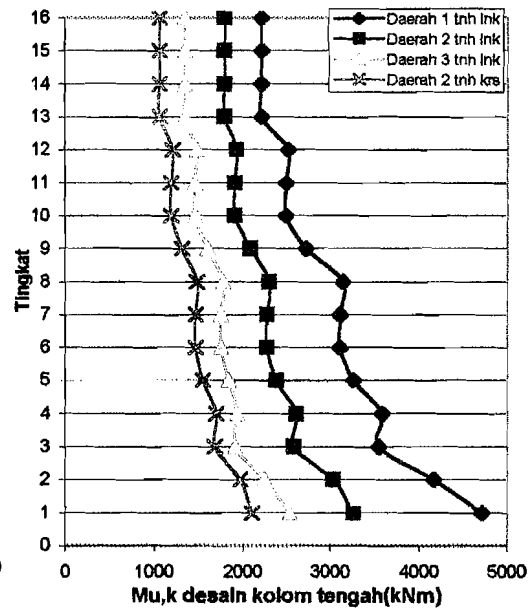
Lantai	Momen rencana kolom ujung bawah pada daerah							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah
1	2976.015	4712.211	2060.289	3262.255	1602.447	2537.315	1328.855	2104.4
2	2514.343	4165.545	1897.924	3034.414	1299.995	2250.688	1281.828	1973.241
3	2140.121	3545.572	1615.447	2582.791	1106.51	1915.71	1091.047	1679.556
4	2140.121	3545.572	1615.447	2582.791	1106.51	1915.71	1091.047	1679.556
5	1823.926	3048.145	1416.717	2230.91	963.6838	1717.672	894.5805	1445.908
6	1660.284	2932.969	1289.077	2145.727	876.7468	1651.872	809.49	1383.023
7	1861.242	3110.503	1445.105	2275.609	982.8667	1751.861	907.4693	1466.738
8	1861.242	3110.503	1445.105	2275.609	982.8667	1751.861	907.4693	1466.738
9	1465.248	2444.764	1184.092	1871.762	782.6409	1431.218	719.137	1175.56
10	1323.732	2239.991	1069.303	1714.297	706.6815	1310.651	645.8592	1070.758
11	1494.74	2494.383	1207.442	1908.988	797.9746	1459.5	729.295	1192.363
12	1494.74	2494.383	1207.442	1908.988	797.9746	1459.5	729.295	1192.363
13	849.8263	1412.824	655.5133	1143.922	492.9128	859.6218	433.6998	679.4834
14	861.0658	1285.699	663.9257	1040.59	499.178	781.8765	436.87	614.7339
15	866.6612	1440.81	668.2401	1166.13	502.4218	876.2045	439.7089	688.8973
16	666.6625	1108.316	514.0308	897.0232	386.4783	674.0035	338.2376	529.921

Gambar 7.43 $M_{u,k}$ bawah kolom tengahGambar 7.44 $M_{u,k}$ bawah kolom tepi

Dari gambar di atas dapat diambil kesimpulan bahwa momen maksimum kolom ujung bawah terletak pada kolom lantai 1.hal ini disebabkan karena pada kolom ujung bawah momen yang bekerja atau dipikul oleh kolom ujung bawah adalah momen murni gempa yang telah direduksi.

Tabel 7.42. Momen rencana desain

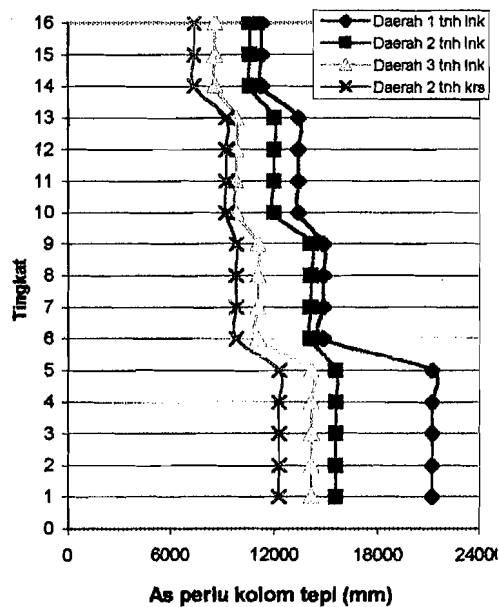
Lantai	Momen rencana kolom ujung bawah pada daerah							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah
1	2976.015	4712.211	2060.289	3262.255	1602.447	2537.315	1328.855	2104.4
2	2514.343	4165.545	1897.924	3034.414	1299.995	2250.688	1281.828	1973.241
3	2140.121	3545.572	1615.447	2582.791	1106.51	1915.71	1091.047	1679.556
4	2165.104	3586.956	1634.305	2612.938	1119.427	1938.07	1103.784	1699.16
5	2044.723	3260.173	1588.22	2386.092	1080.344	1837.152	1002.875	1546.485
6	1861.242	3110.503	1445.105	2275.609	982.8667	1751.861	907.4693	1466.738
7	1861.242	3110.503	1445.105	2275.609	982.8667	1751.861	907.4693	1466.738
8	1882.633	3146.761	1461.713	2302.134	994.1628	1772.281	917.8989	1483.835
9	1651.866	2725.87	1334.901	2086.982	882.3203	1595.783	810.7284	1310.73
10	1494.74	2494.383	1207.442	1908.988	797.9746	1459.5	729.295	1192.363
11	1494.74	2494.383	1207.442	1908.988	797.9746	1459.5	729.295	1192.363
12	1511.662	2522.621	1221.111	1930.598	807.0086	1476.022	737.5514	1205.86
13	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842
14	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842
15	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842
16	1333.325	2216.631	1028.062	1794.046	772.9567	1348.007	676.4752	1059.842

Gambar 7.45 $M_{u,k}$ desain kolom tepiGambar 7.46 $M_{u,k}$ desain kolom tengah

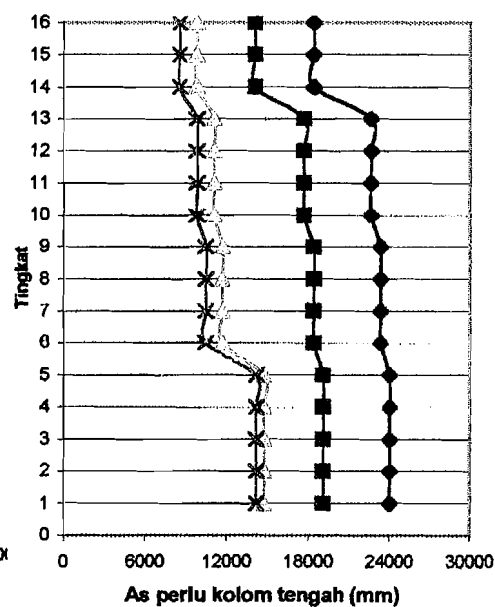
Untuk desain kolom momen rencana ($M_{u,k}$) yang digunakan adalah momen yang terbesar antara $M_{u,k}$ atas dan $M_{u,k}$ bawah. Hal ini dilakukan untuk menahan semua momen yang terjadi antara momen ujung atas dan momen ujung bawah. Pada prinsipnya penentuan momen rencana kolom haruslah dikomparasikan antara hasil analisa *overstreng* elemen dengan hasil analisa secara keseluruhan. Hal ini untuk mengantisipasi terjadinya perencanaan *under capacity* dimana kapasitas elemen yang direncanakan memiliki kekuatan dibawah kebutuhan gaya yang harus didukung.

Tabel 7.43 luasan tulangan kolom

Lantai	Luas tulangan kolom pada							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Kolom		Kolom		Kolom		Kolom	
	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah
1	21205.74	24033.17	15550.88	19085.17	14162.3	14778.05	12315.04	14162.3
2	21205.74	24033.17	15550.88	19085.17	14162.3	14778.05	12315.04	14162.3
3	21205.74	24033.17	15550.88	19085.17	14162.3	14778.05	12315.04	14162.3
4	21205.74	24033.17	15550.88	19085.17	14162.3	14778.05	12315.04	14162.3
5	21205.74	24033.17	15550.88	19085.17	14162.3	14778.05	12315.04	14162.3
6	14844.02	23326.31	14137.16	18378.31	11083.54	11699.29	9852.032	10467.78
7	14844.02	23326.31	14137.16	18378.31	11083.54	11699.29	9852.032	10467.78
8	14844.02	23326.31	14137.16	18378.31	11083.54	11699.29	9852.032	10467.78
9	14844.02	23326.31	14137.16	18378.31	11083.54	11699.29	9852.032	10467.78
10	13430.3	22619.46	12016.59	17671.45	9852.032	11083.54	9236.28	9852.032
11	13430.3	22619.46	12016.59	17671.45	9852.032	11083.54	9236.28	9852.032
12	13430.3	22619.46	12016.59	17671.45	9852.032	11083.54	9236.28	9852.032
13	13430.3	22619.46	12016.59	17671.45	9852.032	11083.54	9236.28	9852.032
14	11309.73	18378.31	10602.87	14137.16	8620.528	9852.032	7389.024	8620.528
15	11309.73	18378.31	10602.87	14137.16	8620.528	9852.032	7389.024	8620.528
16	11309.73	18378.31	10602.87	14137.16	8620.528	9852.032	7389.024	8620.528



Gambar 7.47. As perlu kolom tepi



Gambar 7.48. As perlu kolom tengah

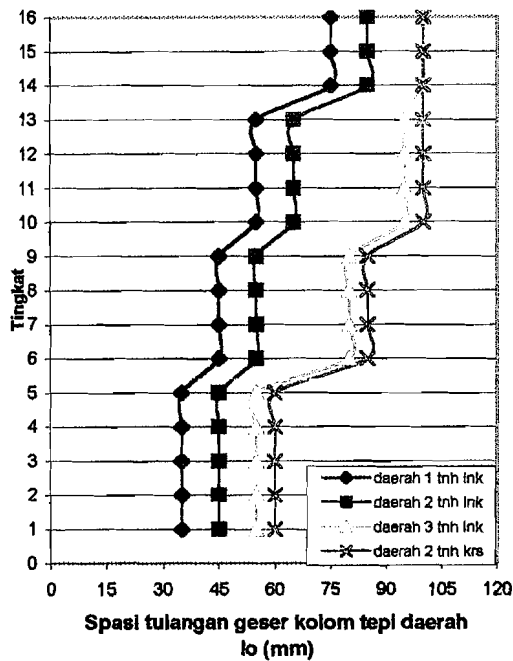
Dari grafik diatas dapt dilihat bahwa luasan tulangan kolom daerah 1 tanah lunak untuk kolom tepi dan kolom tengah relatif lebih besar dibanding daerah 2 dan 3 . hal ini sebanding dengan luasan perlu penulangan balok. Untuk penulangan kolom menggunakan rasio penulangan kolom terhadap luasan dimensi (A_g) sekitar 3 % sampai dengan 6 %.

7.4.5. Spasi Tulangan Geser Kolom

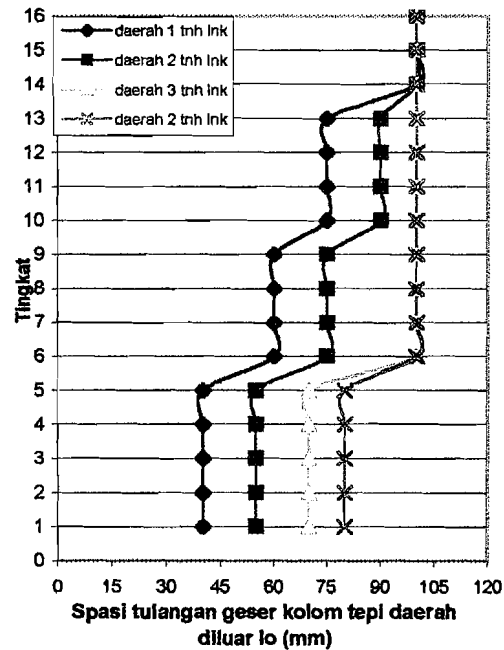
Spasi tulangan geser kolom sebagaimana spasi tulangan geser pada balok, dibagi menjadi 2 macam, yaitu spasi geser kolom daerah Io dan spasi geser kolom diluar daerah Io. Diameter dan spasi tulangan geser kolom terpakai diberikan dalam teabel berikut ini,

Tabel 7.44 Spasi tulangan geser kolom tepi.

Lantai	Tulangan geser Kolom tepi pada							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Kolom		Kolom		Kolom		Kolom	
	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah
1	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-60	2Ø12-80
2	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-60	2Ø12-80
3	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-60	2Ø12-80
4	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-60	2Ø12-80
5	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-60	2Ø12-80
6	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-80	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100
7	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-80	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100
8	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-80	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100
9	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-80	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100
10	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-65	2Ø12-90	2Ø12-95	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100
11	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-65	2Ø12-90	2Ø12-95	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100
12	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-65	2Ø12-90	2Ø12-95	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100
13	2Ø12-55	2Ø12-75	2Ø12-65	2Ø12-90	2Ø12-95	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100
14	2Ø12-75	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100
15	2Ø12-75	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100
16	2Ø12-75	2Ø12-100	2Ø12-85	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100	2Ø12-100



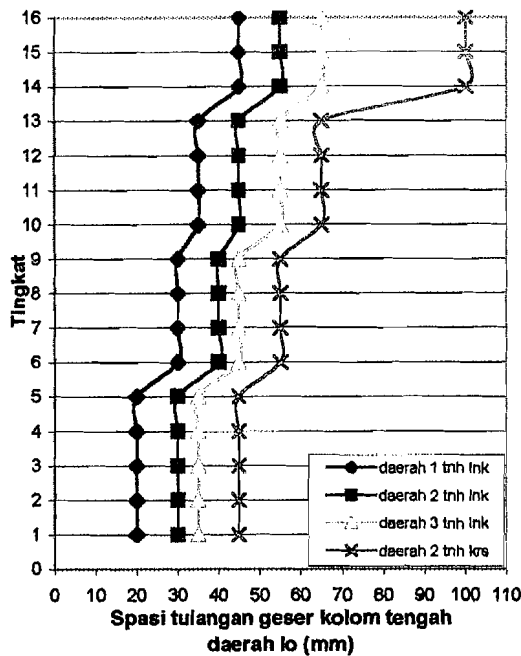
Gambar 7.49. spasi tulangan geser kolom tepi daerah Io



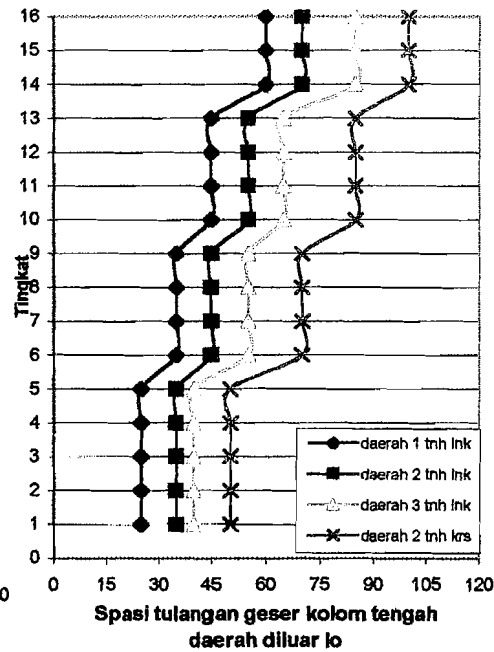
Gambar 7.50. Spasi tulangan geser kolom tepi daerah diluar Io

Tabel 7.45 Spasi tulangan geser kolom tengah.

Lantai	Tulangan geser Kolom tengah pada							
	Daerah 1 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Lunak		Daerah 3 Tanah Lunak		Daerah 2 Tanah Keras	
	Kolom		Kolom		Kolom		Kolom	
	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah	Tepi	Tengah
1	2Ø12-20	2Ø12-25	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-50
2	2Ø12-20	2Ø12-25	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-50
3	2Ø12-20	2Ø12-25	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-50
4	2Ø12-20	2Ø12-25	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-50
5	2Ø12-20	2Ø12-25	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-50
6	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70
7	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70
8	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70
9	2Ø12-30	2Ø12-35	2Ø12-40	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-70
10	2Ø12-35	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-65	2Ø12-65	2Ø12-85
11	2Ø12-35	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-65	2Ø12-65	2Ø12-85
12	2Ø12-35	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-65	2Ø12-65	2Ø12-85
13	2Ø12-35	2Ø12-45	2Ø12-45	2Ø12-55	2Ø12-55	2Ø12-65	2Ø12-65	2Ø12-85
14	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-65	2Ø12-85	2Ø12-100	2Ø12-100
15	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-65	2Ø12-85	2Ø12-100	2Ø12-100
16	2Ø12-45	2Ø12-60	2Ø12-55	2Ø12-70	2Ø12-65	2Ø12-85	2Ø12-100	2Ø12-100



Gambar 7.51 spasi tulangan geser kolom tengah daerah I0



Gambar 7.52 spasi tulangan geser kolom tengah daerah I0

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa spasi tulangan geser kolom didaerah I0 lebih rapat daripada spasi tulangan geser diluar daerah I0. Hal ini disebabkan karena nilai V_c sama dengan nol dan untuk menjamin terbentuknya sendi-sendi plastis pada ujung-ujung kolom. Seperti halnya tabel-tabel dan grafik sebelumnya, untuk struktur portal daerah 1 tanah lunak relatif lebih rapat daripada daerah 2 dan 3. Kondisi ini disebabkan oleh momen yang diterima oleh struktur yang berada di daerah 1 tanah lunak lebih besar sehingga diperlukan tulangan geser yang relatif lebih rapat.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan.

Setelah melakukan penelitian numeris mengenai rasio antara beban gravitasi terhadap beban gempa pada struktur bertingkat 8, 12, 16, dan 20 serta desain struktur beton bertulang 16 tingkat di daerah gempa 2 tanah keras, daerah gempa 1 tanah lunak, daerah 2 tanah lunak, daerah 3 tanah lunak, kesimpulan yang didapat adalah:

1. Semakin banyak tingkat yang dimiliki oleh suatu struktur, maka rasio momen atau dalam penelitian ini dinyatakan dengan α antara beban gempa dan gravitasi akan semakin besar.
2. Gaya lintang atau gaya geser yang dalam penelitian ini dinyatakan dengan β , untuk balok semakin banyak tingkat maka rasio antara beban gempa dan beban gravitasi akan semakin kecil. Sedangkan untuk rasio geser kolom antara beban gempa dan beban gravitasi semakin banyak tingkat akan semakin besar.
3. Gaya aksial yang terjadi lebih banyak diakibatkan oleh beban gravitasi dari pada akibat beban gempa. Semakin banyak tingkat yang dimiliki oleh struktur, maka rasio gaya aksial kolom akibat beban gempa dan akibat beban gravitasi akan relatif besar.

4. Letak wilayah daerah gempa dimana struktur bangunan itu berada sangat mempengaruhi perilaku bangunan itu sendiri. Struktur bangunan yang berada pada wilayah gempa 1 dengan tanah lunak yang mempunyai momen, gaya geser dan gaya aksial lebih besar dibanding daerah lainnya. Hal ini sangat berpengaruh pada dimensi balok, dimensi kolom dan jumlah tulangan.

8.2. Saran

Dengan mempertimbangkan hasil dari tugas akhir ini dan juga batasan-batasan masalah yang digunakan, maka dapat diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Struktur portal dalam penelitian ini adalah struktur portal yang simetris, belum diketahui perilaku struktur dengan struktur portal tidak simetris.
2. Penelitian numeris ini dilakukan dengan tinjauan struktur dua dimensi dan parameter gempa tertentu, oleh karenanya dapat saja dilakukan penelitian numeris lainnya dengan tinjauan struktur tiga dimensi.
3. Belum diketahui pengaruh rasio beban gempa dan beban gravitasi dengan variasi tinggi tingkat, lebar bentang balok, daerah gempa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Nur dan Efendi S. Arman, 2000, **Pengaruh Rasio Dinding Geser Portal Pada Analisis Dan Desain Bangunan Bertingkat Tahan Gempa**, skripsi, UII, tidak diterbitkan.
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, **Struktur Beton Bertulang**, Gramedia, Jakarta.
- Dirjen Cipta Karya, Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan, 1983, **Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung**, -
- G. Nawi, Edward, 1990, **Beton Bertulang Sebagai Pendekatan Dasar**, PT. Eresco, Bandung.
- Kusuma, Gideon dan Vis, W.C, 1993, **Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang**, Erlangga, Jakarta.
- Kusuma, Gideon dan Vis, W.C, 1993, **Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang**, Erlangga, Jakarta.
- Mashary, Sigit Noor, 1998, **Pengaruh Beban Dinamik Angin Pada Struktur Bangunan Tinggi Di Daerah Zona 4**, skripsi, UGM, tidak diterbitkan.
- Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia Untuk Gedung**, 1983, -
- Rahim, A. Syahril dan Wahyudi, L, 1997, **Struktur Beton Bertulang Standar Baru SNI T-15-1991-03**, Gramedia, Jakarta.
- Subandi, M. Agus dan Hastanto, Taufan, 2001, **Analisis Desain Bangunan Tahan Gempa Dengan Variabel Tingkat Daktalitas**, skripsi, UII, tidak diterbitkan.

Takim andriono dan Gideon H. Kusuma, 1993, **Design Struktur Rangka Beton**

Bertulang di Daerah Rawan Gempa, Erlangga, Jakarta.

Wang, chu Kia, dan Salmon, Charles G, 1993, **Desain Beton Bertulang**, edisi 4,

Erlangga, Jakarta.

Widodo, **Diktat Kuliah Teknik Gempa**, 1998, Jurusan Teknik Sipil, FTSP,

Universitas Islam Indonesia.

Wijayanto, Bawono, 1995, **Studi Bentuk Geometri Gedung Dalam Kaitan**

Dengan Beban Gempa, skripsi, UGM, tidak diterbitkan.

LAMPRIAN

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BID. STUDI
1	A.A. Fikri Aries	96 310 158	Struktur
2	Himawan Kurnianto	96 310 196	Struktur

JUDUL TUGAS AKHIR :

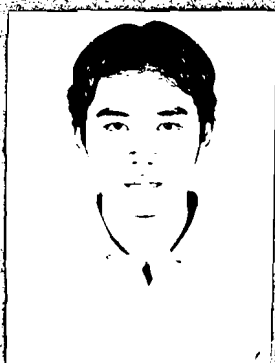
Rasio antara pengaruh beban gravitasi dan beban gempa pada portal beton bertulang bertingkat banyak (Analisis dan design).

**PERIODE IV : JUNI - NOPEMBER
TAHUN : 2001 / 2002**

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Juni	Juli	Agustus	Sept	Oktober	Nop
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA.						
6.	Sidang-Sidang						
7.	Pendadaran.						

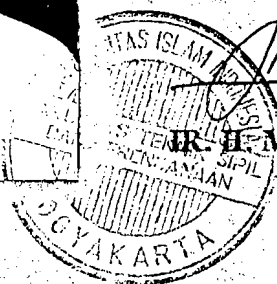
DOSEN PEMBIMBING I : Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D

DOSEN PEMBIMBING II : Ir. Helmy Akbar Bale, MT.



Yogyakarta, 21 Agustus 2001

A.n. Dekan,

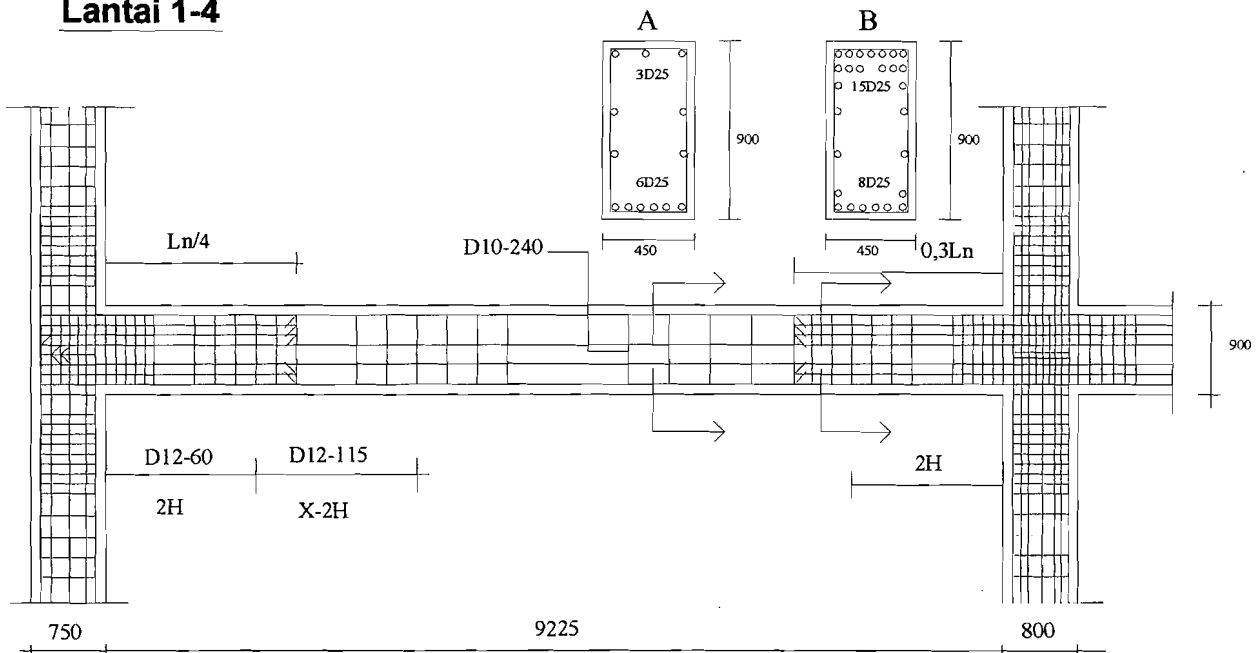


IR. H. MUNADHIR, MS.

Catatan :

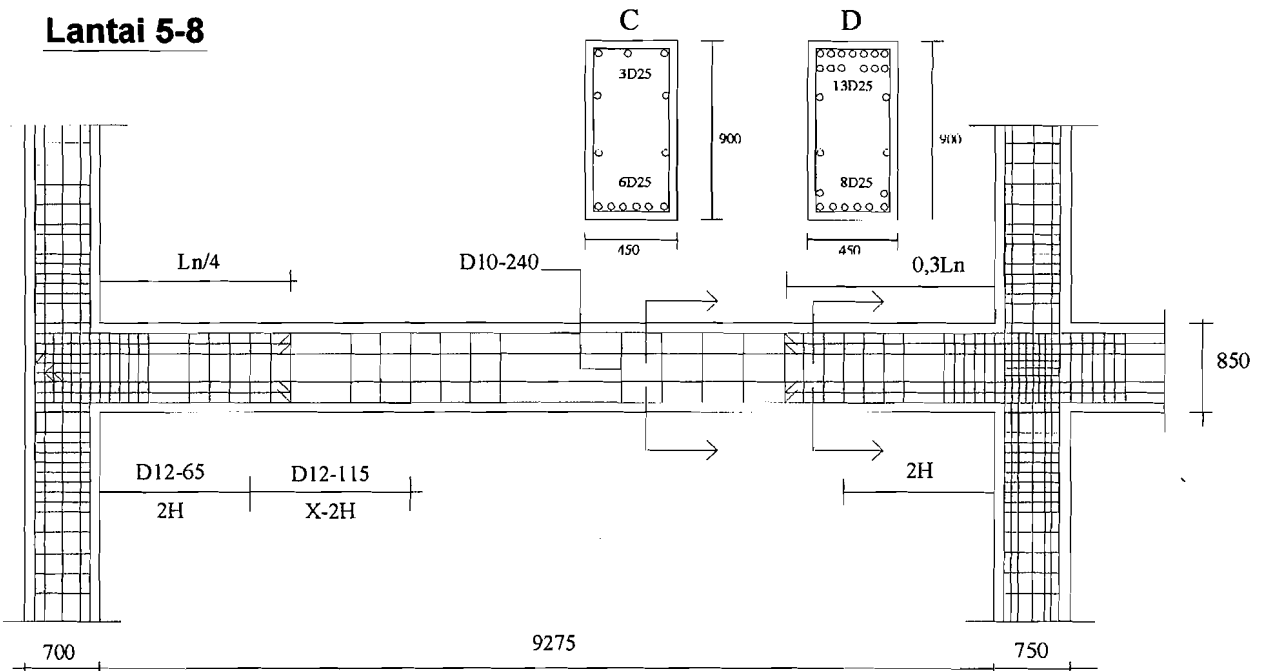
Seminar :
Sidang :
Pendadaran :

Lantai 1-4



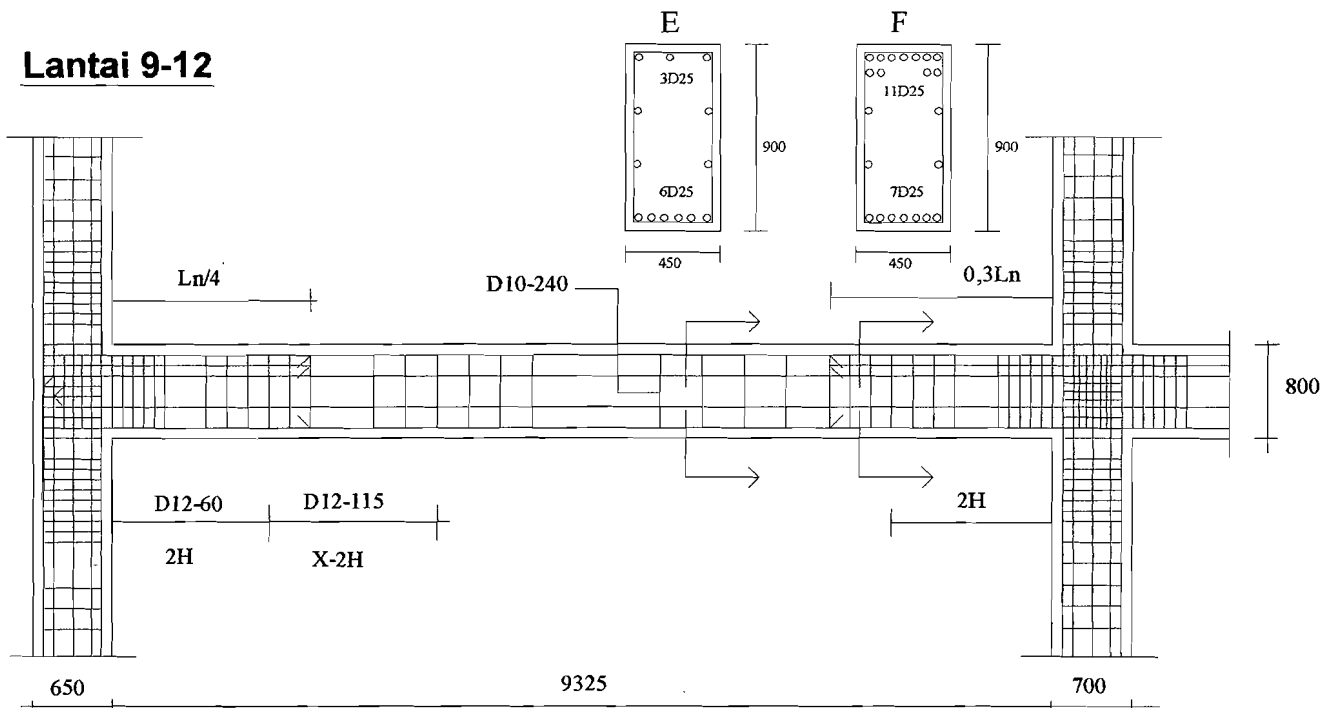
DETAIL TULANGAN BALOK LANTAI 1-4

Lantai 5-8



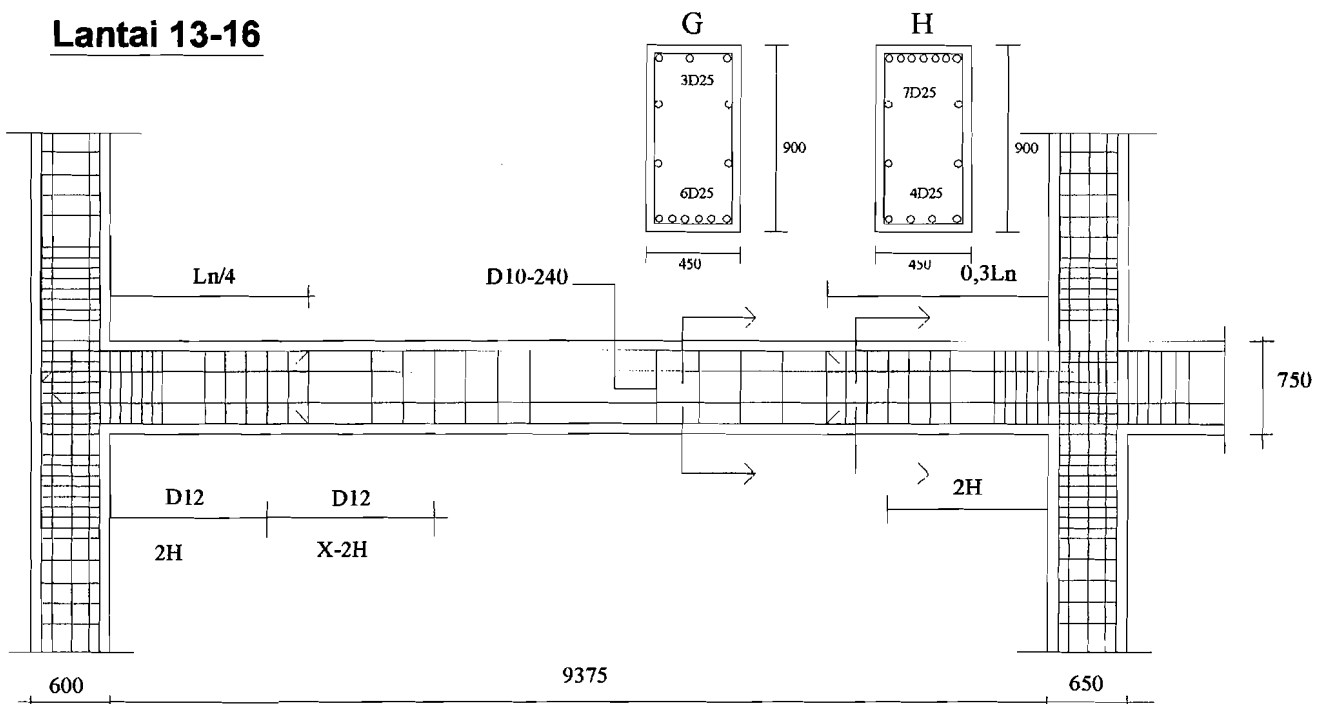
DETAIL TULANGAN BALOK LANTAI 5-8

Lantai 9-12

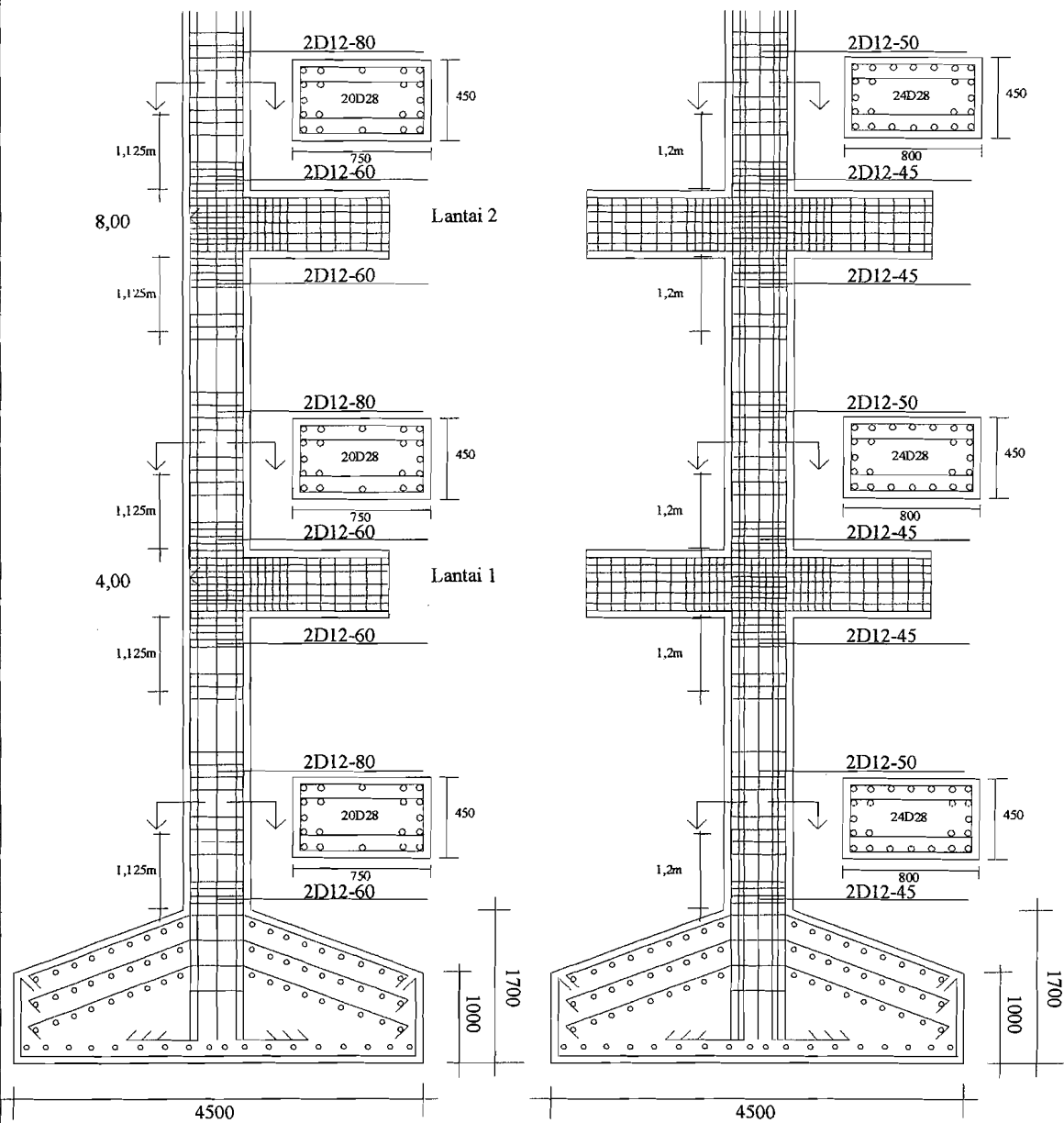


DETAIL TULANGAN BALOK LANTAI 9-12

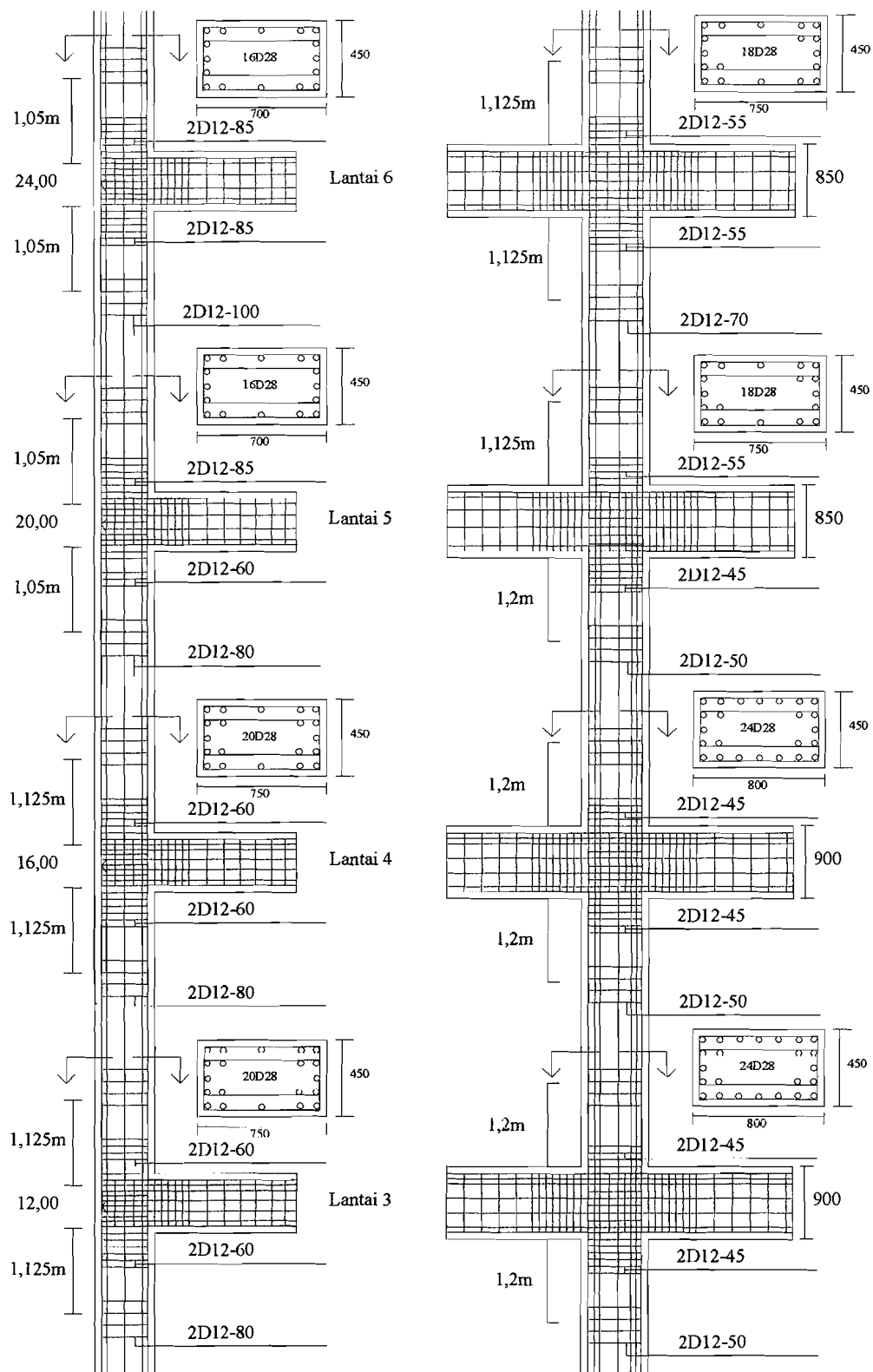
Lantai 13-16



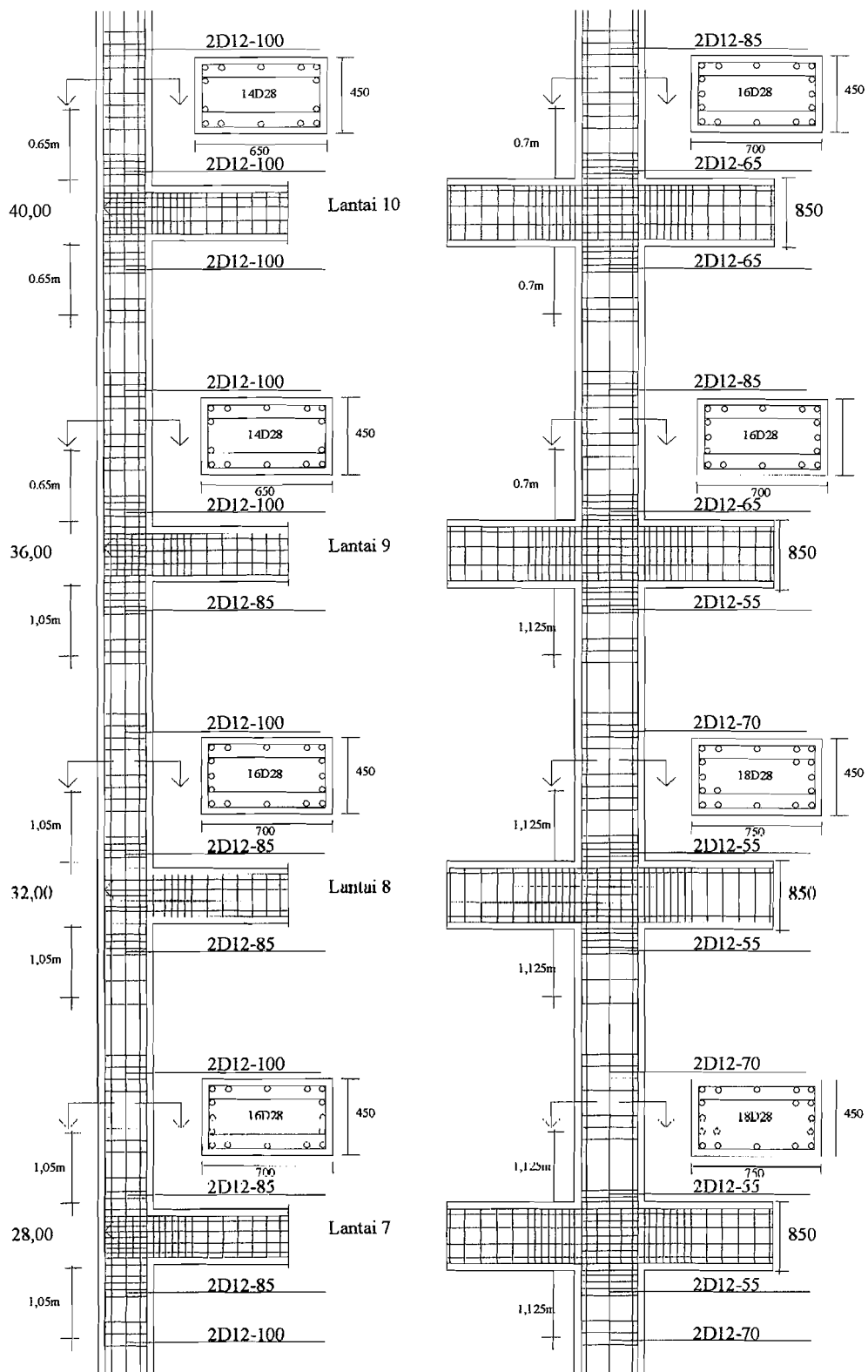
DETAIL TULANGAN BALOK LANTAI 13-16



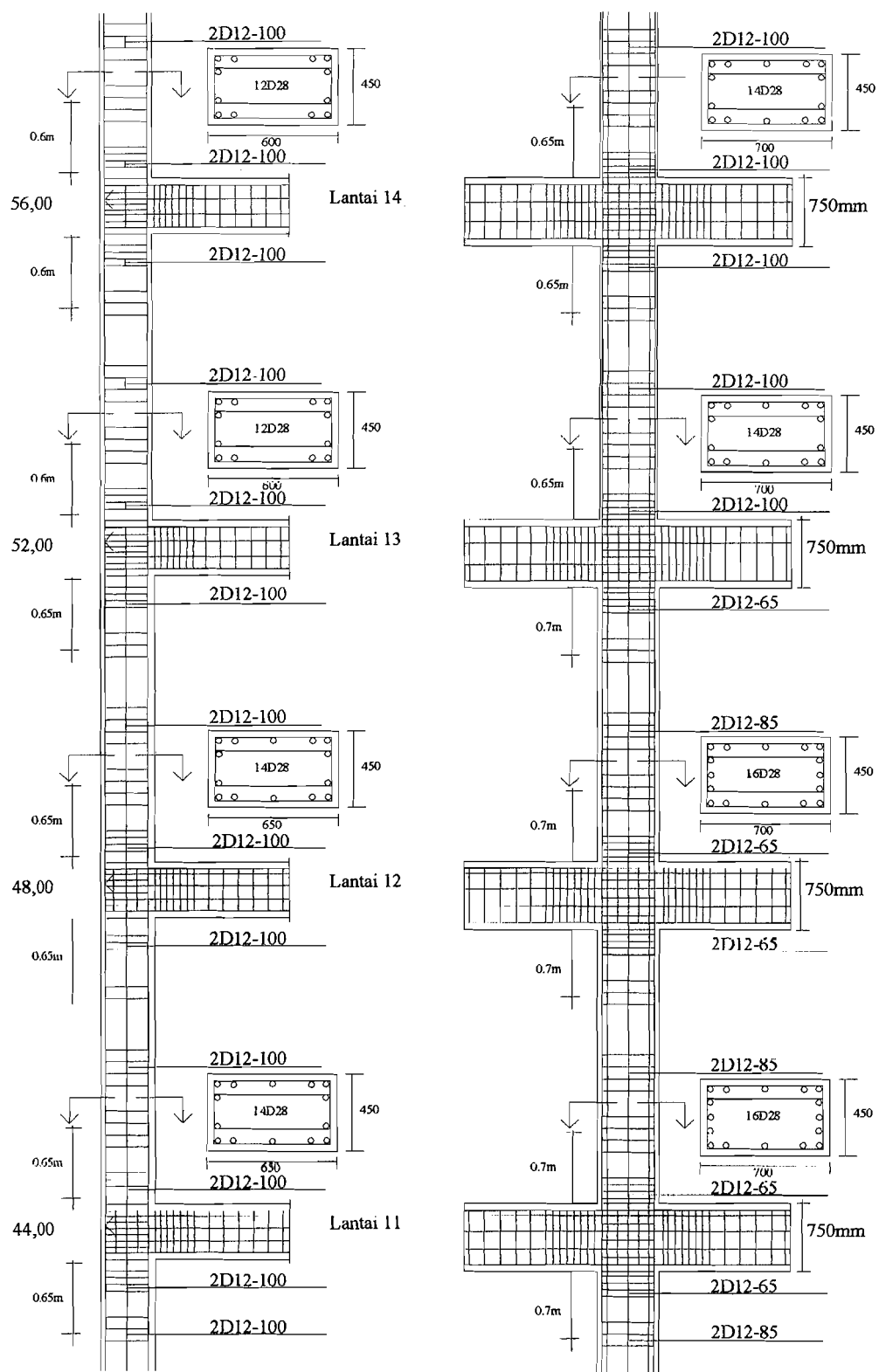
DETAIL TULANGAN KOLOM LANTAI 1-2



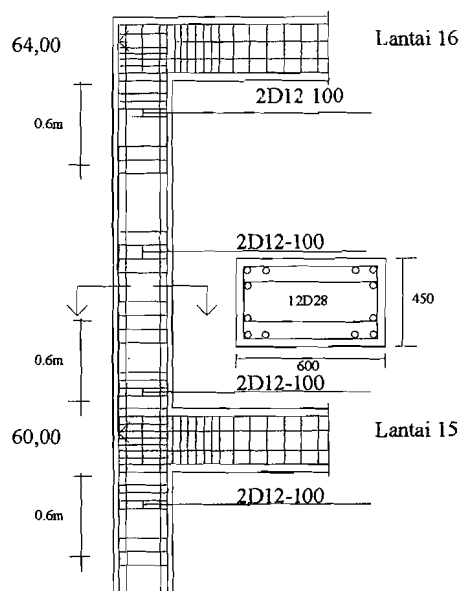
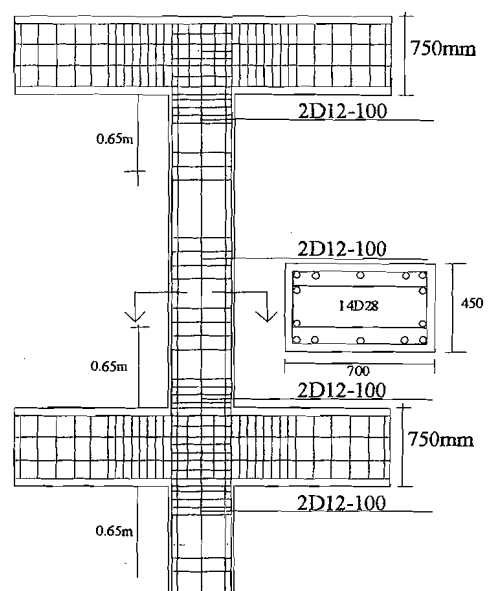
DETAIL TULANGAN KOLOM LANTAI 3-6



DETAIL TULANGAN KOLOM LANTAI 7-10



DETAIL TULANGAN KOLOM LANTAI 11-14



DETAIL TULANGAN KOLOM LANTAI 15-16

STRUKTUR PORTAL AS-4 GEMPA K=1 LANTAI 16 DAERAH 2 TANAH KERAS
 C SATUAN TON-M
 SYSTEM
 L=3

JOINT

1	X=0	Y=0	Z=0	
2	X=10			
3	X=20			
4	X=0		Z=4	
6	X=20		Z=4	
49	X=0		Z=64	
51	X=20		Z=64	Q=4, 6, 49, 51, 1, 3

RESTRAINTS

1, 51, 1	R=0, 1, 0, 1, 0, 1
1, 3, 1	R=1, 1, 1, 1, 1, 1

FRAME

NM=12 NL=7 NSEC=9

C BALOK

1	SH=R	T=0.90, 0.45	E=2.57E+6
2	SH=R	T=0.85, 0.45	E=2.57E+6
3	SH=R	T=0.80, 0.45	E=2.57E+6
4	SH=R	T=0.75, 0.45	E=2.57E+6

C KOLOM

5	SH=R	T=0.75, 0.45	E=2.57E+6
6	SH=R	T=0.70, 0.45	E=2.57E+6
7	SH=R	T=0.65, 0.45	E=2.57E+6
8	SH=R	T=0.60, 0.45	E=2.57E+6
9	SH=R	T=0.80, 0.45	E=2.57E+6
10	SH=R	T=0.75, 0.45	E=2.57E+6
11	SH=R	T=0.70, 0.45	E=2.57E+6
12	SH=R	T=0.65, 0.45	E=2.57E+6

C BEBAN

1	WG=0, 0, -1.792	: BEBAN MATI ATAP
2	WG=0, 0, -3.425	: BEBAN MATI LT.XIII SD. LT.XV
3	WG=0, 0, -3.460	: BEBAN MATI LT.IX SD. LT.XII
4	WG=0, 0, -3.495	: BEBAN MATI LT.V SD. LT.VIII
5	WG=0, 0, -3.530	: BEBAN MATI LT.I SD. LT.IV
6	WG=0, 0, -0.344	: BEBAN HIDUP ATAP
7	WG=0, 0, -0.860	: BEBAN HIDUP LT.I SD. LT.XV

C KOLOM

1	1	4	G=4, 3, 3, 3	M=5 LP=-2, 0
2	2	5	G=4, 3, 3, 3	M=9
3	3	6	G=4, 3, 3, 3	M=5
16	16	19	G=3, 3, 3, 3	M=6
17	17	20	G=3, 3, 3, 3	M=10
18	18	21	G=3, 3, 3, 3	M=6
28	28	31	G=3, 3, 3, 3	M=7
29	29	32	G=3, 3, 3, 3	M=11
30	30	33	G=3, 3, 3, 3	M=7
40	40	43	G=2, 3, 3, 3	M=8
41	41	44	G=2, 3, 3, 3	M=12
42	42	45	G=2, 3, 3, 3	M=8

C BALOK

49	4	5	G=3,2,3,3	M=1	NSL=5,7
50	5	6	G=3,2,3,3	M=1	NSL=5,7
57	16	17	G=3,2,3,3	M=2	NSL=4,7
58	17	18	G=3,2,3,3	M=2	NSL=4,7
65	28	29	G=3,2,3,3	M=3	NSL=3,7
66	29	30	G=3,2,3,3	M=3	NSL=3,7
73	40	41	G=2,2,3,3	M=4	NSL=2,7
74	41	42	G=2,2,3,3	M=4	NSL=2,7
79	49	50		M=4	NSL=1,6
80	50	51		M=4	NSL=1,6

LOADS

C GEMPA KIRI

4	F=1.070	L=3
7	F=1.823	
10	F=2.729	
13	F=3.639	
16	F=4.539	
19	F=5.334	
22	F=6.223	
25	F=7.111	
28	F=7.851	
31	F=8.680	
34	F=9.548	
37	F=10.416	
40	F=10.069	
43	F=11.860	
46	F=12.707	
49	F=21.517	

COMBO

1	C=1,0,0
2	C=0,1,0
3	C=0,0,1

3	0.000		-256.908
	0.000	33.716	-126.398
	0.500	33.716	-109.539
	1.000	33.716	-92.681
	1.500	33.716	-75.823
	2.000	33.716	-58.965
	2.500	33.716	-42.106
	3.000	33.716	-25.248
	3.500	33.716	-8.390
	4.000	33.716	8.468
	4.000		-256.908

4 -----			
1	0.000		-261.214
	0.000	-7.385	15.189
	0.500	-7.385	11.497
	1.000	-7.385	7.804
	1.500	-7.385	4.112
	2.000	-7.385	0.419
	2.500	-7.385	-3.273
	3.000	-7.385	-6.966
	3.500	-7.385	-10.658
	4.000	-7.385	-14.350
	4.000		-261.214
2	0.000		-64.098
	0.000	-1.800	3.702
	0.500	-1.800	2.802
	1.000	-1.800	1.902
	1.500	-1.800	1.002
	2.000	-1.800	0.102
	2.500	-1.800	-0.798
	3.000	-1.800	-1.698
	3.500	-1.800	-2.598
	4.000	-1.800	-3.498
	4.000		-64.098
3	0.000		239.427
	0.000	31.661	-80.248
	0.500	31.661	-64.417
	1.000	31.661	-48.587
	1.500	31.661	-32.756
	2.000	31.661	-16.925
	2.500	31.661	-1.095
	3.000	31.661	14.736
	3.500	31.661	30.566
	4.000	31.661	46.397
	4.000		239.427
5 -----			
1	0.000		-487.112
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-487.112
2	0.000		-119.485
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-119.485
3	0.000		-0.102
	0.000	60.238	-146.113
	0.500	60.238	-115.994
	1.000	60.238	-85.875
	1.500	60.238	-55.756
	2.000	60.238	-25.637
	2.500	60.238	4.482
	3.000	60.238	34.601
	3.500	60.238	64.720
	4.000	60.238	94.839
	4.000		-0.102
6 -----			
1	0.000		-261.214
	0.000	7.385	-15.189
	0.500	7.385	-11.497
	1.000	7.385	-7.804
	1.500	7.385	-4.112
	2.000	7.385	-0.419
	2.500	7.385	3.273
	3.000	7.385	6.966

	3.500	7.385	10.658
	4.000	7.385	14.350
	4.000		-261.214
2	0.000		-64.098
	0.000	1.800	-3.702
	0.500	1.800	-2.802
	1.000	1.800	-1.902
	1.500	1.800	-1.002
	2.000	1.800	-0.102
	2.500	1.800	0.798
	3.000	1.800	1.698
	3.500	1.800	2.598
	4.000	1.800	3.498
	4.000		-64.098
3	0.000		-239.326
	0.000	31.667	-80.274
	0.500	31.667	-64.440
	1.000	31.667	-48.607
	1.500	31.667	-32.773
	2.000	31.667	-16.940
	2.500	31.667	-1.107
	3.000	31.667	14.727
	3.500	31.667	30.560
	4.000	31.667	46.394
	4.000		-239.326
7 -----			
1	0.000		-243.504
	0.000	-7.372	14.643
	0.500	-7.372	10.957
	1.000	-7.372	7.271
	1.500	-7.372	3.585
	2.000	-7.372	-0.101
	2.500	-7.372	-3.787
	3.000	-7.372	-7.473
	3.500	-7.372	-11.159
	4.000	-7.372	-14.845
	4.000		-243.504
2	0.000		-59.782
	0.000	-1.797	3.569
	0.500	-1.797	2.671
	1.000	-1.797	1.772
	1.500	-1.797	0.874
	2.000	-1.797	-0.025
	2.500	-1.797	-0.923
	3.000	-1.797	-1.822
	3.500	-1.797	-2.720
	4.000	-1.797	-3.619
	4.000		-59.782
3	0.000		216.976
	0.000	30.856	-66.785
	0.500	30.856	-51.357
	1.000	30.856	-35.929
	1.500	30.856	-20.500
	2.000	30.856	-5.072
	2.500	30.856	10.356
	3.000	30.856	25.784
	3.500	30.856	41.212
	4.000	30.856	56.640
	4.000		216.976
8 -----			
1	0.000		-451.931
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-451.931
2	0.000		-110.915
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000

	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-110.915
3	0.000			-0.097
	0.000	60.065	-127.822	
	0.500	60.065	-97.789	
	1.000	60.065	-67.757	
	1.500	60.065	-37.724	
	2.000	60.065	-7.691	
	2.500	60.065	22.341	
	3.000	60.065	52.374	
	3.500	60.065	82.407	
	4.000	60.065	112.439	
	4.000			-0.097
9	-----			
1	0.000			-243.504
	0.000	7.372	-14.643	
	0.500	7.372	-10.957	
	1.000	7.372	-7.271	
	1.500	7.372	-3.585	
	2.000	7.372	0.101	
	2.500	7.372	3.787	
	3.000	7.372	7.473	
	3.500	7.372	11.159	
	4.000	7.372	14.845	
	4.000			-243.504
2	0.000			-59.782
	0.000	1.797	-3.569	
	0.500	1.797	-2.671	
	1.000	1.797	-1.772	
	1.500	1.797	-0.874	
	2.000	1.797	0.025	
	2.500	1.797	0.923	
	3.000	1.797	1.822	
	3.500	1.797	2.720	
	4.000	1.797	3.619	
	4.000			-59.782
3	0.000			-216.878
	0.000	30.843	-66.755	
	0.500	30.843	-51.333	
	1.000	30.843	-35.911	
	1.500	30.843	-20.490	
	2.000	30.843	-5.068	
	2.500	30.843	10.354	
	3.000	30.843	25.776	
	3.500	30.843	41.197	
	4.000	30.843	56.619	
	4.000			-216.878
10	-----			
1	0.000			-225.598
	0.000	-7.592	15.108	
	0.500	-7.592	11.312	
	1.000	-7.592	7.516	
	1.500	-7.592	3.720	
	2.000	-7.592	-0.077	
	2.500	-7.592	-3.873	
	3.000	-7.592	-7.669	
	3.500	-7.592	-11.465	
	4.000	-7.592	-15.261	
	4.000			-225.598
2	0.000			-55.419
	0.000	-1.850	3.683	
	0.500	-1.850	2.758	
	1.000	-1.850	1.833	
	1.500	-1.850	0.908	
	2.000	-1.850	-0.017	
	2.500	-1.850	-0.942	
	3.000	-1.850	-1.867	
	3.500	-1.850	-2.792	
	4.000	-1.850	-3.716	
	4.000			-55.419
3	0.000			193.309
	0.000	29.949	-62.638	

	0.500	29.949	-47.664	
	1.000	29.949	-32.689	
	1.500	29.949	-17.715	
	2.000	29.949	-2.740	
	2.500	29.949	12.234	
	3.000	29.949	27.209	
	3.500	29.949	42.183	
	4.000	29.949	57.157	
	4.000			193.309
11	-----			
1	0.000			-417.145
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-417.145
2	0.000			-102.442
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-102.442
3	0.000			-0.092
	0.000	59.174	-122.323	
	0.500	59.174	-92.736	
	1.000	59.174	-63.149	
	1.500	59.174	-33.562	
	2.000	59.174	-3.975	
	2.500	59.174	25.611	
	3.000	59.174	55.198	
	3.500	59.174	84.785	
	4.000	59.174	114.372	
	4.000			-0.092
12	-----			
1	0.000			-225.598
	0.000	7.592	-15.108	
	0.500	7.592	-11.312	
	1.000	7.592	-7.516	
	1.500	7.592	-3.720	
	2.000	7.592	0.077	
	2.500	7.592	3.873	
	3.000	7.592	7.669	
	3.500	7.592	11.465	
	4.000	7.592	15.261	
	4.000			-225.598
2	0.000			-55.419
	0.000	1.850	-3.683	
	0.500	1.850	-2.758	
	1.000	1.850	-1.833	
	1.500	1.850	-0.908	
	2.000	1.850	0.017	
	2.500	1.850	0.942	
	3.000	1.850	1.867	
	3.500	1.850	2.792	
	4.000	1.850	3.716	
	4.000			-55.419
3	0.000			-193.217
	0.000	29.945	-62.623	
	0.500	29.945	-47.650	
	1.000	29.945	-32.678	
	1.500	29.945	-17.705	
	2.000	29.945	-2.732	
	2.500	29.945	12.240	
	3.000	29.945	27.213	
	3.500	29.945	42.186	
	4.000	29.945	57.159	
	4.000			-193.217

13 -----			
1	0.000		-207.508
	0.000	-7.922	15.587
	0.500	-7.922	11.627
	1.000	-7.922	7.666
	1.500	-7.922	3.705
	2.000	-7.922	-0.256
	2.500	-7.922	-4.217
	3.000	-7.922	-8.178
	3.500	-7.922	-12.139
	4.000	-7.922	-16.100
	4.000		-207.508
2	0.000		-51.010
	0.000	-1.940	3.808
	0.500	-1.940	2.837
	1.000	-1.940	1.867
	1.500	-1.940	0.897
	2.000	-1.940	-0.073
	2.500	-1.940	-1.044
	3.000	-1.940	-2.014
	3.500	-1.940	-2.984
	4.000	-1.940	-3.954
	4.000		-51.010
3	0.000		169.132
	0.000	29.087	-64.717
	0.500	29.087	-50.174
	1.000	29.087	-35.630
	1.500	29.087	-21.087
	2.000	29.087	-6.543
	2.500	29.087	8.000
	3.000	29.087	22.543
	3.500	29.087	37.087
	4.000	29.087	51.630
	4.000		169.132

14 -----			
1	0.000		-382.725
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-382.725
2	0.000		-94.060
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-94.060
3	0.000		-0.086
	0.000	57.320	-125.407
	0.500	57.320	-96.746
	1.000	57.320	-68.086
	1.500	57.320	-39.426
	2.000	57.320	-10.766
	2.500	57.320	17.894
	3.000	57.320	46.554
	3.500	57.320	75.214
	4.000	57.320	103.874
	4.000		-0.086

15 -----			
1	0.000		-207.508
	0.000	7.922	-15.587
	0.500	7.922	-11.627
	1.000	7.922	-7.666
	1.500	7.922	-3.705
	2.000	7.922	0.256
	2.500	7.922	4.217
	3.000	7.922	8.178

	3.500	7.922	12.139
	4.000	7.922	16.100
	4.000		-207.508
2	0.000		-51.010
	0.000	1.940	-3.808
	0.500	1.940	-2.837
	1.000	1.940	-1.867
	1.500	1.940	-0.897
	2.000	1.940	0.073
	2.500	1.940	1.044
	3.000	1.940	2.014
	3.500	1.940	2.984
	4.000	1.940	3.954
	4.000		-51.010
3	0.000		-169.045
	0.000	29.065	-64.674
	0.500	29.065	-50.141
	1.000	29.065	-35.609
	1.500	29.065	-21.076
	2.000	29.065	-6.544
	2.500	29.065	7.989
	3.000	29.065	22.521
	3.500	29.065	37.054
	4.000	29.065	51.586
	4.000		-169.045

16 -----			
1	0.000		-189.555
	0.000	-7.530	14.723
	0.500	-7.530	10.958
	1.000	-7.530	7.193
	1.500	-7.530	3.428
	2.000	-7.530	-0.338
	2.500	-7.530	-4.103
	3.000	-7.530	-7.868
	3.500	-7.530	-11.633
	4.000	-7.530	-15.399
	4.000		-189.555
2	0.000		-46.594
	0.000	-1.853	3.625
	0.500	-1.853	2.699
	1.000	-1.853	1.772
	1.500	-1.853	0.845
	2.000	-1.853	-0.081
	2.500	-1.853	-1.008
	3.000	-1.853	-1.934
	3.500	-1.853	-2.861
	4.000	-1.853	-3.788
	4.000		-46.594
3	0.000		147.645
	0.000	28.125	-56.523
	0.500	28.125	-42.461
	1.000	28.125	-28.398
	1.500	28.125	-14.336
	2.000	28.125	-0.273
	2.500	28.125	13.790
	3.000	28.125	27.852
	3.500	28.125	41.915
	4.000	28.125	55.977
	4.000		147.645

17 -----			
1	0.000		-348.729
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-348.729
2	0.000		-85.693
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000

	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-85.693
3	0.000			-0.082
	0.000	54.735	-109.547	
	0.500	54.735	-82.179	
	1.000	54.735	-54.812	
	1.500	54.735	-27.445	
	2.000	54.735	-0.077	
	2.500	54.735	27.290	
	3.000	54.735	54.658	
	3.500	54.735	82.025	
	4.000	54.735	109.393	
	4.000			-0.082
18				
1	0.000			-189.555
	0.000	7.530	-14.723	
	0.500	7.530	-10.958	
	1.000	7.530	-7.193	
	1.500	7.530	-3.428	
	2.000	7.530	0.338	
	2.500	7.530	4.103	
	3.000	7.530	7.868	
	3.500	7.530	11.633	
	4.000	7.530	15.399	
	4.000			-189.555
2	0.000			-46.594
	0.000	1.853	-3.625	
	0.500	1.853	-2.699	
	1.000	1.853	-1.772	
	1.500	1.853	-0.845	
	2.000	1.853	0.081	
	2.500	1.853	1.008	
	3.000	1.853	1.934	
	3.500	1.853	2.861	
	4.000	1.853	3.788	
	4.000			-46.594
3	0.000			-147.563
	0.000	28.127	-56.574	
	0.500	28.127	-42.471	
	1.000	28.127	-28.407	
	1.500	28.127	-14.344	
	2.000	28.127	-0.280	
	2.500	28.127	13.783	
	3.000	28.127	27.847	
	3.500	28.127	41.910	
	4.000	28.127	55.974	
	4.000			-147.563
19				
1	0.000			-171.517
	0.000	-7.891	15.765	
	0.500	-7.891	11.820	
	1.000	-7.891	7.874	
	1.500	-7.891	3.929	
	2.000	-7.891	-0.017	
	2.500	-7.891	-3.962	
	3.000	-7.891	-7.908	
	3.500	-7.891	-11.853	
	4.000	-7.891	-15.799	
	4.000			-171.517
2	0.000			-42.156
	0.000	-1.941	3.877	
	0.500	-1.941	2.907	
	1.000	-1.941	1.936	
	1.500	-1.941	0.966	
	2.000	-1.941	-0.004	
	2.500	-1.941	-0.975	
	3.000	-1.941	-1.945	
	3.500	-1.941	-2.915	
	4.000	-1.941	-3.886	
	4.000			-42.156
3	0.000			126.325
	0.000	26.636	-51.401	

	0.500	26.636	-38.083	
	1.000	26.636	-24.765	
	1.500	26.636	-11.447	
	2.000	26.636	1.871	
	2.500	26.636	15.189	
	3.000	26.636	28.507	
	3.500	26.636	41.825	
	4.000	26.636	55.143	
	4.000			126.325
20				
1	0.000			-314.907
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-314.907
2	0.000			-77.369
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-77.369
3	0.000			-0.079
	0.000	52.454	-102.243	
	0.500	52.454	-76.016	
	1.000	52.454	-49.788	
	1.500	52.454	-23.561	
	2.000	52.454	2.666	
	2.500	52.454	28.893	
	3.000	52.454	55.120	
	3.500	52.454	81.348	
	4.000	52.454	107.575	
	4.000			-0.079
21				
1	0.000			-171.517
	0.000	7.891	-15.765	
	0.500	7.891	-11.820	
	1.000	7.891	-7.874	
	1.500	7.891	-3.929	
	2.000	7.891	0.017	
	2.500	7.891	3.962	
	3.000	7.891	7.908	
	3.500	7.891	11.853	
	4.000	7.891	15.799	
	4.000			-171.517
2	0.000			-42.156
	0.000	1.941	-3.877	
	0.500	1.941	-2.907	
	1.000	1.941	-1.936	
	1.500	1.941	-0.966	
	2.000	1.941	0.004	
	2.500	1.941	0.975	
	3.000	1.941	1.945	
	3.500	1.941	2.915	
	4.000	1.941	3.886	
	4.000			-42.156
3	0.000			-126.246
	0.000	26.627	-51.380	
	0.500	26.627	-38.067	
	1.000	26.627	-24.753	
	1.500	26.627	-11.440	
	2.000	26.627	1.873	
	2.500	26.627	15.187	
	3.000	26.627	28.500	
	3.500	26.627	41.813	
	4.000	26.627	55.126	
	4.000			-126.246

22 -----

1	0.000		-153.356
	0.000	-8.005	15.974
	0.500	-8.005	11.971
	1.000	-8.005	7.969
	1.500	-8.005	3.966
	2.000	-8.005	-0.037
	2.500	-8.005	-4.039
	3.000	-8.005	-8.042
	3.500	-8.005	-12.045
	4.000	-8.005	-16.047
	4.000		-153.356

2	0.000		-37.688
	0.000	-1.968	3.928
	0.500	-1.968	2.945
	1.000	-1.968	1.961
	1.500	-1.968	0.977
	2.000	-1.968	-0.007
	2.500	-1.968	-0.991
	3.000	-1.968	-1.974
	3.500	-1.968	-2.958
	4.000	-1.968	-3.942
	4.000		-37.688

3	0.000		105.751
	0.000	24.999	-48.455
	0.500	24.999	-33.955
	1.000	24.999	-23.456
	1.500	24.999	-10.956
	2.000	24.999	1.543
	2.500	24.999	14.043
	3.000	24.999	26.543
	3.500	24.999	39.042
	4.000	24.999	51.542
	4.000		105.751

F 23 -----

1	0.000		-281.329
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-281.329

2	0.000		-69.105
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-69.105

3	0.000		0.075
	0.000	49.569	-96.694
	0.500	49.569	-71.909
	1.000	49.569	-47.125
	1.500	49.569	-22.341
	2.000	49.569	2.444
	2.500	49.569	27.228
	3.000	49.569	52.013
	3.500	49.569	76.797
	4.000	49.569	101.581
	4.000		-0.075

24 -----

1	0.000		-153.356
	0.000	8.005	-15.974
	0.500	8.005	-11.971
	1.000	8.005	-7.969
	1.500	8.005	-3.966
	2.000	8.005	0.037
	2.500	8.005	4.039
	3.000	8.005	8.042

3.500	8.005	12.045
4.000	8.005	16.047
4.000		-153.356

2	0.000		-37.688
	0.000	1.968	-3.928
	0.500	1.968	-2.945
	1.000	1.968	-1.961
	1.500	1.968	-0.977
	2.000	1.968	0.007
	2.500	1.968	0.991
	3.000	1.968	1.974
	3.500	1.968	2.958
	4.000	1.968	3.942
	4.000		-37.688

3	0.000		-105.676
	0.000	25.000	-48.446
	0.500	25.000	-35.946
	1.000	25.000	-23.446
	1.500	25.000	-10.946
	2.000	25.000	1.554
	2.500	25.000	14.053
	3.000	25.000	26.553
	3.500	25.000	39.053
	4.000	25.000	51.553
	4.000		-105.676

25 -----

1	0.000		-135.088
	0.000	-8.228	16.245
	0.500	-8.228	12.131
	1.000	-8.228	8.017
	1.500	-8.228	3.903
	2.000	-8.228	-0.211
	2.500	-8.228	-4.325
	3.000	-8.228	-8.439
	3.500	-8.228	-12.553
	4.000	-8.228	-16.667
	4.000		-135.088

2	0.000		-33.193
	0.000	-2.033	4.002
	0.500	-2.033	2.986
	1.000	-2.033	1.970
	1.500	-2.033	0.953
	2.000	-2.033	-0.063
	2.500	-2.033	-1.079
	3.000	-2.033	-2.095
	3.500	-2.033	-3.112
	4.000	-2.033	-4.128
	4.000		-33.193

3	0.000		85.820
	0.000	23.289	-48.846
	0.500	23.289	-37.202
	1.000	23.289	-25.557
	1.500	23.289	-13.913
	2.000	23.289	-2.269
	2.500	23.289	9.376
	3.000	23.289	21.020
	3.500	23.289	32.664
	4.000	23.289	44.309
	4.000		85.820

26 -----

1	0.000		-247.963
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-247.963

2	0.000		-60.893
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000

	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-60.893
3	0.000			-0.071
	0.000	45.986	-96.257	
	0.500	45.986	-73.264	
	1.000	45.986	-50.271	
	1.500	45.986	-27.278	
	2.000	45.986	-4.285	
	2.500	45.986	18.707	
	3.000	45.986	41.700	
	3.500	45.986	64.693	
	4.000	45.986	87.686	
	4.000			-0.071
27	-----			
1	0.000			-135.088
	0.000	8.228	-16.245	
	0.500	8.228	-12.131	
	1.000	8.228	-8.017	
	1.500	8.228	-3.903	
	2.000	8.228	0.211	
	2.500	8.228	4.325	
	3.000	8.228	8.439	
	3.500	8.228	12.553	
	4.000	8.228	16.667	
	4.000			-135.088
2	0.000			-33.193
	0.000	2.033	-4.002	
	0.500	2.033	-2.986	
	1.000	2.033	-1.970	
	1.500	2.033	-0.953	
	2.000	2.033	0.063	
	2.500	2.033	1.079	
	3.000	2.033	2.095	
	3.500	2.033	3.112	
	4.000	2.033	4.128	
	4.000			-33.193
3	0.000			-85.749
	0.000	23.267	-48.800	
	0.500	23.267	-37.167	
	1.000	23.267	-25.534	
	1.500	23.267	-13.900	
	2.000	23.267	-2.267	
	2.500	23.267	9.366	
	3.000	23.267	21.000	
	3.500	23.267	32.633	
	4.000	23.267	44.266	
	4.000			-85.749
28	-----			
1	0.000			-117.090
	0.000	-7.657	14.970	
	0.500	-7.657	11.141	
	1.000	-7.657	7.313	
	1.500	-7.657	3.484	
	2.000	-7.657	-0.344	
	2.500	-7.657	-4.173	
	3.000	-7.657	-8.001	
	3.500	-7.657	-11.830	
	4.000	-7.657	-15.658	
	4.000			-117.090
2	0.000			-28.723
	0.000	-1.900	3.717	
	0.500	-1.900	2.767	
	1.000	-1.900	1.817	
	1.500	-1.900	0.867	
	2.000	-1.900	-0.083	
	2.500	-1.900	-1.033	
	3.000	-1.900	-1.984	
	3.500	-1.900	-2.934	
	4.000	-1.900	-3.884	
	4.000			-28.723
3	0.000			69.043
	0.000	21.456	-40.072	

	0.500	21.456	-29.344	
	1.000	21.456	-18.616	
	1.500	21.456	-7.887	
	2.000	21.456	2.841	
	2.500	21.456	13.569	
	3.000	21.456	24.297	
	3.500	21.456	35.026	
	4.000	21.456	45.754	
	4.000			69.043
29	-----			
1	0.000			-214.761
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-214.761
2	0.000			-52.634
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-52.634
3	0.000			-0.067
	0.000	41.867	-79.077	
	0.500	41.867	-58.143	
	1.000	41.867	-37.210	
	1.500	41.867	-16.276	
	2.000	41.867	4.658	
	2.500	41.867	25.591	
	3.000	41.867	46.525	
	3.500	41.867	67.459	
	4.000	41.867	88.392	
	4.000			-0.067
30	-----			
1	0.000			-117.090
	0.000	7.657	-14.970	
	0.500	7.657	-11.141	
	1.000	7.657	-7.313	
	1.500	7.657	-3.484	
	2.000	7.657	0.344	
	2.500	7.657	4.173	
	3.000	7.657	8.001	
	3.500	7.657	11.830	
	4.000	7.657	15.658	
	4.000			-117.090
2	0.000			-28.723
	0.000	1.900	-3.717	
	0.500	1.900	-2.767	
	1.000	1.900	-1.817	
	1.500	1.900	-0.867	
	2.000	1.900	0.083	
	2.500	1.900	1.033	
	3.000	1.900	1.984	
	3.500	1.900	2.934	
	4.000	1.900	3.884	
	4.000			-28.723
3	0.000			-68.976
	0.000	21.459	-40.086	
	0.500	21.459	-29.357	
	1.000	21.459	-18.627	
	1.500	21.459	-7.898	
	2.000	21.459	2.832	
	2.500	21.459	13.562	
	3.000	21.459	24.291	
	3.500	21.459	35.021	
	4.000	21.459	45.750	
	4.000			-68.976

31	1	0.000		-99.073
		0.000	-7.980	15.978
		0.500	-7.980	11.988
		1.000	-7.980	7.998
		1.500	-7.980	4.007
		2.000	-7.980	0.017
		2.500	-7.980	-3.973
		3.000	-7.980	-7.963
		3.500	-7.980	-11.953
		4.000	-7.980	-15.944
		4.000		-99.073

2	0.000		-24.249
	0.000	-1.979	3.962
	0.500	-1.979	2.973
	1.000	-1.979	1.983
	1.500	-1.979	0.994
	2.000	-1.979	0.004
	2.500	-1.979	-0.985
	3.000	-1.979	-1.975
	3.500	-1.979	-2.964
	4.000	-1.979	-3.954
	4.000		-24.249

3	0.000		53.257
	0.000	19.189	-33.685
	0.500	19.189	-24.090
	1.000	19.189	-14.496
	1.500	19.189	-4.901
	2.000	19.189	4.693
	2.500	19.189	14.288
	3.000	19.189	23.882
	3.500	19.189	33.476
	4.000	19.189	43.071
	4.000		53.257

32	1	0.000		-181.595
		0.000	0.000	0.000
		0.500	0.000	0.000
		1.000	0.000	0.000
		1.500	0.000	0.000
		2.000	0.000	0.000
		2.500	0.000	0.000
		3.000	0.000	0.000
		3.500	0.000	0.000
		4.000	0.000	0.000
		4.000		-181.595

2	0.000		-44.383
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
	4.000		-44.383

3	0.000		-0.065
	0.000	37.834	-68.450
	0.500	37.834	-49.533
	1.000	37.834	-30.616
	1.500	37.834	-11.699
	2.000	37.834	7.218
	2.500	37.834	26.135
	3.000	37.834	45.052
	3.500	37.834	63.969
	4.000	37.834	82.886
	4.000		-0.065

33	1	0.000		-99.073
		0.000	7.980	-15.978
		0.500	7.980	-11.988
		1.000	7.980	-7.998
		1.500	7.980	-4.007
		2.000	7.980	-0.017
		2.500	7.980	3.973
		3.000	7.980	7.963

3.500	7.980	11.953
4.000	7.980	15.944
4.000		-99.073

2	0.000		-24.249
	0.000	1.979	-3.962
	0.500	1.979	-2.973
	1.000	1.979	-1.983
	1.500	1.979	-0.994
	2.000	1.979	-0.004
	2.500	1.979	0.985
	3.000	1.979	1.975
	3.500	1.979	2.964
	4.000	1.979	3.954
	4.000		-24.249

3	0.000		-53.192
	0.000	19.182	-33.671
	0.500	19.182	-24.080
	1.000	19.182	-14.489
	1.500	19.182	-4.898
	2.000	19.182	4.693
	2.500	19.182	14.284
	3.000	19.182	23.875
	3.500	19.182	33.466
	4.000	19.182	43.057
	4.000		-53.192

34	1	0.000		-80.991
		0.000	-8.012	16.017
		0.500	-8.012	12.011
		1.000	-8.012	8.005
		1.500	-8.012	3.999
		2.000	-8.012	-0.007
		2.500	-8.012	-4.013
		3.000	-8.012	-8.019
		3.500	-8.012	-12.025
		4.000	-8.012	-16.032
		4.000		-80.991

2	0.000		-19.758
	0.000	-1.985	3.971
	0.500	-1.985	2.978
	1.000	-1.985	1.986
	1.500	-1.985	0.993
	2.000	-1.985	0.001
	2.500	-1.985	-0.992
	3.000	-1.985	-1.984
	3.500	-1.985	-2.977
	4.000	-1.985	-3.970
	4.000		-19.758

3	0.000		38.983
	0.000	16.762	-28.748
	0.500	16.762	-20.368
	1.000	16.762	-11.987
	1.500	16.762	-3.606
	2.000	16.762	4.775
	2.500	16.762	13.156
	3.000	16.762	21.536
	3.500	16.762	29.917
	4.000	16.762	38.298
	4.000		38.983

35	1	0.000		-148.557
		0.000	0.000	0.000
		0.500	0.000	0.000
		1.000	0.000	0.000
		1.500	0.000	0.000
		2.000	0.000	0.000
		2.500	0.000	0.000
		3.000	0.000	0.000
		3.500	0.000	0.000
		4.000	0.000	0.000
		4.000		-148.557

2	0.000		-36.163
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000

	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-36.163
3	0.000			-0.064
	0.000	33.241	-58.963	
	0.500	33.241	-42.342	
	1.000	33.241	-25.722	
	1.500	33.241	-9.101	
	2.000	33.241	7.519	
	2.500	33.241	24.140	
	3.000	33.241	40.761	
	3.500	33.241	57.381	
	4.000	33.241	74.002	
	4.000			-0.064
36				
1	0.000			-80.991
	0.000	8.012	-16.017	
	0.500	8.012	-12.011	
	1.000	8.012	-8.005	
	1.500	8.012	-3.999	
	2.000	8.012	0.007	
	2.500	8.012	4.013	
	3.000	8.012	8.019	
	3.500	8.012	12.025	
	4.000	8.012	16.032	
	4.000			-80.991
2	0.000			-19.758
	0.000	1.985	-3.971	
	0.500	1.985	-2.978	
	1.000	1.985	-1.986	
	1.500	1.985	-0.993	
	2.000	1.985	-0.001	
	2.500	1.985	0.992	
	3.000	1.985	1.984	
	3.500	1.985	2.977	
	4.000	1.985	3.970	
	4.000			-19.758
3	0.000			-38.919
	0.000	16.767	-28.745	
	0.500	16.767	-20.362	
	1.000	16.767	-11.978	
	1.500	16.767	-3.595	
	2.000	16.767	4.789	
	2.500	16.767	13.172	
	3.000	16.767	21.556	
	3.500	16.767	29.940	
	4.000	16.767	38.323	
	4.000			-38.919
37				
1	0.000			-62.861
	0.000	-8.188	16.173	
	0.500	-8.188	12.079	
	1.000	-8.188	7.985	
	1.500	-8.188	3.891	
	2.000	-8.188	-0.203	
	2.500	-8.188	-4.297	
	3.000	-8.188	-8.391	
	3.500	-8.188	-12.484	
	4.000	-8.188	-16.578	
	4.000			-62.861
2	0.000			-15.256
	0.000	-2.039	4.017	
	0.500	-2.039	2.997	
	1.000	-2.039	1.978	
	1.500	-2.039	0.958	
	2.000	-2.039	-0.062	
	2.500	-2.039	-1.081	
	3.000	-2.039	-2.101	
	3.500	-2.039	-3.121	
	4.000	-2.039	-4.140	
	4.000			-15.256
3	0.000			26.244
	0.000	14.209	-25.811	

	0.500	14.209	-18.706	
	1.000	14.209	-11.601	
	1.500	14.209	-4.497	
	2.000	14.209	2.608	
	2.500	14.209	9.713	
	3.000	14.209	16.818	
	3.500	14.209	23.922	
	4.000	14.209	31.027	
	4.000			26.244
38				
1	0.000			-115.617
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-115.617
2	0.000			-27.968
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-27.968
3	0.000			-0.060
	0.000	28.084	-52.553	
	0.500	28.084	-38.511	
	1.000	28.084	-24.469	
	1.500	28.084	-10.426	
	2.000	28.084	3.616	
	2.500	28.084	17.658	
	3.000	28.084	31.700	
	3.500	28.084	45.742	
	4.000	28.084	59.784	
	4.000			-0.060
39				
1	0.000			-62.861
	0.000	8.188	-16.173	
	0.500	8.188	-12.079	
	1.000	8.188	-7.985	
	1.500	8.188	-3.891	
	2.000	8.188	0.203	
	2.500	8.188	4.297	
	3.000	8.188	8.391	
	3.500	8.188	12.484	
	4.000	8.188	16.578	
	4.000			-62.861
2	0.000			-15.256
	0.000	2.039	-4.017	
	0.500	2.039	-2.997	
	1.000	2.039	-1.978	
	1.500	2.039	-0.958	
	2.000	2.039	0.062	
	2.500	2.039	1.081	
	3.000	2.039	2.101	
	3.500	2.039	3.121	
	4.000	2.039	4.140	
	4.000			-15.256
3	0.000			-26.184
	0.000	14.183	-25.755	
	0.500	14.183	-18.663	
	1.000	14.183	-11.572	
	1.500	14.183	-4.480	
	2.000	14.183	2.612	
	2.500	14.183	9.703	
	3.000	14.183	16.795	
	3.500	14.183	23.887	
	4.000	14.183	30.978	
	4.000			-26.184

40	1	0.000			-45.064
		0.000	-7.493	14.655	
		0.500	-7.493	10.909	
		1.000	-7.493	7.162	
		1.500	-7.493	3.415	
		2.000	-7.493	-0.332	
		2.500	-7.493	-4.078	
		3.000	-7.493	-7.825	
		3.500	-7.493	-11.572	
		4.000	-7.493	-15.318	
		4.000			-45.064

2	0.000				-10.794
	0.000	-1.873	3.670		
	0.500	-1.873	2.733		
	1.000	-1.873	1.796		
	1.500	-1.873	0.860		
	2.000	-1.873	-0.077		
	2.500	-1.873	-1.014		
	3.000	-1.873	-1.950		
	3.500	-1.873	-2.887		
	4.000	-1.873	-3.824		
	4.000				-10.794

3	0.000				16.663
	0.000	11.506	-17.131		
	0.500	11.506	-11.377		
	1.000	11.506	-5.624		
	1.500	11.506	0.129		
	2.000	11.506	5.882		
	2.500	11.506	11.636		
	3.000	11.506	17.389		
	3.500	11.506	23.142		
	4.000	11.506	28.895		
	4.000				16.663

41	1	0.000			-82.711
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-82.711

2	0.000				-19.693
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-19.693

3	0.000				-0.056
	0.000	22.532	-35.517		
	0.500	22.532	-24.251		
	1.000	22.532	-12.985		
	1.500	22.532	-1.719		
	2.000	22.532	9.547		
	2.500	22.532	20.813		
	3.000	22.532	32.079		
	3.500	22.532	43.345		
	4.000	22.532	54.611		
	4.000				-0.056

42	1	0.000			-45.064
		0.000	7.493	-14.655	
		0.500	7.493	-10.909	
		1.000	7.493	-7.162	
		1.500	7.493	-3.415	
		2.000	7.493	0.332	
		2.500	7.493	4.078	
		3.000	7.493	7.825	

	3.500	7.493	11.572
	4.000	7.493	15.318
	4.000		-45.064

2	0.000				-10.794
	0.000	1.873	-3.670		
	0.500	1.873	-2.733		
	1.000	1.873	-1.796		
	1.500	1.873	-0.860		
	2.000	1.873	0.077		
	2.500	1.873	1.014		
	3.000	1.873	1.950		
	3.500	1.873	2.887		
	4.000	1.873	3.824		
	4.000				-10.794

3	0.000				-16.606
	0.000	11.501	-17.153		
	0.500	11.501	-11.402		
	1.000	11.501	-5.652		
	1.500	11.501	0.099		
	2.000	11.501	5.849		
	2.500	11.501	11.599		
	3.000	11.501	17.350		
	3.500	11.501	23.100		
	4.000	11.501	28.850		
	4.000				-16.606

43	1	0.000			-27.296
		0.000	-7.840	15.683	
		0.500	-7.840	11.763	
		1.000	-7.840	7.843	
		1.500	-7.840	3.923	
		2.000	-7.840	0.004	
		2.500	-7.840	-3.916	
		3.000	-7.840	-7.836	
		3.500	-7.840	-11.756	
		4.000	-7.840	-15.675	
		4.000			-27.296

2	0.000				-6.338
	0.000	-1.989	3.933		
	0.500	-1.989	2.939		
	1.000	-1.989	1.944		
	1.500	-1.989	0.950		
	2.000	-1.989	-0.045		
	2.500	-1.989	-1.039		
	3.000	-1.989	-2.034		
	3.500	-1.989	-3.029		
	4.000	-1.989	-4.023		
	4.000				-6.338

3	0.000				8.935
	0.000	8.476	-9.956		
	0.500	8.476	-5.718		
	1.000	8.476	-1.480		
	1.500	8.476	2.758		
	2.000	8.476	6.996		
	2.500	8.476	11.234		
	3.000	8.476	15.472		
	3.500	8.476	19.710		
	4.000	8.476	23.949		
	4.000				8.935

44	1	0.000			-49.747
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-49.747

2	0.000				-11.404
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		

	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-11.404
3	0.000			-0.059
	0.000	16.768	-22.252	
	0.500	16.768	-13.868	
	1.000	16.768	-5.484	
	1.500	16.768	2.900	
	2.000	16.768	11.285	
	2.500	16.768	19.669	
	3.000	16.768	28.053	
	3.500	16.768	36.437	
	4.000	16.768	44.822	
	4.000			-0.059
45				
1	0.000			-27.296
	0.000	7.840	-15.683	
	0.500	7.840	-11.763	
	1.000	7.840	-7.843	
	1.500	7.840	-3.923	
	2.000	7.840	-0.004	
	2.500	7.840	3.916	
	3.000	7.840	7.836	
	3.500	7.840	11.756	
	4.000	7.840	15.675	
	4.000			-27.296
2	0.000			-6.338
	0.000	1.989	-3.933	
	0.500	1.989	-2.939	
	1.000	1.989	-1.944	
	1.500	1.989	-0.950	
	2.000	1.989	0.045	
	2.500	1.989	1.039	
	3.000	1.989	2.034	
	3.500	1.989	3.029	
	4.000	1.989	4.023	
	4.000			-6.338
3	0.000			-8.876
	0.000	8.575	-10.010	
	0.500	8.575	-5.723	
	1.000	8.575	-1.435	
	1.500	8.575	2.853	
	2.000	8.575	7.140	
	2.500	8.575	11.428	
	3.000	8.575	15.716	
	3.500	8.575	20.004	
	4.000	8.575	24.291	
	4.000			-8.876
46				
1	0.000			-9.514
	0.000	-8.041	15.399	
	0.500	-8.041	11.378	
	1.000	-8.041	7.358	
	1.500	-8.041	3.337	
	2.000	-8.041	-0.684	
	2.500	-8.041	-4.704	
	3.000	-8.041	-8.725	
	3.500	-8.041	-12.745	
	4.000	-8.041	-16.766	
	4.000			-9.514
2	0.000			-1.886
	0.000	-1.806	3.702	
	0.500	-1.806	2.799	
	1.000	-1.806	1.896	
	1.500	-1.806	0.993	
	2.000	-1.806	0.090	
	2.500	-1.806	-0.814	
	3.000	-1.806	-1.717	
	3.500	-1.806	-2.620	
	4.000	-1.806	-3.523	
	4.000			-1.886
3	0.000			3.393
	0.000	5.279	-3.917	

	0.500	5.279	-1.278	
	1.000	5.279	1.362	
	1.500	5.279	4.002	
	2.000	5.279	6.642	
	2.500	5.279	9.281	
	3.000	5.279	11.921	
	3.500	5.279	14.561	
	4.000	5.279	17.201	
	4.000			3.393
47				
1	0.000			-16.812
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-16.812
2	0.000			-3.107
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-3.107
3	0.000			-0.038
	0.000	10.890	-10.225	
	0.500	10.890	-4.780	
	1.000	10.890	0.665	
	1.500	10.890	6.110	
	2.000	10.890	11.555	
	2.500	10.890	17.001	
	3.000	10.890	22.446	
	3.500	10.890	27.891	
	4.000	10.890	33.336	
	4.000			-0.038
48				
1	0.000			-9.514
	0.000	8.041	-15.399	
	0.500	8.041	-11.378	
	1.000	8.041	-7.358	
	1.500	8.041	-3.337	
	2.000	8.041	0.684	
	2.500	8.041	4.704	
	3.000	8.041	8.725	
	3.500	8.041	12.745	
	4.000	8.041	16.766	
	4.000			-9.514
2	0.000			-1.886
	0.000	1.806	-3.702	
	0.500	1.806	-2.799	
	1.000	1.806	-1.896	
	1.500	1.806	-0.993	
	2.000	1.806	-0.090	
	2.500	1.806	0.814	
	3.000	1.806	1.717	
	3.500	1.806	2.620	
	4.000	1.806	3.523	
	4.000			-1.886
3	0.000			-3.355
	0.000	5.093	-3.433	
	0.500	5.093	-0.886	
	1.000	5.093	1.661	
	1.500	5.093	4.207	
	2.000	5.093	6.754	
	2.500	5.093	9.301	
	3.000	5.093	11.847	
	3.500	5.093	14.394	
	4.000	5.093	16.941	
	4.000			-3.355

49	1	0.000			2.843
		0.000	17.412	-27.394	
		1.250	13.000	-8.387	
		2.500	8.587	5.104	
		3.750	4.175	13.080	
		5.000	-0.238	15.541	
		6.250	-4.650	12.485	
		7.500	-9.063	3.915	
		8.750	-13.475	-10.172	
		10.000	-17.888	-29.774	
		10.000			2.843

2	0.000				0.693
	0.000	4.242	-6.676		
	1.250	3.167	-2.045		
	2.500	2.092	1.243		
	3.750	1.017	3.186		
	5.000	-0.058	3.786		
	6.250	-1.133	3.042		
	7.500	-2.208	0.955		
	8.750	-3.283	-2.477		
	10.000	-4.358	-7.252		
	10.000				0.693

3	0.000				1.062
	0.000	-17.590	88.793		
	1.250	-17.590	66.805		
	2.500	-17.590	44.817		
	3.750	-17.590	22.829		
	5.000	-17.590	0.841		
	6.250	-17.590	-21.147		
	7.500	-17.590	-43.135		
	8.750	-17.590	-65.123		
	10.000	-17.590	-87.111		
	10.000				1.062

50	1	0.000			2.843
		0.000	17.888	-29.774	
		1.250	13.475	-10.172	
		2.500	9.063	3.915	
		3.750	4.650	12.485	
		5.000	0.238	15.541	
		6.250	-4.175	13.080	
		7.500	-8.587	5.104	
		8.750	-13.000	-8.387	
		10.000	-17.412	-27.394	
		10.000			2.843

2	0.000				0.693
	0.000	4.358	-7.252		
	1.250	3.283	-2.477		
	2.500	2.208	0.955		
	3.750	1.133	3.042		
	5.000	0.058	3.786		
	6.250	-1.017	3.186		
	7.500	-2.092	1.243		
	8.750	-3.167	-2.045		
	10.000	-4.242	-6.676		
	10.000				0.693

3	0.000				-2.050
	0.000	-17.583	87.087		
	1.250	-17.583	65.109		
	2.500	-17.583	43.130		
	3.750	-17.583	21.151		
	5.000	-17.583	-0.827		
	6.250	-17.583	-22.806		
	7.500	-17.583	-44.785		
	8.750	-17.583	-66.763		
	10.000	-17.583	-88.742		
	10.000				-2.050

51	1	0.000			-0.013
		0.000	17.710	-28.994	
		1.250	13.297	-9.615	
		2.500	8.885	4.249	
		3.750	4.472	12.597	
		5.000	0.060	15.429	
		6.250	-4.353	12.745	
		7.500	-8.765	4.546	

	8.750	-13.178	-9.168	
	10.000	-17.590	-28.399	
	10.000			-0.013

2	0.000				-0.003
	0.000	4.315	-7.067		
	1.250	3.240	-2.345		
	2.500	2.165	1.034		
	3.750	1.090	3.068		
	5.000	0.015	3.759		
	6.250	-1.060	3.106		
	7.500	-2.135	1.109		
	8.750	-3.210	-2.231		
	10.000	-4.285	-6.915		
	10.000				-0.003

3	0.000				-0.996
	0.000	-22.452	113.102		
	1.250	-22.452	85.117		
	2.500	-22.452	57.052		
	3.750	-22.452	28.987		
	5.000	-22.452	0.922		
	6.250	-22.452	-27.143		
	7.500	-22.452	-55.208		
	8.750	-22.452	-83.273		
	10.000	-22.452	-111.338		
	10.000				-0.996

52	1	0.000			-0.013
		0.000	17.590	-28.399	
		1.250	13.178	-9.168	
		2.500	8.765	4.546	
		3.750	4.353	12.745	
		5.000	-0.060	15.429	
		6.250	-4.472	12.597	
		7.500	-8.885	4.249	
		8.750	-13.297	-9.615	
		10.000	-17.710	-28.994	
		10.000			-0.013

2	0.000				-0.003
	0.000	4.285	-6.915		
	1.250	3.210	-2.231		
	2.500	2.135	1.109		
	3.750	1.060	3.106		
	5.000	-0.015	3.759		
	6.250	-1.090	3.068		
	7.500	-2.165	1.034		
	8.750	-3.240	-2.345		
	10.000	-4.315	-7.067		
	10.000				-0.003

3	0.000				-0.823
	0.000	-22.447	111.323		
	1.250	-22.447	83.264		
	2.500	-22.447	55.205		
	3.750	-22.447	27.146		
	5.000	-22.447	-0.912		
	6.250	-22.447	-28.971		
	7.500	-22.447	-57.030		
	8.750	-22.447	-85.089		
	10.000	-22.447	-113.148		
	10.000				-0.823

53	1	0.000			0.220
		0.000	17.907	-29.953	
		1.250	13.494	-10.327	
		2.500	9.082	3.783	
		3.750	4.669	12.377	
		5.000	0.257	15.456	
		6.250	-4.156	13.019	
		7.500	-8.568	5.066	
		8.750	-12.981	-8.402	
		10.000	-17.393	-27.386	
		10.000			0.220

2	0.000				0.053
	0.000	4.363	-7.302		
	1.250	3.288	-2.519		
	2.500	2.213	0.919		
	3.750	1.138	3.014		

	5.000	0.063	3.766	
	6.250	-1.012	3.173	
	7.500	-2.087	1.237	
	8.750	-3.162	-2.043	
	10.000	-4.237	-6.667	
	10.000			0.053
3	0.000			-1.790
	0.000	-23.667	119.278	
	1.250	-23.667	89.695	
	2.500	-23.667	60.112	
	3.750	-23.667	30.528	
	5.000	-23.667	0.945	
	6.250	-23.667	-28.638	
	7.500	-23.667	-58.222	
	8.750	-23.667	-87.805	
	10.000	-23.667	-117.388	
	10.000			-1.790
54				
1	0.000			0.220
	0.000	17.393	-27.386	
	1.250	12.981	-8.402	
	2.500	8.568	5.066	
	3.750	4.156	13.019	
	5.000	-0.257	15.456	
	6.250	-4.669	12.377	
	7.500	-9.082	3.783	
	8.750	-13.494	-10.327	
	10.000	-17.907	-29.953	
	10.000			0.220
2	0.000			0.053
	0.000	4.237	-6.667	
	1.250	3.162	-2.043	
	2.500	2.087	1.237	
	3.750	1.012	3.173	
	5.000	-0.063	3.766	
	6.250	-1.138	3.014	
	7.500	-2.213	0.919	
	8.750	-3.288	-2.519	
	10.000	-4.363	-7.302	
	10.000			0.053
3	0.000			-0.898
	0.000	-23.662	117.374	
	1.250	-23.662	87.797	
	2.500	-23.662	58.220	
	3.750	-23.662	28.643	
	5.000	-23.662	-0.934	
	6.250	-23.662	-30.511	
	7.500	-23.662	-60.088	
	8.750	-23.662	-89.665	
	10.000	-23.662	-119.242	
	10.000			-0.898
55				
1	0.000			0.330
	0.000	18.090	-30.848	
	1.250	13.677	-10.994	
	2.500	9.265	3.345	
	3.750	4.852	12.168	
	5.000	0.440	15.476	
	6.250	-3.973	13.268	
	7.500	-8.385	5.545	
	8.750	-12.798	-7.694	
	10.000	-17.210	-26.449	
	10.000			0.330
2	0.000			0.091
	0.000	4.409	-7.524	
	1.250	3.334	-2.685	
	2.500	2.259	0.811	
	3.750	1.184	2.962	
	5.000	0.109	3.770	
	6.250	-0.966	3.234	
	7.500	-2.041	1.355	
	8.750	-3.116	-1.869	
	10.000	-4.191	-6.436	
	10.000			0.091
3	0.000			-2.734
	0.000	-24.177	121.875	

	1.250	-24.177	91.653	
	2.500	-24.177	61.432	
	3.750	-24.177	31.210	
	5.000	-24.177	0.989	
	6.250	-24.177	-29.233	
	7.500	-24.177	-59.454	
	8.750	-24.177	-89.676	
	10.000	-24.177	-119.898	
	10.000			-2.734
56				
1	0.000			0.330
	0.000	17.210	-26.449	
	1.250	12.798	-7.694	
	2.500	8.385	5.545	
	3.750	3.973	13.268	
	5.000	-0.440	15.476	
	6.250	-4.852	12.168	
	7.500	-9.265	3.345	
	8.750	-13.677	-7.694	
	10.000	-18.090	-30.848	
	10.000			0.330
2	0.000			0.091
	0.000	4.191	-6.436	
	1.250	3.116	-1.869	
	2.500	2.041	1.355	
	3.750	0.966	3.234	
	5.000	-0.109	3.770	
	6.250	-1.184	2.962	
	7.500	-2.259	0.811	
	8.750	-3.334	-2.685	
	10.000	-4.409	-7.524	
	10.000			0.091
3	0.000			-0.880
	0.000	-24.171	119.881	
	1.250	-24.171	89.667	
	2.500	-24.171	59.453	
	3.750	-24.171	29.239	
	5.000	-24.171	-0.976	
	6.250	-24.171	-31.190	
	7.500	-24.171	-61.404	
	8.750	-24.171	-91.618	
	10.000	-24.171	-121.832	
	10.000			-0.880
57				
1	0.000			0.391
	0.000	17.952	-30.823	
	1.250	13.584	-11.113	
	2.500	9.215	3.136	
	3.750	4.846	11.924	
	5.000	0.477	15.251	
	6.250	-3.891	13.118	
	7.500	-8.260	5.523	
	8.750	-12.629	-7.533	
	10.000	-16.998	-26.049	
	10.000			-0.391
2	0.000			-0.087
	0.000	4.417	-7.579	
	1.250	3.342	-2.731	
	2.500	2.267	0.774	
	3.750	1.192	2.936	
	5.000	0.117	3.753	
	6.250	-0.958	3.227	
	7.500	-2.033	1.357	
	8.750	-3.108	-1.857	
	10.000	-4.183	-6.414	
	10.000			-0.087
3	0.000			-3.523
	0.000	-21.487	108.154	
	1.250	-21.487	81.295	
	2.500	-21.487	54.436	
	3.750	-21.487	27.577	
	5.000	-21.487	0.719	
	6.250	-21.487	-26.140	
	7.500	-21.487	-52.999	
	8.750	-21.487	-79.858	
	10.000	-21.487	-106.716	
	10.000			-3.523

58 -----			
1	0.000		-0.391
	0.000	16.998	-26.049
	1.250	12.629	-7.533
	2.500	8.260	5.523
	3.750	3.891	13.118
	5.000	-0.477	15.251
	6.250	-4.846	11.924
	7.500	-9.215	3.136
	8.750	-13.584	-11.113
	10.000	-17.952	-30.823
2	0.000		-0.391
	0.000	4.183	-6.414
	1.250	3.108	-1.857
	2.500	2.033	1.357
	3.750	0.958	3.227
	5.000	-0.117	3.753
	6.250	-1.192	2.936
	7.500	-2.267	0.774
	8.750	-3.342	-2.731
	10.000	-4.417	-7.579
3	0.000		-0.087
	0.000		-0.087
	1.250		-0.087
	2.500		-0.087
	3.750		-0.087
	5.000		-0.087
	6.250		-0.087
	7.500		-0.087
	8.750		-0.087
	10.000		-0.087
61	0.000		-0.938
	0.000	-21.482	106.704
	1.250	-21.482	79.851
	2.500	-21.482	52.998
	3.750	-21.482	26.145
	5.000	-21.482	-0.708
	6.250	-21.482	-27.561
	7.500	-21.482	-54.414
	8.750	-21.482	-81.267
	10.000	-21.482	-108.120
59 -----			
1	0.000		0.360
	0.000	18.039	-31.164
	1.250	13.670	-11.346
	2.500	9.301	3.011
	3.750	4.932	11.907
	5.000	0.564	15.342
	6.250	-3.805	13.315
	7.500	-8.174	5.829
	8.750	-12.543	-7.119
	10.000	-16.911	-25.528
2	0.000		0.360
	0.000	4.438	-7.665
	1.250	3.363	-2.789
	2.500	2.288	0.743
	3.750	1.213	2.931
	5.000	0.138	3.775
	6.250	-0.937	3.275
	7.500	-2.012	1.432
	8.750	-3.007	-1.755
	10.000	-4.162	-6.285
3	0.000		0.088
	0.000		0.088
	1.250		0.088
	2.500		0.088
	3.750		0.088
	5.000		0.088
	6.250		0.088
	7.500		0.088
	8.750		0.088
	10.000		0.088
60	0.000		-3.781
	0.000	-21.320	107.378
	1.250	-21.320	80.728
	2.500	-21.320	54.078
	3.750	-21.320	27.428
	5.000	-21.320	0.778
	6.250	-21.320	-25.871
	7.500	-21.320	-52.521
	8.750	-21.320	-79.171
	10.000	-21.320	-105.821
60 -----			
1	0.000		0.360
	0.000	16.911	-25.528
	1.250	12.543	-7.119
	2.500	8.174	5.829
	3.750	3.805	13.315
	5.000	-0.564	15.342
	6.250	-4.932	11.907
	7.500	-9.301	3.011
	8.750		
	10.000		

2	0.000		0.360
	0.000	16.998	-26.049
	1.250	12.629	-7.533
	2.500	8.260	5.523
	3.750	3.891	13.118
	5.000	-0.477	15.251
	6.250	-4.846	11.924
	7.500	-9.215	3.136
	8.750	-13.584	-11.113
	10.000	-17.952	-30.823
3	0.000		0.088
	0.000	4.183	-6.414
	1.250	3.108	-1.857
	2.500	2.033	1.357
	3.750	0.958	3.227
	5.000	-0.117	3.753
	6.250	-1.192	2.936
	7.500	-2.267	0.774
	8.750	-3.342	-2.731
	10.000	-4.417	-7.579
61	0.000		-1.500
	0.000	-21.482	106.704
	1.250	-21.482	79.851
	2.500	-21.482	52.998
	3.750	-21.482	26.145
	5.000	-21.482	-0.708
	6.250	-21.482	-27.561
	7.500	-21.482	-54.414
	8.750	-21.482	-81.267
	10.000	-21.482	-108.120
61 -----			
1	0.000		0.114
	0.000	18.161	-31.772
	1.250	13.792	-11.801
	2.500	9.424	2.709
	3.750	5.055	11.758
	5.000	0.686	15.346
	6.250	-3.683	13.473
	7.500	-8.051	6.140
	8.750	-12.420	-6.655
	10.000	-16.789	-24.911
2	0.000		0.114
	0.000	4.468	-7.814
	1.250	3.393	-2.901
	2.500	2.318	0.668
	3.750	1.243	2.894
	5.000	0.168	3.776
	6.250	-0.907	3.314
	7.500	-1.982	1.509
	8.750	-3.057	-1.641
	10.000	-4.132	-6.134
3	0.000		0.027
	0.000		0.027
	1.250		0.027
	2.500		0.027
	3.750		0.027
	5.000		0.027
	6.250		0.027
	7.500		0.027
	8.750		0.027
	10.000		0.027
62	0.000		-4.512
	0.000	-20.574	103.598
	1.250	-20.574	77.881
	2.500	-20.574	52.164
	3.750	-20.574	26.447
	5.000	-20.574	0.730
	6.250	-20.574	-24.987
	7.500	-20.574	-50.704
	8.750	-20.574	-76.421
	10.000	-20.574	-102.137
62 -----			
1	0.000		0.114
	0.000	16.789	-24.911
	1.250	12.420	-6.655
	2.500	8.051	6.140
	3.750	3.683	13.473
	5.000	-0.686	15.346
	6.250	-5.055	11.758
	7.500	-9.424	2.709
	8.750	-13.792	-11.801
	10.000	-18.161	-31.772
2	0.000		0.114
	0.000	4.132	-6.134
	1.250	3.057	-1.641
	2.500	1.982	1.509
	3.750	0.907	3.314
	5.000		
	6.250		
	7.500		
	8.750		
	10.000		

	5.000	-0.168	3.776	
	6.250	-1.243	2.894	
	7.500	-2.318	0.668	
	8.750	-3.393	-2.901	
	10.000	-4.468	-7.814	
	10.000			0.027
3	0.000			-1.627
	0.000	-20.570	102.131	
	1.250	-20.570	76.418	
	2.500	-20.570	50.705	
	3.750	-20.570	24.992	
	5.000	-20.570	-0.721	
	6.250	-20.570	-26.434	
	7.500	-20.570	-52.147	
	8.750	-20.570	-77.860	
	10.000	-20.570	-103.573	
	10.000			-1.627
63				
1	0.000			0.223
	0.000	18.267	-32.292	
	1.250	13.898	-12.189	
	2.500	9.530	7.454	
	3.750	5.161	11.635	
	5.000	0.792	15.356	
	6.250	-3.577	13.615	
	7.500	-7.945	6.414	
	8.750	-12.314	-6.248	
	10.000	-16.683	-24.371	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.494	-7.944	
	1.250	3.419	-2.998	
	2.500	2.344	0.604	
	3.750	1.269	2.863	
	5.000	0.194	3.778	
	6.250	-0.881	3.349	
	7.500	-1.956	1.576	
	8.750	-3.031	-1.540	
	10.000	-4.106	-6.000	
	10.000			0.065
3	0.000			-5.317
	0.000	-19.931	100.388	
	1.250	-19.931	75.474	
	2.500	-19.931	50.560	
	3.750	-19.931	25.646	
	5.000	-19.931	0.732	
	6.250	-19.931	-24.182	
	7.500	-19.931	-49.096	
	8.750	-19.931	-74.010	
	10.000	-19.931	-98.924	
	10.000			-5.317
64				
1	0.000			0.223
	0.000	16.683	-24.371	
	1.250	12.314	-6.248	
	2.500	7.945	6.414	
	3.750	3.577	13.615	
	5.000	-0.792	15.356	
	6.250	-5.161	11.635	
	7.500	-9.530	2.454	
	8.750	-13.898	-12.189	
	10.000	-18.267	-32.292	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.106	-6.000	
	1.250	3.031	-1.540	
	2.500	1.956	1.576	
	3.750	0.881	3.349	
	5.000	-0.194	3.778	
	6.250	-1.269	2.063	
	7.500	-2.344	0.604	
	8.750	-3.419	-2.998	
	10.000	-4.494	-7.944	
	10.000			0.065
3	0.000			-1.733
	0.000	-19.927	98.914	

	1.250	-19.927	74.006	
	2.500	-19.927	49.097	
	3.750	-19.927	24.189	
	5.000	-19.927	-0.720	
	6.250	-19.927	-25.628	
	7.500	-19.927	-50.537	
	8.750	-19.927	-75.445	
	10.000	-19.927	-100.354	
	10.000			-1.733
65				
1	0.000			-0.571
	0.000	17.999	-31.637	
	1.250	13.674	-11.841	
	2.500	9.349	2.548	
	3.750	5.024	11.531	
	5.000	0.699	15.107	
	6.250	-3.626	13.278	
	7.500	-7.951	6.042	
	8.750	-12.276	-6.600	
	10.000	-16.601	-24.649	
	10.000			-0.571
2	0.000			-0.132
	0.000	4.470	-7.845	
	1.250	3.395	-2.929	
	2.500	2.320	0.643	
	3.750	1.245	2.871	
	5.000	0.170	3.755	
	6.250	-0.905	3.296	
	7.500	-1.980	1.493	
	8.750	-3.055	-1.654	
	10.000	-4.130	-6.145	
	10.000			-0.132
3	0.000			-5.926
	0.000	-16.777	84.381	
	1.250	-16.777	63.410	
	2.500	-16.777	42.439	
	3.750	-16.777	21.469	
	5.000	-16.777	0.498	
	6.250	-16.777	-20.473	
	7.500	-16.777	-41.444	
	8.750	-16.777	-62.415	
	10.000	-16.777	-83.385	
	10.000			-5.926
66				
1	0.000			-0.571
	0.000	16.601	-24.649	
	1.250	12.276	-6.600	
	2.500	7.951	6.042	
	3.750	3.626	13.278	
	5.000	-0.699	15.107	
	6.250	-5.024	11.531	
	7.500	-9.349	2.548	
	8.750	-13.674	-11.841	
	10.000	-17.999	-31.637	
	10.000			-0.571
2	0.000			-0.132
	0.000	4.130	-6.145	
	1.250	3.055	-1.654	
	2.500	1.980	1.493	
	3.750	0.905	3.296	
	5.000	-0.170	3.755	
	6.250	-1.245	2.871	
	7.500	-2.320	0.643	
	8.750	-3.395	-2.929	
	10.000	-4.470	-7.845	
	10.000			-0.132
3	0.000			-1.807
	0.000	-16.773	83.377	
	1.250	-16.773	62.411	
	2.500	-16.773	41.445	
	3.750	-16.773	20.479	
	5.000	-16.773	-0.488	
	6.250	-16.773	-21.454	
	7.500	-16.773	-42.420	
	8.750	-16.773	-63.386	
	10.000	-16.773	-84.353	
	10.000			-1.807

67	-----			
1	0.000			0.323
	0.000	18.017	-31.636	
	1.250	13.692	-11.818	
	2.500	9.367	2.594	
	3.750	5.042	11.600	
	5.000	0.717	15.199	
	6.250	-3.608	13.392	
	7.500	-7.933	6.179	
	8.750	-12.258	-6.440	
	10.000	-16.583	-24.465	
	10.000			0.323
2	0.000			0.079
	0.000	4.475	-7.846	
	1.250	3.400	-2.924	
	2.500	2.325	0.653	
	3.750	1.250	2.887	
	5.000	0.175	3.777	
	6.250	-0.900	3.324	
	7.500	-1.975	1.526	
	8.750	-3.050	-1.615	
	10.000	-4.125	-6.099	
	10.000			0.079
3	0.000			-6.310
	0.000	-15.786	79.439	
	1.250	-15.786	59.706	
	2.500	-15.786	39.973	
	3.750	-15.786	20.241	
	5.000	-15.786	0.508	
	6.250	-15.786	-19.224	
	7.500	-15.786	-38.957	
	8.750	-15.786	-58.690	
	10.000	-15.786	-78.422	
	10.000			-6.310
68	-----			
1	0.000			0.323
	0.000	16.583	-24.465	
	1.250	12.258	-6.440	
	2.500	7.933	6.179	
	3.750	3.608	13.392	
	5.000	-0.717	15.199	
	6.250	-5.042	11.600	
	7.500	-9.367	2.594	
	8.750	-13.692	-11.818	
	10.000	-18.017	-31.636	
	10.000			0.323
2	0.000			0.079
	0.000	4.125	-6.099	
	1.250	3.050	-1.615	
	2.500	1.975	1.526	
	3.750	0.900	3.324	
	5.000	-0.175	3.777	
	6.250	-1.250	2.887	
	7.500	-2.325	0.653	
	8.750	-3.400	-2.924	
	10.000	-4.475	-7.846	
	10.000			0.079
3	0.000			-2.277
	0.000	-15.784	78.420	
	1.250	-15.784	58.690	
	2.500	-15.784	38.960	
	3.750	-15.784	19.230	
	5.000	-15.784	-0.500	
	6.250	-15.784	-20.231	
	7.500	-15.784	-39.961	
	8.750	-15.784	-59.691	
	10.000	-15.784	-79.421	
	10.000			-2.277
69	-----			
1	0.000			0.032
	0.000	18.081	-31.961	
	1.250	13.756	-12.063	
	2.500	9.431	2.429	
	3.750	5.106	11.515	
	5.000	0.781	15.194	
	6.250	-3.544	13.468	
	7.500	-7.869	6.335	

	8.750	-12.194	-6.205	
	10.000	-16.519	-24.150	
	10.000			0.032
2	0.000			0.006
	0.000	4.490	-7.925	
	1.250	3.415	-2.984	
	2.500	2.340	0.613	
	3.750	1.265	2.867	
	5.000	0.190	3.776	
	6.250	-0.885	3.342	
	7.500	-1.960	1.564	
	8.750	-3.035	-1.557	
	10.000	-4.110	-6.023	
	10.000			0.006
3	0.000			-7.008
	0.000	-14.274	71.819	
	1.250	-14.274	53.976	
	2.500	-14.274	36.133	
	3.750	-14.274	18.290	
	5.000	-14.274	0.447	
	6.250	-14.274	-17.396	
	7.500	-14.274	-35.239	
	8.750	-14.274	-53.082	
	10.000	-14.274	-70.925	
	10.000			-7.008
70	-----			
1	0.000			0.032
	0.000	16.519	-24.150	
	1.250	12.194	-6.205	
	2.500	7.869	6.335	
	3.750	3.544	13.468	
	5.000	-0.781	15.194	
	6.250	-5.106	11.515	
	7.500	-9.431	2.429	
	8.750	-13.756	-12.063	
	10.000	-18.081	-31.961	
	10.000			0.032
2	0.000			0.006
	0.000	4.110	-6.023	
	1.250	3.035	-1.557	
	2.500	1.960	1.564	
	3.750	0.885	3.342	
	5.000	-0.190	3.776	
	6.250	-1.265	2.867	
	7.500	-2.340	0.613	
	8.750	-3.415	-2.984	
	10.000	-4.490	-7.925	
	10.000			0.006
3	0.000			-2.415
	0.000	-14.273	70.924	
	1.250	-14.273	53.083	
	2.500	-14.273	35.242	
	3.750	-14.273	17.402	
	5.000	-14.273	-0.439	
	6.250	-14.273	-18.280	
	7.500	-14.273	-36.121	
	8.750	-14.273	-53.962	
	10.000	-14.273	-71.803	
	10.000			-2.415
71	-----			
1	0.000			0.176
	0.000	18.130	-32.204	
	1.250	13.805	-12.245	
	2.500	9.480	2.309	
	3.750	5.155	11.456	
	5.000	0.830	15.196	
	6.250	-3.495	13.531	
	7.500	-7.820	6.459	
	8.750	-12.145	-6.019	
	10.000	-16.470	-23.903	
	10.000			0.176
2	0.000			0.054
	0.000	4.503	-7.986	
	1.250	3.428	-3.030	
	2.500	2.353	0.582	
	3.750	1.278	2.851	

	5.000	0.203	3.776	
	6.250	-0.872	3.357	
	7.500	-1.947	1.595	
	8.750	-3.022	-1.511	
	10.000	-4.097	-5.961	
	10.000			0.054
3	0.000			-7.741
	0.000	-12.739	64.109	
	1.250	-12.739	48.185	
	2.500	-12.739	32.261	
	3.750	-12.739	16.338	
	5.000	-12.739	0.414	
	6.250	-12.739	-15.510	
	7.500	-12.739	-31.434	
	8.750	-12.739	-47.357	
	10.000	-12.739	-63.281	
	10.000			-7.741
72				
1	0.000			0.176
	0.000	16.470	-23.903	
	1.250	12.145	-6.019	
	2.500	7.820	6.459	
	3.750	3.495	13.531	
	5.000	-0.830	15.196	
	6.250	-5.155	11.456	
	7.500	-9.480	2.309	
	8.750	-13.805	-12.245	
	10.000	-18.130	-32.204	
	10.000			0.176
2	0.000			0.054
	0.000	4.097	-5.961	
	1.250	3.022	-1.511	
	2.500	1.947	1.595	
	3.750	0.872	3.357	
	5.000	-0.203	3.776	
	6.250	-1.270	2.851	
	7.500	-2.353	0.582	
	8.750	-3.428	-3.030	
	10.000	-4.503	-7.986	
	10.000			0.054
3	0.000			-2.584
	0.000	-12.735	63.274	
	1.250	-12.735	47.355	
	2.500	-12.735	31.436	
	3.750	-12.735	15.517	
	5.000	-12.735	-0.402	
	6.250	-12.735	-16.321	
	7.500	-12.735	-32.240	
	8.750	-12.735	-48.159	
	10.000	-12.735	-64.078	
	10.000			-2.584
73				
1	0.000			-0.694
	0.000	17.797	-31.234	
	1.250	13.516	-11.663	
	2.500	9.234	2.556	
	3.750	4.953	11.423	
	5.000	0.672	14.938	
	6.250	-3.609	13.103	
	7.500	-7.891	5.915	
	8.750	-12.172	-6.624	
	10.000	-16.453	-24.515	
	10.000			-0.694
2	0.000			-0.166
	0.000	4.462	-7.810	
	1.250	3.387	-2.904	
	2.500	2.312	0.658	
	3.750	1.237	2.876	
	5.000	0.162	3.751	
	6.250	-0.913	3.282	
	7.500	-1.988	1.469	
	8.750	-3.063	-1.688	
	10.000	-4.138	-6.188	
	10.000			-0.166
3	0.000			-8.235
	0.000	-9.581	48.157	

	1.250	-9.581	36.181	
	2.500	-9.581	24.205	
	3.750	-9.581	12.228	
	5.000	-9.581	0.252	
	6.250	-9.581	-11.725	
	7.500	-9.581	-23.701	
	8.750	-9.581	-35.677	
	10.000	-9.581	-47.654	
	10.000			-8.235
74				
1	0.000			-0.694
	0.000	16.453	-24.515	
	1.250	12.172	-6.624	
	2.500	7.891	5.915	
	3.750	3.609	13.103	
	5.000	-0.672	14.938	
	6.250	-4.953	11.423	
	7.500	-9.234	2.556	
	8.750	-13.516	-11.663	
	10.000	-17.797	-31.234	
	10.000			-0.694
2	0.000			-0.166
	0.000	4.138	-6.188	
	1.250	3.063	1.688	
	2.500	1.988	1.469	
	3.750	0.913	3.282	
	5.000	-0.162	3.751	
	6.250	-1.237	2.876	
	7.500	-2.312	0.658	
	8.750	-3.387	-2.904	
	10.000	-4.462	-7.810	
	10.000			-0.166
3	0.000			-2.682
	0.000	-9.578	47.647	
	1.250	-9.578	35.675	
	2.500	-9.578	23.703	
	3.750	-9.578	11.730	
	5.000	-9.578	-0.242	
	6.250	-9.578	-12.214	
	7.500	-9.578	-24.186	
	8.750	-9.578	-36.159	
	10.000	-9.578	-48.131	
	10.000			-2.682
75				
1	0.000			0.346
	0.000	17.768	-31.001	
	1.250	13.487	-11.467	
	2.500	9.206	2.716	
	3.750	4.924	11.547	
	5.000	0.643	15.027	
	6.250	-3.638	13.155	
	7.500	-7.919	5.931	
	8.750	-12.201	-6.644	
	10.000	-16.482	-24.571	
	10.000			0.346
2	0.000			0.116
	0.000	4.456	-7.757	
	1.250	3.381	-2.859	
	2.500	2.306	0.695	
	3.750	1.231	2.905	
	5.000	0.156	3.771	
	6.250	-0.919	3.294	
	7.500	-1.994	1.473	
	8.750	-3.069	-1.692	
	10.000	-4.144	-6.201	
	10.000			0.116
3	0.000			-8.689
	0.000	-7.728	38.851	
	1.250	-7.728	29.192	
	2.500	-7.728	19.532	
	3.750	-7.728	9.873	
	5.000	-7.728	0.213	
	6.250	-7.728	-9.447	
	7.500	-7.728	-19.106	
	8.750	-7.728	-28.766	
	10.000	-7.720	-38.425	
	10.000			-8.689

76 -----			
1	0.000		0.346
	0.000	16.482	-24.571
	1.250	12.201	-6.644
	2.500	7.919	5.931
	3.750	3.638	13.155
	5.000	-0.643	15.027
	6.250	-4.924	11.547
	7.500	-9.206	2.716
	8.750	-13.487	-11.467
	10.000	-17.768	-31.001
	10.000		0.346
2	0.000		0.116
	0.000	4.144	-6.201
	1.250	3.069	-1.692
	2.500	1.994	1.473
	3.750	0.919	3.294
	5.000	-0.156	3.771
	6.250	-1.231	2.905
	7.500	-2.306	0.695
	8.750	-3.381	-2.859
	10.000	-4.456	-7.757
	10.000		0.116
3	0.000		-2.925
	0.000	-7.730	38.437
	1.250	-7.730	28.775
	2.500	-7.730	19.113
	3.750	-7.730	9.450
	5.000	-7.730	-0.212
	6.250	-7.730	-9.874
	7.500	-7.730	-19.536
	8.750	-7.730	-29.199
	10.000	-7.730	-38.861
	10.000		-2.925
77 -----			
1	0.000		0.202
	0.000	17.782	-31.074
	1.250	13.501	-11.522
	2.500	9.220	2.679
	3.750	4.939	11.528
	5.000	0.657	15.026
	6.250	-3.624	13.172
	7.500	-7.905	5.966
	8.750	-12.186	-6.591
	10.000	-16.468	-24.499
	10.000		0.202
2	0.000		-0.183
	0.000	4.452	-7.725
	1.250	3.377	-2.832
	2.500	2.302	0.717
	3.750	1.227	2.922
	5.000	0.152	3.783
	6.250	-0.923	3.301
	7.500	-1.998	1.475
	8.750	-3.073	-1.695
	10.000	-4.148	-6.209
	10.000		-0.183
3	0.000		-9.360
	0.000	-5.542	27.866
	1.250	-5.542	20.938
	2.500	-5.542	14.011
	3.750	-5.542	7.083
	5.000	-5.542	0.156
	6.250	-5.542	-6.772
	7.500	-5.542	-13.700
	8.750	-5.542	-20.627
	10.000	-5.542	-27.555
	10.000		-9.360
78 -----			
1	0.000		0.202
	0.000	16.468	-24.499
	1.250	12.186	-6.591
	2.500	7.905	5.966
	3.750	3.624	13.172
	5.000	-0.657	15.026
	6.250	-4.939	11.528
	7.500	-9.220	2.679

	8.750	-13.501	-11.522
	10.000	-17.782	-31.074
	10.000		0.202
2	0.000		-0.183
	0.000	4.148	-6.209
	1.250	3.073	-1.695
	2.500	1.998	1.475
	3.750	0.923	3.301
	5.000	-0.152	3.783
	6.250	-1.227	2.922
	7.500	-2.302	0.717
	8.750	-3.377	-2.832
	10.000	-4.452	-7.725
	10.000		-0.183
3	0.000		-3.482
	0.000	-5.522	27.492
	1.250	-5.522	20.590
	2.500	-5.522	13.688
	3.750	-5.522	6.786
	5.000	-5.522	-0.116
	6.250	-5.522	-7.018
	7.500	-5.522	-13.920
	8.750	-5.522	-20.822
	10.000	-5.522	-27.724
	10.000		-3.482
79 -----			
1	0.000		-8.041
	0.000	9.514	-16.766
	1.250	7.274	-6.273
	2.500	5.034	1.419
	3.750	2.794	6.312
	5.000	0.554	8.404
	6.250	-1.686	7.696
	7.500	-3.926	4.189
	8.750	-6.166	-2.119
	10.000	-8.406	-11.226
	10.000		-8.041
2	0.000		-1.806
	0.000	1.886	-3.523
	1.250	1.456	-1.433
	2.500	1.026	0.118
	3.750	0.596	1.133
	5.000	0.166	1.609
	6.250	-0.264	1.549
	7.500	-0.694	0.950
	8.750	-1.124	-0.185
	10.000	-1.554	-1.858
	10.000		-1.806
3	0.000		-15.984
	0.000	-3.393	17.201
	1.250	-3.393	12.959
	2.500	-3.393	8.718
	3.750	-3.393	4.477
	5.000	-3.393	0.236
	6.250	-3.393	-4.005
	7.500	-3.393	-8.246
	8.750	-3.393	-12.487
	10.000	-3.393	-16.728
	10.000		-15.984
80 -----			
1	0.000		-8.041
	0.000	8.406	-11.226
	1.250	6.166	-2.119
	2.500	3.926	4.189
	3.750	1.686	7.696
	5.000	-0.554	8.404
	6.250	-2.794	6.312
	7.500	-5.034	1.419
	8.750	-7.274	-6.273
	10.000	-9.514	-16.766
	10.000		-8.041
2	0.000		-1.806
	0.000	1.554	-1.858
	1.250	1.124	-0.185
	2.500	0.694	0.950
	3.750	0.264	1.549

	5.000	-0.166	1.609	
	6.250	-0.596	1.133	
	7.500	-1.026	0.118	
	8.750	-1.456	-1.433	
	10.000	-1.886	-3.523	
	10.000			-1.806
3	0.000			-5.093
	0.000	-3.355	16.607	
	1.250	-3.355	12.414	
	2.500	-3.355	8.220	
	3.750	-3.355	4.027	
	5.000	-3.355	-0.167	
	6.250	-3.355	-4.360	
	7.500	-3.355	-8.554	
	8.750	-3.355	-12.747	
	10.000	-3.355	-16.941	
	10.000			-5.023

	4.000	75.497	18.954	
	4.000		-575.768	
4	-----			
1	0.000		-261.214	
	0.000	-7.385	15.189	
	0.500	-7.385	11.497	
	1.000	-7.385	7.804	
	1.500	-7.385	4.112	
	2.000	-7.385	0.419	
	2.500	-7.385	-3.273	
	3.000	-7.385	-6.966	
	3.500	-7.385	-10.658	
	4.000	-7.385	-14.350	
	4.000		-261.214	
2	0.000		-64.098	
	0.000	-1.800	3.702	
	0.500	-1.800	2.802	
	1.000	-1.800	1.902	
	1.500	-1.800	1.002	
	2.000	-1.800	0.102	
	2.500	-1.800	-0.798	
	3.000	-1.800	-1.698	
	3.500	-1.800	-2.598	
	4.000	-1.800	-3.498	
	4.000		-64.098	
3	0.000		536.626	
	0.000	70.897	-179.703	
	0.500	70.897	-144.255	
	1.000	70.897	-108.806	
	1.500	70.897	-73.357	
	2.000	70.897	-37.909	
	2.500	70.897	-2.460	
	3.000	70.897	32.988	
	3.500	70.897	68.437	
	4.000	70.897	103.885	
	4.000		536.626	
5	-----			
1	0.000		-487.112	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-487.112	
2	0.000		-119.485	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-119.485	
3	0.000		-0.230	
	0.000	134.887	-327.194	
	0.500	134.887	-259.750	
	1.000	134.887	-192.307	
	1.500	134.887	-124.863	
	2.000	134.887	-57.419	
	2.500	134.887	10.024	
	3.000	134.887	77.468	
	3.500	134.887	144.911	
	4.000	134.887	212.355	
	4.000		-0.230	
6	-----			
1	0.000		-261.214	
	0.000	7.385	-15.189	
	0.500	7.385	-11.497	
	1.000	7.385	-7.804	
	1.500	7.385	-4.112	
	2.000	7.385	-0.419	

	2.500	7.385	3.273	
	3.000	7.385	6.966	
	3.500	7.385	10.658	
	4.000	7.385	14.350	
	4.000		-261.214	
2	0.000		-64.098	
	0.000	1.800	-3.702	
	0.500	1.800	-2.802	
	1.000	1.800	-1.902	
	1.500	1.800	-1.002	
	2.000	1.800	-0.102	
	2.500	1.800	0.798	
	3.000	1.800	1.698	
	3.500	1.800	2.598	
	4.000	1.800	3.498	
	4.000		-64.098	
3	0.000		-536.396	
	0.000	70.909	-179.760	
	0.500	70.909	-144.305	
	1.000	70.909	-108.850	
	1.500	70.909	-73.396	
	2.000	70.909	-37.941	
	2.500	70.909	-2.486	
	3.000	70.909	32.968	
	3.500	70.909	68.423	
	4.000	70.909	103.870	
	4.000		-536.396	
7	-----			
1	0.000		-243.504	
	0.000	-7.372	14.643	
	0.500	-7.372	10.957	
	1.000	-7.372	7.271	
	1.500	-7.372	3.585	
	2.000	-7.372	-0.101	
	2.500	-7.372	-3.787	
	3.000	-7.372	-7.473	
	3.500	-7.372	-11.159	
	4.000	-7.372	-14.845	
	4.000		-243.504	
2	0.000		-59.782	
	0.000	-1.797	3.569	
	0.500	-1.797	2.671	
	1.000	-1.797	1.772	
	1.500	-1.797	0.874	
	2.000	-1.797	-0.025	
	2.500	-1.797	-0.923	
	3.000	-1.797	-1.822	
	3.500	-1.797	-2.720	
	4.000	-1.797	-3.619	
	4.000		-59.782	
3	0.000		486.349	
	0.000	69.098	-149.565	
	0.500	69.098	-115.016	
	1.000	69.098	-80.467	
	1.500	69.098	-45.918	
	2.000	69.098	-11.369	
	2.500	69.098	23.180	
	3.000	69.098	57.729	
	3.500	69.098	92.278	
	4.000	69.098	126.827	
	4.000		486.349	
8	-----			
1	0.000		-451.931	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-451.931	
2	0.000		-110.915	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	

	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-110.915
3	0.000			-0.220
	0.000	134.507	-286.253	
	0.500	134.507	-219.000	
	1.000	134.507	-151.746	
	1.500	134.507	-84.492	
	2.000	134.507	-17.238	
	2.500	134.507	50.015	
	3.000	134.507	117.269	
	3.500	134.507	184.523	
	4.000	134.507	251.776	
	4.000			-0.220
9				
1	0.000			-243.504
	0.000	7.372	-14.643	
	0.500	7.372	-10.957	
	1.000	7.372	-7.271	
	1.500	7.372	-3.585	
	2.000	7.372	0.101	
	2.500	7.372	3.787	
	3.000	7.372	7.473	
	3.500	7.372	11.159	
	4.000	7.372	14.845	
	4.000			-243.504
2	0.000			-59.782
	0.000	1.797	-3.569	
	0.500	1.797	-2.671	
	1.000	1.797	-1.772	
	1.500	1.797	-0.874	
	2.000	1.797	0.025	
	2.500	1.797	0.923	
	3.000	1.797	1.822	
	3.500	1.797	2.720	
	4.000	1.797	3.619	
	4.000			-59.782
3	0.000			-486.129
	0.000	69.069	-149.497	
	0.500	69.069	-114.962	
	1.000	69.069	-80.428	
	1.500	69.069	-45.893	
	2.000	69.069	-11.358	
	2.500	69.069	23.176	
	3.000	69.069	57.711	
	3.500	69.069	92.245	
	4.000	69.069	126.780	
	4.000			-486.129
10				
1	0.000			-225.598
	0.000	-7.592	15.108	
	0.500	-7.592	11.312	
	1.000	-7.592	7.516	
	1.500	-7.592	3.720	
	2.000	-7.592	-0.077	
	2.500	-7.592	-3.873	
	3.000	-7.592	-7.669	
	3.500	-7.592	-11.465	
	4.000	-7.592	-15.261	
	4.000			-225.598
2	0.000			-55.419
	0.000	-1.850	3.683	
	0.500	-1.850	2.758	
	1.000	-1.850	1.833	
	1.500	-1.850	0.908	
	2.000	-1.850	-0.017	
	2.500	-1.850	-0.942	
	3.000	-1.850	-1.867	
	3.500	-1.850	-2.792	
	4.000	-1.850	-3.716	
	4.000			-55.419

	3	0.000		433.350
		0.000	67.069	-140.286
		0.500	67.069	-106.752
		1.000	67.069	-73.217
		1.500	67.069	-39.683
		2.000	67.069	-6.148
		2.500	67.069	27.386
		3.000	67.069	60.920
		3.500	67.069	94.455
		4.000	67.069	127.989
		4.000		433.350
11				
	1	0.000		-417.145
		0.000	0.000	0.000
		0.500	0.000	0.000
		1.000	0.000	0.000
		1.500	0.000	0.000
		2.000	0.000	0.000
		2.500	0.000	0.000
		3.000	0.000	0.000
		3.500	0.000	0.000
		4.000	0.000	0.000
		4.000		-417.145
	2	0.000		-102.442
		0.000	0.000	0.000
		0.500	0.000	0.000
		1.000	0.000	0.000
		1.500	0.000	0.000
		2.000	0.000	0.000
		2.500	0.000	0.000
		3.000	0.000	0.000
		3.500	0.000	0.000
		4.000	0.000	0.000
		4.000		-102.442
	3	0.000		-0.208
		0.000	132.516	-273.953
		0.500	132.516	-207.694
		1.000	132.516	-141.436
		1.500	132.516	-75.178
		2.000	132.516	-8.920
		2.500	132.516	57.338
		3.000	132.516	123.597
		3.500	132.516	189.855
		4.000	132.516	256.113
		4.000		-0.208
12				
	1	0.000		-225.598
		0.000	7.592	-15.108
		0.500	7.592	-11.312
		1.000	7.592	-7.516
		1.500	7.592	-3.720
		2.000	7.592	0.077
		2.500	7.592	3.873
		3.000	7.592	7.669
		3.500	7.592	11.465
		4.000	7.592	15.261
		4.000		-225.598
	2	0.000		-55.419
		0.000	1.850	-3.683
		0.500	1.850	-2.758
		1.000	1.850	-1.833
		1.500	1.850	-0.908
		2.000	1.850	0.017
		2.500	1.850	0.942
		3.000	1.850	1.867
		3.500	1.850	2.792
		4.000	1.850	3.716
		4.000		-55.419
	3	0.000		-433.141
		0.000	67.061	-140.253
		0.500	67.061	-106.722
		1.000	67.061	-73.191
		1.500	67.061	-39.661
		2.000	67.061	-6.130
		2.500	67.061	27.400
		3.000	67.061	60.931
		3.500	67.061	94.461

		4.000	67.061	127.992	
		4.000		-433.141	
13		-----			
	1	0.000		-207.508	
		0.000	-7.922	15.587	
		0.500	-7.922	11.627	
		1.000	-7.922	7.666	
		1.500	-7.922	3.705	
		2.000	-7.922	-0.256	
		2.500	-7.922	-4.217	
		3.000	-7.922	-8.178	
		3.500	-7.922	-12.139	
		4.000	-7.922	-16.100	
		4.000		-207.508	
	2	0.000		-51.010	
		0.000	-1.940	3.808	
		0.500	-1.940	2.837	
		1.000	-1.940	1.867	
		1.500	-1.940	0.897	
		2.000	-1.940	-0.073	
		2.500	-1.940	-1.044	
		3.000	-1.940	-2.014	
		3.500	-1.940	-2.984	
		4.000	-1.940	-3.954	
		4.000		-51.010	
	3	0.000		379.204	
		0.000	65.142	-144.953	
		0.500	65.142	-112.382	
		1.000	65.142	-79.811	
		1.500	65.142	-47.240	
		2.000	65.142	-14.669	
		2.500	65.142	17.903	
		3.000	65.142	50.474	
		3.500	65.142	83.045	
		4.000	65.142	115.616	
		4.000		379.204	
14		-----			
	1	0.000		-382.725	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-382.725	
	2	0.000		-94.060	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-94.060	
	3	0.000		-0.195	
		0.000	128.373	-280.879	
		0.500	128.373	-216.692	
		1.000	128.373	-152.506	
		1.500	128.373	-88.319	
		2.000	128.373	-24.133	
		2.500	128.373	40.054	
		3.000	128.373	104.240	
		3.500	128.373	168.427	
		4.000	128.373	232.613	
		4.000		-0.195	
15		-----			
	1	0.000		-207.508	
		0.000	7.922	-15.587	
		0.500	7.922	-11.627	
		1.000	7.922	-7.666	
		1.500	7.922	-3.705	
		2.000	7.922	0.256	

		2.500	7.922	4.217	
		3.000	7.922	8.178	
		3.500	7.922	12.139	
		4.000	7.922	16.100	
		4.000		-207.508	
	2	0.000		-51.010	
		0.000	1.940	-3.808	
		0.500	1.940	-2.837	
		1.000	1.940	-1.867	
		1.500	1.940	-0.897	
		2.000	1.940	0.073	
		2.500	1.940	1.044	
		3.000	1.940	2.014	
		3.500	1.940	2.984	
		4.000	1.940	3.954	
		4.000		-51.010	
	3	0.000		-379.009	
		0.000	65.093	-144.855	
		0.500	65.093	-112.309	
		1.000	65.093	-79.762	
		1.500	65.093	-47.216	
		2.000	65.093	-14.669	
		2.500	65.093	17.878	
		3.000	65.093	50.424	
		3.500	65.093	82.971	
		4.000	65.093	115.517	
		4.000		-379.009	
16		-----			
	1	0.000		-189.555	
		0.000	-7.530	14.723	
		0.500	-7.530	10.958	
		1.000	-7.530	7.193	
		1.500	-7.530	3.428	
		2.000	-7.530	-0.338	
		2.500	-7.530	-4.103	
		3.000	-7.530	-7.868	
		3.500	-7.530	-11.633	
		4.000	-7.530	-15.399	
		4.000		-189.555	
	2	0.000		-46.594	
		0.000	-1.853	3.625	
		0.500	-1.853	2.699	
		1.000	-1.853	1.772	
		1.500	-1.853	0.845	
		2.000	-1.853	-0.081	
		2.500	-1.853	-1.008	
		3.000	-1.853	-1.934	
		3.500	-1.853	-2.861	
		4.000	-1.853	-3.788	
		4.000		-46.594	
	3	0.000		331.080	
		0.000	62.993	-126.613	
		0.500	62.993	-95.117	
		1.000	62.993	-63.620	
		1.500	62.993	-32.124	
		2.000	62.993	-0.627	
		2.500	62.993	30.869	
		3.000	62.993	62.365	
		3.500	62.993	93.862	
		4.000	62.993	125.358	
		4.000		331.080	
17		-----			
	1	0.000		-348.729	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-348.729	
	2	0.000		-85.693	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	

	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-85.693
3	0.000			-0.185
	0.000	122.592	-245.380	
	0.500	122.592	-184.084	
	1.000	122.592	-122.789	
	1.500	122.592	-61.493	
	2.000	122.592	-0.197	
	2.500	122.592	61.099	
	3.000	122.592	122.395	
	3.500	122.592	183.691	
	4.000	122.592	244.987	
	4.000			-0.185
18				
1	0.000			-189.555
	0.000	7.530	-14.723	
	0.500	7.530	-10.958	
	1.000	7.530	-7.193	
	1.500	7.530	-3.428	
	2.000	7.530	0.338	
	2.500	7.530	4.103	
	3.000	7.530	7.868	
	3.500	7.530	11.633	
	4.000	7.530	15.399	
	4.000			-189.555
2	0.000			-46.594
	0.000	1.853	-3.625	
	0.500	1.853	-2.699	
	1.000	1.853	-1.772	
	1.500	1.853	-0.845	
	2.000	1.853	0.081	
	2.500	1.853	1.008	
	3.000	1.853	1.934	
	3.500	1.853	2.861	
	4.000	1.853	3.788	
	4.000			-46.594
3	0.000			-330.895
	0.000	62.997	-126.637	
	0.500	62.997	-95.139	
	1.000	62.997	-63.640	
	1.500	62.997	-32.142	
	2.000	62.997	-0.643	
	2.500	62.997	30.855	
	3.000	62.997	62.354	
	3.500	62.997	93.852	
	4.000	62.997	125.351	
	4.000			-330.895
19				
1	0.000			-171.517
	0.000	-7.891	15.765	
	0.500	-7.891	11.820	
	1.000	-7.891	7.874	
	1.500	-7.891	3.929	
	2.000	-7.891	-0.017	
	2.500	-7.891	-3.962	
	3.000	-7.891	-7.908	
	3.500	-7.891	-11.853	
	4.000	-7.891	-15.799	
	4.000			-171.517
2	0.000			-42.156
	0.000	-1.941	3.877	
	0.500	-1.941	2.907	
	1.000	-1.941	1.936	
	1.500	-1.941	0.966	
	2.000	-1.941	-0.004	
	2.500	-1.941	-0.975	
	3.000	-1.941	-1.945	
	3.500	-1.941	-2.915	
	4.000	-1.941	-3.886	
	4.000			-42.156

	3	0.000			283.326
		0.000	59.663	-115.155	
		0.500	59.663	-85.323	
		1.000	59.663	-55.492	
		1.500	59.663	-25.660	
		2.000	59.663	4.172	
		2.500	59.663	34.003	
		3.000	59.663	63.835	
		3.500	59.663	93.666	
		4.000	59.663	123.498	
		4.000			283.326
20					
1	0.000				-314.907
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-314.907
2	0.000				-77.369
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-77.369
3	0.000				-0.178
	0.000	117.496	-229.050		
	0.500	117.496	-170.302		
	1.000	117.496	-111.554		
	1.500	117.496	-52.806		
	2.000	117.496	5.942		
	2.500	117.496	64.690		
	3.000	117.496	123.438		
	3.500	117.496	182.186		
	4.000	117.496	240.934		
	4.000				-0.178
21					
1	0.000				-171.517
	0.000	7.891	-15.765		
	0.500	7.891	-11.820		
	1.000	7.891	-7.874		
	1.500	7.891	-3.929		
	2.000	7.891	0.017		
	2.500	7.891	3.962		
	3.000	7.891	7.908		
	3.500	7.891	11.853		
	4.000	7.891	15.799		
	4.000				-171.517
2	0.000				-42.156
	0.000	1.941	-3.877		
	0.500	1.941	-2.907		
	1.000	1.941	-1.936		
	1.500	1.941	-0.966		
	2.000	1.941	0.004		
	2.500	1.941	0.975		
	3.000	1.941	1.945		
	3.500	1.941	2.915		
	4.000	1.941	3.886		
	4.000				-42.156
3	0.000				-283.148
	0.000	59.642	-115.108		
	0.500	59.642	-85.287		
	1.000	59.642	-55.466		
	1.500	59.642	-25.645		
	2.000	59.642	4.176		
	2.500	59.642	33.998		
	3.000	59.642	63.819		
	3.500	59.642	93.640		

		4.000	59.642	123.461	
		4.000		-283.148	
22					
	1	0.000		-153.356	
		0.000	-8.005	15.974	
		0.500	-8.005	11.971	
		1.000	-8.005	7.969	
		1.500	-8.005	3.966	
		2.000	-8.005	-0.037	
		2.500	-8.005	-4.039	
		3.000	-8.005	-8.042	
		3.500	-8.005	-12.045	
		4.000	-8.005	-16.047	
		4.000		-153.356	
	2	0.000		-37.688	
		0.000	-1.968	3.928	
		0.500	-1.968	2.945	
		1.000	-1.968	1.961	
		1.500	-1.968	0.977	
		2.000	-1.968	-0.007	
		2.500	-1.968	-0.991	
		3.000	-1.968	-1.974	
		3.500	-1.968	-2.958	
		4.000	-1.968	-3.942	
		4.000		-37.688	
	3	0.000		237.238	
		0.000	56.005	-108.576	
		0.500	56.005	-80.574	
		1.000	56.005	-52.572	
		1.500	56.005	-24.569	
		2.000	56.005	3.433	
		2.500	56.005	31.435	
		3.000	56.005	59.438	
		3.500	56.005	87.440	
		4.000	56.005	115.443	
		4.000		237.238	
23					
	1	0.000		-281.329	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-281.329	
	2	0.000		-69.105	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-69.105	
	3	0.000		-0.171	
		0.000	111.047	-216.658	
		0.500	111.047	-161.134	
		1.000	111.047	-105.610	
		1.500	111.047	-50.086	
		2.000	111.047	5.437	
		2.500	111.047	60.961	
		3.000	111.047	116.485	
		3.500	111.047	172.009	
		4.000	111.047	227.532	
		4.000		-0.171	
24					
	1	0.000		-153.356	
		0.000	8.005	-15.974	
		0.500	8.005	-11.971	
		1.000	8.005	-7.969	
		1.500	8.005	-3.966	
		2.000	8.005	0.037	

		2.500	8.005	4.039	
		3.000	8.005	8.042	
		3.500	8.005	12.045	
		4.000	8.005	16.047	
		4.000		-153.356	
	2	0.000		-37.688	
		0.000	1.968	-3.928	
		0.500	1.968	-2.945	
		1.000	1.968	-1.961	
		1.500	1.968	-0.977	
		2.000	1.968	0.007	
		2.500	1.968	0.991	
		3.000	1.968	1.974	
		3.500	1.968	2.958	
		4.000	1.968	3.942	
		4.000		-37.688	
	3	0.000		-237.067	
		0.000	56.006	-108.557	
		0.500	56.006	-80.554	
		1.000	56.006	-52.551	
		1.500	56.006	-24.548	
		2.000	56.006	3.456	
		2.500	56.006	31.459	
		3.000	56.006	59.462	
		3.500	56.006	87.465	
		4.000	56.006	115.468	
		4.000		-237.067	
25					
	1	0.000		-135.088	
		0.000	-8.228	16.245	
		0.500	-8.228	12.131	
		1.000	-8.228	8.017	
		1.500	-8.228	3.903	
		2.000	-8.228	-0.211	
		2.500	-8.228	-4.325	
		3.000	-8.228	-8.439	
		3.500	-8.228	-12.553	
		4.000	-8.228	-16.667	
		4.000		-135.088	
	2	0.000		-33.193	
		0.000	-2.033	4.002	
		0.500	-2.033	2.986	
		1.000	-2.033	1.970	
		1.500	-2.033	0.953	
		2.000	-2.033	-0.063	
		2.500	-2.033	-1.079	
		3.000	-2.033	-2.095	
		3.500	-2.033	-3.112	
		4.000	-2.033	-4.128	
		4.000		-33.193	
	3	0.000		192.583	
		0.000	52.182	-109.476	
		0.500	52.182	-83.386	
		1.000	52.182	-57.295	
		1.500	52.182	-31.204	
		2.000	52.182	-5.113	
		2.500	52.182	20.978	
		3.000	52.182	47.069	
		3.500	52.182	73.159	
		4.000	52.182	99.250	
		4.000		192.583	
26					
	1	0.000		-247.963	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-247.963	
	2	0.000		-60.893	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	

	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-60.893
3	0.000			-0.161
	0.000	103.038	-215.724	
	0.500	103.038	-164.205	
	1.000	103.038	-112.686	
	1.500	103.038	-61.167	
	2.000	103.038	-9.648	
	2.500	103.038	41.871	
	3.000	103.038	93.390	
	3.500	103.038	144.909	
	4.000	103.038	196.427	
	4.000			-0.161
27				
1	0.000			-135.088
	0.000	8.228	-16.245	
	0.500	8.228	-12.131	
	1.000	8.228	-8.017	
	1.500	8.228	-3.903	
	2.000	8.228	0.211	
	2.500	8.228	4.325	
	3.000	8.228	8.439	
	3.500	8.228	12.553	
	4.000	8.228	16.667	
	4.000			-135.088
2	0.000			-33.193
	0.000	2.033	-4.002	
	0.500	2.033	-2.986	
	1.000	2.033	-1.970	
	1.500	2.033	-0.953	
	2.000	2.033	0.063	
	2.500	2.033	1.079	
	3.000	2.033	2.095	
	3.500	2.033	3.112	
	4.000	2.033	4.128	
	4.000			-33.193
3	0.000			-192.421
	0.000	52.132	-109.374	
	0.500	52.132	-83.308	
	1.000	52.132	-57.242	
	1.500	52.132	-31.176	
	2.000	52.132	-5.109	
	2.500	52.132	20.957	
	3.000	52.132	47.023	
	3.500	52.132	73.089	
	4.000	52.132	99.155	
	4.000			-192.421
28				
1	0.000			-117.090
	0.000	-7.657	14.970	
	0.500	-7.657	11.141	
	1.000	-7.657	7.313	
	1.500	-7.657	3.484	
	2.000	-7.657	-0.344	
	2.500	-7.657	-4.173	
	3.000	-7.657	-8.001	
	3.500	-7.657	-11.830	
	4.000	-7.657	-15.658	
	4.000			-117.090
2	0.000			-28.723
	0.000	-1.900	3.717	
	0.500	-1.900	2.767	
	1.000	-1.900	1.817	
	1.500	-1.900	0.867	
	2.000	-1.900	-0.083	
	2.500	-1.900	-1.033	
	3.000	-1.900	-1.984	
	3.500	-1.900	-2.934	
	4.000	-1.900	-3.884	
	4.000			-28.723

	3	0.000		154.987
		0.000	48.087	-89.841
		0.500	48.087	-65.797
		1.000	48.087	-41.754
		1.500	48.087	-17.710
		2.000	48.087	6.334
		2.500	48.087	30.377
		3.000	48.087	54.421
		3.500	48.087	78.465
		4.000	48.087	102.508
		4.000		154.987
29				
1	0.000			-214.761
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-214.761
2	0.000			-52.634
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-52.634
3	0.000			-0.153
	0.000	93.832	-177.277	
	0.500	93.832	-130.361	
	1.000	93.832	-83.445	
	1.500	93.832	-36.529	
	2.000	93.832	10.387	
	2.500	93.832	57.303	
	3.000	93.832	104.218	
	3.500	93.832	151.134	
	4.000	93.832	198.050	
	4.000			-0.153
30				
1	0.000			-117.090
	0.000	7.657	-14.970	
	0.500	7.657	-11.141	
	1.000	7.657	-7.313	
	1.500	7.657	-3.484	
	2.000	7.657	0.344	
	2.500	7.657	4.173	
	3.000	7.657	8.001	
	3.500	7.657	11.830	
	4.000	7.657	15.658	
	4.000			-117.090
2	0.000			-28.723
	0.000	1.900	-3.717	
	0.500	1.900	-2.767	
	1.000	1.900	-1.817	
	1.500	1.900	-0.867	
	2.000	1.900	0.083	
	2.500	1.900	1.033	
	3.000	1.900	1.984	
	3.500	1.900	2.934	
	4.000	1.900	3.884	
	4.000			-28.723
3	0.000			-154.834
	0.000	48.094	-89.873	
	0.500	48.094	-65.827	
	1.000	48.094	-41.780	
	1.500	48.094	-17.733	
	2.000	48.094	6.314	
	2.500	48.094	30.361	
	3.000	48.094	54.407	
	3.500	48.094	78.454	

		4.000	48.094	102.501	
		4.000		-154.834	
31					
	1	0.000			-99.073
		0.000	-7.980	15.978	
		0.500	-7.980	11.988	
		1.000	-7.980	7.998	
		1.500	-7.980	4.007	
		2.000	-7.980	0.017	
		2.500	-7.980	-3.973	
		3.000	-7.980	-7.963	
		3.500	-7.980	-11.953	
		4.000	-7.980	-15.944	
		4.000			-99.073
	2	0.000			-24.249
		0.000	-1.979	3.962	
		0.500	-1.979	2.973	
		1.000	-1.979	1.983	
		1.500	-1.979	0.994	
		2.000	-1.979	0.004	
		2.500	-1.979	-0.985	
		3.000	-1.979	-1.975	
		3.500	-1.979	-2.964	
		4.000	-1.979	-3.954	
		4.000			-24.249
	3	0.000			119.602
		0.000	43.019	-75.557	
		0.500	43.019	-54.048	
		1.000	43.019	-32.538	
		1.500	43.019	-11.029	
		2.000	43.019	10.480	
		2.500	43.019	31.990	
		3.000	43.019	53.499	
		3.500	43.019	75.009	
		4.000	43.019	96.518	
		4.000			119.602
32					
	1	0.000			-181.595
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-181.595
	2	0.000			-44.383
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-44.383
	3	0.000			-0.149
		0.000	84.819	-153.520	
		0.500	84.819	-111.110	
		1.000	84.819	-68.701	
		1.500	84.819	-26.291	
		2.000	84.819	16.119	
		2.500	84.819	58.528	
		3.000	84.819	100.938	
		3.500	84.819	143.347	
		4.000	84.819	185.757	
		4.000			-0.149
33					
	1	0.000			-99.073
		0.000	7.980	-15.978	
		0.500	7.980	-11.988	
		1.000	7.980	-7.998	
		1.500	7.980	-4.007	
		2.000	7.980	-0.017	

		2.500	7.980	3.973	
		3.000	7.980	7.963	
		3.500	7.980	11.953	
		4.000	7.980	15.944	
		4.000			-99.073
	2	0.000			-24.249
		0.000	1.979	-3.962	
		0.500	1.979	-2.973	
		1.000	1.979	-1.983	
		1.500	1.979	-0.994	
		2.000	1.979	-0.004	
		2.500	1.979	0.985	
		3.000	1.979	1.975	
		3.500	1.979	2.964	
		4.000	1.979	3.954	
		4.000			-24.249
	3	0.000			-119.453
		0.000	43.003	-75.525	
		0.500	43.003	-54.024	
		1.000	43.003	-32.522	
		1.500	43.003	-11.021	
		2.000	43.003	10.481	
		2.500	43.003	31.983	
		3.000	43.003	53.484	
		3.500	43.003	74.986	
		4.000	43.003	96.487	
		4.000			-119.453
34					
	1	0.000			-80.991
		0.000	-8.012	16.017	
		0.500	-8.012	12.011	
		1.000	-8.012	8.005	
		1.500	-8.012	3.999	
		2.000	-8.012	-0.007	
		2.500	-8.012	-4.013	
		3.000	-8.012	-8.019	
		3.500	-8.012	-12.025	
		4.000	-8.012	-16.032	
		4.000			-80.991
	2	0.000			-19.758
		0.000	-1.985	3.971	
		0.500	-1.985	2.978	
		1.000	-1.985	1.986	
		1.500	-1.985	0.993	
		2.000	-1.985	0.001	
		2.500	-1.985	-0.992	
		3.000	-1.985	-1.984	
		3.500	-1.985	-2.977	
		4.000	-1.985	-3.970	
		4.000			-19.758
	3	0.000			87.593
		0.000	37.593	-64.528	
		0.500	37.593	-45.732	
		1.000	37.593	-26.935	
		1.500	37.593	-8.139	
		2.000	37.593	10.657	
		2.500	37.593	29.454	
		3.000	37.593	48.250	
		3.500	37.593	67.047	
		4.000	37.593	85.843	
		4.000			87.593
35					
	1	0.000			-148.557
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-148.557
	2	0.000			-36.163
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	

	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-36.163
3	0.000			-0.145
	0.000	74.554	-132.324	
	0.500	74.554	-95.047	
	1.000	74.554	-57.770	
	1.500	74.554	-20.493	
	2.000	74.554	16.784	
	2.500	74.554	54.062	
	3.000	74.554	91.339	
	3.500	74.554	128.616	
	4.000	74.554	165.893	
	4.000			-0.145
36				
1	0.000			-80.991
	0.000	8.012	-16.017	
	0.500	8.012	-12.011	
	1.000	8.012	-8.005	
	1.500	8.012	-3.999	
	2.000	8.012	0.007	
	2.500	8.012	4.013	
	3.000	8.012	8.019	
	3.500	8.012	12.025	
	4.000	8.012	16.032	
	4.000			-80.991
2	0.000			-19.758
	0.000	1.985	-3.971	
	0.500	1.985	-2.978	
	1.000	1.985	-1.986	
	1.500	1.985	-0.993	
	2.000	1.985	-0.001	
	2.500	1.985	0.992	
	3.000	1.985	1.984	
	3.500	1.985	2.977	
	4.000	1.985	3.970	
	4.000			-19.758
3	0.000			-87.448
	0.000	37.605	-64.522	
	0.500	37.605	-45.719	
	1.000	37.605	-26.917	
	1.500	37.605	-8.114	
	2.000	37.605	10.689	
	2.500	37.605	29.491	
	3.000	37.605	48.294	
	3.500	37.605	67.097	
	4.000	37.605	85.899	
	4.000			-87.448
37				
1	0.000			-62.861
	0.000	-8.188	16.173	
	0.500	-8.188	12.079	
	1.000	-8.188	7.985	
	1.500	-8.188	3.891	
	2.000	-8.188	-0.203	
	2.500	-8.188	-4.297	
	3.000	-8.188	-8.391	
	3.500	-8.188	-12.484	
	4.000	-8.188	-16.578	
	4.000			-62.861
2	0.000			-15.256
	0.000	-2.039	4.017	
	0.500	-2.039	2.997	
	1.000	-2.039	1.978	
	1.500	-2.039	0.958	
	2.000	-2.039	-0.062	
	2.500	-2.039	-1.081	
	3.000	-2.039	-2.101	
	3.500	-2.039	-3.121	
	4.000	-2.039	-4.140	
	4.000			-15.256

	3	0.000			59.013
		0.000	31.889	-57.989	
		0.500	31.889	-42.044	
		1.000	31.889	-26.100	
		1.500	31.889	-10.156	
		2.000	31.889	5.788	
		2.500	31.889	21.733	
		3.000	31.889	37.677	
		3.500	31.889	53.621	
		4.000	31.889	69.565	
		4.000			59.013
38					
1	0.000				-115.617
	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	0.000	
	4.000				-115.617
2	0.000				-27.968
	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	0.000	
	4.000				-27.968
3	0.000				-0.137
	0.000	63.027	-118.042		
	0.500	63.027	-86.528		
	1.000	63.027	-55.015		
	1.500	63.027	-23.501		
	2.000	63.027	8.012		
	2.500	63.027	39.526		
	3.000	63.027	71.040		
	3.500	63.027	102.553		
	4.000	63.027	134.067		
	4.000				-0.137
39					
1	0.000				-62.861
	0.000	8.188	-16.173		
	0.500	8.188	-12.079		
	1.000	8.188	-7.985		
	1.500	8.188	-3.891		
	2.000	8.188	0.203		
	2.500	8.188	4.297		
	3.000	8.188	8.391		
	3.500	8.188	12.484		
	4.000	8.188	16.578		
	4.000				-62.861
2	0.000				-15.256
	0.000	2.039	-4.017		
	0.500	2.039	-2.997		
	1.000	2.039	-1.978		
	1.500	2.039	-0.958		
	2.000	2.039	0.062		
	2.500	2.039	1.081		
	3.000	2.039	2.101		
	3.500	2.039	3.121		
	4.000	2.039	4.140		
	4.000				-15.256
3	0.000				-58.876
	0.000	31.830	-57.865		
	0.500	31.830	-41.949		
	1.000	31.830	-26.034		
	1.500	31.830	-10.119		
	2.000	31.830	5.796		
	2.500	31.830	21.712		
	3.000	31.830	37.627		
	3.500	31.830	53.542		

		4.000	31.830	69.457	
		4.000		-58.876	
40					
	1	0.000		-45.064	
		0.000	-7.493	14.655	
		0.500	-7.493	10.909	
		1.000	-7.493	7.162	
		1.500	-7.493	3.415	
		2.000	-7.493	-0.332	
		2.500	-7.493	-4.078	
		3.000	-7.493	-7.825	
		3.500	-7.493	-11.572	
		4.000	-7.493	-15.318	
		4.000		-45.064	
	2	0.000		-10.794	
		0.000	-1.873	3.670	
		0.500	-1.873	2.733	
		1.000	-1.873	1.796	
		1.500	-1.873	0.860	
		2.000	-1.873	-0.077	
		2.500	-1.873	-1.014	
		3.000	-1.873	-1.950	
		3.500	-1.873	-2.887	
		4.000	-1.873	-3.824	
		4.000		-10.794	
	3	0.000		37.501	
		0.000	25.849	-38.557	
		0.500	25.849	-25.633	
		1.000	25.849	-12.708	
		1.500	25.849	0.217	
		2.000	25.849	13.141	
		2.500	25.849	26.066	
		3.000	25.849	38.991	
		3.500	25.849	51.915	
		4.000	25.849	64.840	
		4.000		37.501	
41					
	1	0.000		-82.711	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-82.711	
	2	0.000		-19.693	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-19.693	
	3	0.000		-0.129	
		0.000	50.616	-79.903	
		0.500	50.616	-54.595	
		1.000	50.616	-29.287	
		1.500	50.616	-3.979	
		2.000	50.616	21.329	
		2.500	50.616	46.636	
		3.000	50.616	71.944	
		3.500	50.616	97.252	
		4.000	50.616	122.560	
		4.000		-0.129	
42					
	1	0.000		-45.064	
		0.000	7.493	-14.655	
		0.500	7.493	-10.909	
		1.000	7.493	-7.162	
		1.500	7.493	-3.415	
		2.000	7.493	0.332	

		2.500	7.493	4.078	
		3.000	7.493	7.825	
		3.500	7.493	11.572	
		4.000	7.493	15.318	
		4.000		-45.064	
	2	0.000		-10.794	
		0.000	1.873	-3.670	
		0.500	1.873	-2.733	
		1.000	1.873	-1.796	
		1.500	1.873	-0.860	
		2.000	1.873	0.077	
		2.500	1.873	1.014	
		3.000	1.873	1.950	
		3.500	1.873	2.887	
		4.000	1.873	3.824	
		4.000		-10.794	
	3	0.000		-37.372	
		0.000	25.836	-38.606	
		0.500	25.836	-25.688	
		1.000	25.836	-12.770	
		1.500	25.836	0.147	
		2.000	25.836	13.065	
		2.500	25.836	25.983	
		3.000	25.836	38.901	
		3.500	25.836	51.819	
		4.000	25.836	64.737	
		4.000		-37.372	
43					
	1	0.000		-27.296	
		0.000	-7.840	15.683	
		0.500	-7.840	11.763	
		1.000	-7.840	7.843	
		1.500	-7.840	3.923	
		2.000	-7.840	0.004	
		2.500	-7.840	-3.916	
		3.000	-7.840	-7.836	
		3.500	-7.840	-11.756	
		4.000	-7.840	-15.675	
		4.000		-27.296	
	2	0.000		-6.338	
		0.000	-1.989	3.933	
		0.500	-1.989	2.939	
		1.000	-1.989	1.944	
		1.500	-1.989	0.950	
		2.000	-1.989	-0.045	
		2.500	-1.989	-1.039	
		3.000	-1.989	-2.034	
		3.500	-1.989	-3.029	
		4.000	-1.989	-4.023	
		4.000		-6.338	
	3	0.000		20.131	
		0.000	19.071	-22.491	
		0.500	19.071	-12.955	
		1.000	19.071	-3.419	
		1.500	19.071	6.116	
		2.000	19.071	15.652	
		2.500	19.071	25.188	
		3.000	19.071	34.724	
		3.500	19.071	44.259	
		4.000	19.071	53.795	
		4.000		20.131	
44					
	1	0.000		-49.747	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-49.747	
	2	0.000		-11.404	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	

	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-11.404
3	0.000			-0.134
	0.000	37.735	-50.215	
	0.500	37.735	-31.347	
	1.000	37.735	-12.480	
	1.500	37.735	6.388	
	2.000	37.735	25.255	
	2.500	37.735	44.123	
	3.000	37.735	62.990	
	3.500	37.735	81.858	
	4.000	37.735	100.725	
	4.000			-0.134
45				
1	0.000			-27.296
	0.000	7.840	-15.683	
	0.500	7.840	-11.763	
	1.000	7.840	-7.843	
	1.500	7.840	-3.923	
	2.000	7.840	-0.004	
	2.500	7.840	3.916	
	3.000	7.840	7.836	
	3.500	7.840	11.756	
	4.000	7.840	15.675	
	4.000			-27.296
2	0.000			-6.338
	0.000	1.989	-3.933	
	0.500	1.989	-2.939	
	1.000	1.989	-1.944	
	1.500	1.989	-0.950	
	2.000	1.989	0.045	
	2.500	1.989	1.039	
	3.000	1.989	2.034	
	3.500	1.989	3.029	
	4.000	1.989	4.023	
	4.000			-6.338
3	0.000			-19.996
	0.000	19.300	-22.617	
	0.500	19.300	-12.967	
	1.000	19.300	-3.317	
	1.500	19.300	6.333	
	2.000	19.300	15.984	
	2.500	19.300	25.634	
	3.000	19.300	35.284	
	3.500	19.300	44.934	
	4.000	19.300	54.584	
	4.000			-19.996
46				
1	0.000			-9.514
	0.000	-8.041	15.399	
	0.500	-8.041	11.378	
	1.000	-8.041	7.358	
	1.500	-8.041	3.337	
	2.000	-8.041	-0.684	
	2.500	-8.041	-4.704	
	3.000	-8.041	-8.725	
	3.500	-8.041	-12.745	
	4.000	-8.041	-16.766	
	4.000			-9.514
2	0.000			-1.886
	0.000	-1.806	3.702	
	0.500	-1.806	2.799	
	1.000	-1.806	1.896	
	1.500	-1.806	0.993	
	2.000	-1.806	0.090	
	2.500	-1.806	-0.814	
	3.000	-1.806	-1.717	
	3.500	-1.806	-2.620	
	4.000	-1.806	-3.523	
	4.000			-1.886

	3	0.000			7.651
		0.000	11.936	-8.955	
		0.500	11.936	-2.987	
		1.000	11.936	2.981	
		1.500	11.936	8.949	
		2.000	11.936	14.918	
		2.500	11.936	20.886	
		3.000	11.936	26.854	
		3.500	11.936	32.822	
		4.000	11.936	38.790	
		4.000			7.651
47					
1	0.000				-16.812
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-16.812
2	0.000				-3.107
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-3.107
3	0.000				-0.088
	0.000	24.597	-23.225		
	0.500	24.597	-10.927		
	1.000	24.597	1.372		
	1.500	24.597	13.671		
	2.000	24.597	25.969		
	2.500	24.597	38.268		
	3.000	24.597	50.566		
	3.500	24.597	62.865		
	4.000	24.597	75.164		
	4.000				-0.088
48					
1	0.000				-9.514
	0.000	8.041	-15.399		
	0.500	8.041	-11.378		
	1.000	8.041	-7.358		
	1.500	8.041	-3.337		
	2.000	8.041	0.684		
	2.500	8.041	4.704		
	3.000	8.041	8.725		
	3.500	8.041	12.745		
	4.000	8.041	16.766		
	4.000				-9.514
2	0.000				-1.886
	0.000	1.806	-3.702		
	0.500	1.806	-2.799		
	1.000	1.806	-1.896		
	1.500	1.806	-0.993		
	2.000	1.806	-0.090		
	2.500	1.806	0.814		
	3.000	1.806	1.717		
	3.500	1.806	2.620		
	4.000	1.806	3.523		
	4.000				-1.886
3	0.000				-7.564
	0.000	11.508	-7.840		
	0.500	11.508	-2.086		
	1.000	11.508	3.668		
	1.500	11.508	9.422		
	2.000	11.508	15.176		
	2.500	11.508	20.930		
	3.000	11.508	26.685		
	3.500	11.508	32.439		

		4.000	11.508	38.193	
		4.000		-7.564	
49					
	1	0.000		2.843	
		0.000	17.412	-27.394	
		1.250	13.000	-8.387	
		2.500	8.587	5.104	
		3.750	4.175	13.080	
		5.000	-0.238	15.541	
		6.250	-4.650	12.485	
		7.500	-9.063	3.915	
		8.750	-13.475	-10.172	
		10.000	-17.888	-29.774	
		10.000		2.843	
	2	0.000		0.693	
		0.000	4.242	-6.676	
		1.250	3.167	-2.045	
		2.500	2.092	1.243	
		3.750	1.017	3.186	
		5.000	-0.058	3.786	
		6.250	-1.133	3.042	
		7.500	-2.208	0.955	
		8.750	-3.283	-2.477	
		10.000	-4.358	-7.252	
		10.000		0.693	
	3	0.000		2.385	
		0.000	-39.389	198.828	
		1.250	-39.389	149.592	
		2.500	-39.389	100.356	
		3.750	-39.389	51.119	
		5.000	-39.389	1.883	
		6.250	-39.389	-47.354	
		7.500	-39.389	-96.590	
		8.750	-39.389	-145.826	
		10.000	-39.389	-195.063	
		10.000		2.385	
50					
	1	0.000		2.843	
		0.000	17.888	-29.774	
		1.250	13.475	-10.172	
		2.500	9.063	3.915	
		3.750	4.650	12.485	
		5.000	0.238	15.541	
		6.250	-4.175	13.080	
		7.500	-8.587	5.104	
		8.750	-13.000	-8.387	
		10.000	-17.412	-27.394	
		10.000		2.843	
	2	0.000		0.693	
		0.000	4.358	-7.252	
		1.250	3.283	-2.477	
		2.500	2.208	0.955	
		3.750	1.133	3.042	
		5.000	0.058	3.786	
		6.250	-1.017	3.186	
		7.500	-2.092	1.243	
		8.750	-3.167	-2.045	
		10.000	-4.242	-6.676	
		10.000		0.693	
	3	0.000		-4.587	
		0.000	-39.372	195.009	
		1.250	-39.372	145.794	
		2.500	-39.372	96.579	
		3.750	-39.372	47.363	
		5.000	-39.372	-1.852	
		6.250	-39.372	-51.068	
		7.500	-39.372	-100.283	
		8.750	-39.372	-149.499	
		10.000	-39.372	-198.714	
		10.000		-4.587	
51					
	1	0.000		-0.013	
		0.000	17.710	-28.994	
		1.250	13.297	-9.615	
		2.500	8.885	4.249	
		3.750	4.472	12.597	
		5.000	0.060	15.429	

		6.250	-4.353	12.745	
		7.500	-8.765	4.546	
		8.750	-13.178	-9.168	
		10.000	-17.590	-28.399	
		10.000		-0.013	
	2	0.000		-0.003	
		0.000	4.315	-7.067	
		1.250	3.240	-2.345	
		2.500	2.165	1.034	
		3.750	1.090	3.068	
		5.000	0.015	3.759	
		6.250	-1.060	3.106	
		7.500	-2.135	1.109	
		8.750	-3.210	-2.231	
		10.000	-4.285	-6.915	
		10.000		-0.003	
	3	0.000		-2.220	
		0.000	-50.277	253.450	
		1.250	-50.277	190.604	
		2.500	-50.277	127.750	
		3.750	-50.277	64.911	
		5.000	-50.277	2.065	
		6.250	-50.277	-60.781	
		7.500	-50.277	-123.627	
		8.750	-50.277	-186.474	
		10.000	-50.277	-249.320	
		10.000		-2.220	
52					
	1	0.000		-0.013	
		0.000	17.590	-28.399	
		1.250	13.178	-9.168	
		2.500	8.765	4.546	
		3.750	4.353	12.745	
		5.000	-0.060	15.429	
		6.250	-4.472	12.597	
		7.500	-8.885	4.249	
		8.750	-13.297	-9.615	
		10.000	-17.710	-28.994	
		10.000		-0.013	
	2	0.000		-0.003	
		0.000	4.285	-6.915	
		1.250	3.210	-2.231	
		2.500	2.135	1.109	
		3.750	1.060	3.106	
		5.000	-0.015	3.759	
		6.250	-1.090	3.068	
		7.500	-2.165	1.034	
		8.750	-3.240	-2.345	
		10.000	-4.315	-7.067	
		10.000		-0.003	
	3	0.000		-1.840	
		0.000	-50.266	249.288	
		1.250	-50.266	186.455	
		2.500	-50.266	123.623	
		3.750	-50.266	60.790	
		5.000	-50.266	-2.043	
		6.250	-50.266	-64.876	
		7.500	-50.266	-127.709	
		8.750	-50.266	-190.542	
		10.000	-50.266	-253.375	
		10.000		-1.840	
53					
	1	0.000		0.220	
		0.000	17.907	-29.953	
		1.250	13.494	-10.327	
		2.500	9.082	3.783	
		3.750	4.669	12.377	
		5.000	0.257	15.456	
		6.250	-4.156	13.019	
		7.500	-8.568	5.066	
		8.750	-12.981	-8.402	
		10.000	-17.393	-27.386	
		10.000		0.220	
	2	0.000		0.053	
		0.000	4.363	-7.302	
		1.250	3.288	-2.519	

	2.500	2.213	0.919	
	3.750	1.138	3.014	
	5.000	0.063	3.766	
	6.250	-1.012	3.173	
	7.500	-2.087	1.237	
	8.750	-3.162	-2.043	
	10.000	-4.237	-6.667	
	10.000			0.053
3	0.000			-3.999
	0.000	-52.999	267.114	
	1.250	-52.999	200.864	
	2.500	-52.999	134.615	
	3.750	-52.999	68.366	
	5.000	-52.999	2.116	
	6.250	-52.999	-64.133	
	7.500	-52.999	-130.382	
	8.750	-52.999	-196.631	
	10.000	-52.999	-262.881	
	10.000			-3.999
54				
1	0.000			0.220
	0.000	17.393	-27.386	
	1.250	12.981	-8.402	
	2.500	8.568	5.066	
	3.750	4.156	13.019	
	5.000	-0.257	15.456	
	6.250	-4.669	12.377	
	7.500	-9.082	3.783	
	8.750	-13.494	-10.327	
	10.000	-17.907	-29.953	
	10.000			0.220
2	0.000			0.053
	0.000	4.237	-6.667	
	1.250	3.162	-2.043	
	2.500	2.087	1.237	
	3.750	1.012	3.173	
	5.000	-0.063	3.766	
	6.250	-1.138	3.014	
	7.500	-2.213	0.919	
	8.750	-3.288	-2.519	
	10.000	-4.363	-7.302	
	10.000			0.053
3	0.000			-2.008
	0.000	-52.988	262.849	
	1.250	-52.988	196.613	
	2.500	-52.988	130.378	
	3.750	-52.988	64.143	
	5.000	-52.988	-2.092	
	6.250	-52.988	-68.327	
	7.500	-52.988	-134.562	
	8.750	-52.988	-200.797	
	10.000	-52.988	-267.033	
	10.000			-2.008
55				
1	0.000			0.330
	0.000	18.090	-30.848	
	1.250	13.677	-10.994	
	2.500	9.265	3.345	
	3.750	4.852	12.168	
	5.000	0.440	15.476	
	6.250	-3.973	13.268	
	7.500	-8.385	5.545	
	8.750	-12.798	-7.694	
	10.000	-17.210	-26.449	
	10.000			0.330
2	0.000			0.091
	0.000	4.409	-7.524	
	1.250	3.334	-2.685	
	2.500	2.259	0.811	
	3.750	1.104	2.962	
	5.000	0.109	3.770	
	6.250	-0.966	3.234	
	7.500	-2.041	1.355	
	8.750	-3.116	-1.869	
	10.000	-4.191	-6.436	
	10.000			0.091

3	0.000			-6.112
	0.000	-54.146	272.942	
	1.250	-54.146	205.260	
	2.500	-54.146	137.578	
	3.750	-54.146	69.896	
	5.000	-54.146	2.214	
	6.250	-54.146	-65.468	
	7.500	-54.146	-133.150	
	8.750	-54.146	-200.832	
	10.000	-54.146	-268.514	
	10.000			-6.112
56				
1	0.000			0.330
	0.000	17.210	-26.449	
	1.250	12.798	-7.694	
	2.500	8.385	5.545	
	3.750	3.973	13.268	
	5.000	0.440	15.476	
	6.250	-4.852	12.168	
	7.500	-9.265	3.345	
	8.750	-13.677	-10.994	
	10.000	-18.090	-30.848	
	10.000			0.330
2	0.000			0.091
	0.000	4.191	-6.436	
	1.250	3.116	-1.869	
	2.500	2.041	1.355	
	3.750	0.966	3.234	
	5.000	-0.109	3.770	
	6.250	-1.184	2.962	
	7.500	-2.259	0.811	
	8.750	-3.334	-2.685	
	10.000	-4.409	-7.524	
	10.000			0.091
3	0.000			-1.968
	0.000	-54.132	268.477	
	1.250	-54.132	200.812	
	2.500	-54.132	133.146	
	3.750	-54.132	65.481	
	5.000	-54.132	-2.185	
	6.250	-54.132	-69.850	
	7.500	-54.132	-137.516	
	8.750	-54.132	-205.181	
	10.000	-54.132	-272.847	
	10.000			-1.968
57				
1	0.000			-0.391
	0.000	17.952	-30.823	
	1.250	13.584	-11.113	
	2.500	9.215	3.136	
	3.750	4.846	11.924	
	5.000	0.477	15.251	
	6.250	-3.891	13.118	
	7.500	-8.260	5.523	
	8.750	-12.629	-7.533	
	10.000	-16.998	-26.049	
	10.000			-0.391
2	0.000			-0.087
	0.000	4.417	-7.579	
	1.250	3.342	-2.731	
	2.500	2.267	0.774	
	3.750	1.192	2.936	
	5.000	0.117	3.753	
	6.250	-0.958	3.227	
	7.500	-2.033	1.357	
	8.750	-3.108	-1.857	
	10.000	-4.183	-6.414	
	10.000			-0.087
3	0.000			-7.877
	0.000	-48.124	242.229	
	1.250	-48.124	182.074	
	2.500	-48.124	121.919	
	3.750	-48.124	61.765	
	5.000	-48.124	1.610	
	6.250	-48.124	-58.545	
	7.500	-48.124	-118.700	
	8.750	-48.124	-178.855	

	10.000	-48.124	-239.010	
	10.000		-7.877	
58				
1	0.000		-0.391	
	0.000	16.998	-26.049	
	1.250	12.629	-7.533	
	2.500	8.260	5.523	
	3.750	3.891	13.118	
	5.000	-0.477	15.251	
	6.250	-4.846	11.924	
	7.500	-9.215	3.136	
	8.750	-13.584	-11.113	
	10.000	-17.952	-30.823	
	10.000		-0.391	
2	0.000		-0.087	
	0.000	4.183	-6.414	
	1.250	3.108	-1.857	
	2.500	2.033	1.357	
	3.750	0.958	3.227	
	5.000	-0.117	3.753	
	6.250	-1.192	2.936	
	7.500	-2.267	0.774	
	8.750	-3.342	-2.731	
	10.000	-4.417	-7.579	
	10.000		-0.087	
3	0.000		-2.096	
	0.000	-48.114	238.983	
	1.250	-48.114	178.841	
	2.500	-48.114	118.699	
	3.750	-48.114	58.557	
	5.000	-48.114	-1.586	
	6.250	-48.114	-61.728	
	7.500	-48.114	-121.870	
	8.750	-48.114	-182.012	
	10.000	-48.114	-242.155	
	10.000		-2.096	
59				
1	0.000		0.360	
	0.000	18.039	-31.164	
	1.250	13.670	-11.346	
	2.500	9.301	3.011	
	3.750	4.932	11.907	
	5.000	0.564	15.342	
	6.250	-3.805	13.115	
	7.500	-8.174	5.829	
	8.750	-12.543	-7.119	
	10.000	-16.911	-25.528	
	10.000		0.360	
2	0.000		0.088	
	0.000	4.438	-7.665	
	1.250	3.363	-2.789	
	2.500	2.288	0.743	
	3.750	1.213	2.931	
	5.000	0.138	3.775	
	6.250	-0.937	3.275	
	7.500	-2.012	1.432	
	8.750	-3.087	-1.755	
	10.000	-4.162	-6.285	
	10.000		0.088	
3	0.000		-8.450	
	0.000	-47.754	240.513	
	1.250	-47.754	180.821	
	2.500	-47.754	121.128	
	3.750	-47.754	61.436	
	5.000	-47.754	1.744	
	6.250	-47.754	-57.949	
	7.500	-47.754	-117.641	
	8.750	-47.754	-177.334	
	10.000	-47.754	-237.026	
	10.000		-8.450	
60				
1	0.000		0.360	
	0.000	16.911	-25.528	
	1.250	12.543	-7.119	
	2.500	8.174	5.829	
	3.750	3.805	13.315	
	5.000	-0.564	15.342	

	6.250	-4.932	11.907	
	7.500	-9.301	3.011	
	8.750	-13.670	-11.346	
	10.000	-18.039	-31.164	
	10.000		0.360	
2	0.000		0.088	
	0.000	4.162	-6.285	
	1.250	3.087	-1.755	
	2.500	2.012	1.432	
	3.750	0.937	3.275	
	5.000	-0.138	3.775	
	6.250	-1.213	2.931	
	7.500	-2.288	0.743	
	8.750	-3.363	-2.789	
	10.000	-4.438	-7.665	
	10.000		0.088	
3	0.000		-3.355	
	0.000	-47.747	237.011	
	1.250	-47.747	177.327	
	2.500	-47.747	117.644	
	3.750	-47.747	57.960	
	5.000	-47.747	-1.724	
	6.250	-47.747	-61.408	
	7.500	-47.747	-121.091	
	8.750	-47.747	-180.775	
	10.000	-47.747	-240.459	
	10.000		-3.355	
61				
1	0.000		0.114	
	0.000	18.161	-31.772	
	1.250	13.792	-11.801	
	2.500	9.424	2.709	
	3.750	5.055	11.758	
	5.000	0.686	15.346	
	6.250	-3.683	13.473	
	7.500	-8.051	6.140	
	8.750	-12.420	-6.655	
	10.000	-16.789	-24.911	
	10.000		0.114	
2	0.000		0.027	
	0.000	4.468	-7.814	
	1.250	3.393	-2.901	
	2.500	2.318	0.668	
	3.750	1.243	2.894	
	5.000	0.168	3.776	
	6.250	-0.907	3.314	
	7.500	-1.982	1.509	
	8.750	-3.057	-1.641	
	10.000	-4.132	-6.134	
	10.000		0.027	
3	0.000		-10.084	
	0.000	-46.088	232.074	
	1.250	-46.088	174.465	
	2.500	-46.088	116.055	
	3.750	-46.088	59.246	
	5.000	-46.088	1.636	
	6.250	-46.088	-55.974	
	7.500	-46.088	-113.583	
	8.750	-46.088	-171.193	
	10.000	-46.088	-228.803	
	10.000		-10.084	
62				
1	0.000		0.114	
	0.000	16.789	-24.911	
	1.250	12.420	-6.655	
	2.500	8.051	6.140	
	3.750	3.683	13.473	
	5.000	-0.686	15.346	
	6.250	-5.055	11.758	
	7.500	-9.424	2.709	
	8.750	-13.792	-11.801	
	10.000	-18.161	-31.772	
	10.000		0.114	
2	0.000		0.027	
	0.000	4.132	-6.134	
	1.250	3.057	-1.641	

	2.500	1.982	1.509	
	3.750	0.907	3.314	
	5.000	-0.168	3.776	
	6.250	-1.243	2.894	
	7.500	-2.318	0.668	
	8.750	-3.393	-2.901	
	10.000	-4.468	-7.814	
	10.000			0.027
3	0.000			-3.636
	0.000	-46.081	228.789	
	1.250	-46.081	171.188	
	2.500	-46.081	113.587	
	3.750	-46.081	55.986	
	5.000	-46.081	-1.615	
	6.250	-46.081	-59.216	
	7.500	-46.081	-116.817	
	8.750	-46.081	-174.418	
	10.000	-46.081	-232.018	
	10.000			-3.636
63				
1	0.000			0.223
	0.000	18.267	-32.292	
	1.250	13.898	-12.189	
	2.500	9.530	2.454	
	3.750	5.161	11.635	
	5.000	0.792	15.356	
	6.250	-3.577	13.615	
	7.500	-7.945	6.414	
	8.750	-12.314	-6.248	
	10.000	-16.683	-24.371	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.494	-7.944	
	1.250	3.419	-2.998	
	2.500	2.344	0.604	
	3.750	1.269	2.863	
	5.000	0.194	3.778	
	6.250	-0.881	3.349	
	7.500	-1.956	1.576	
	8.750	-3.031	-1.540	
	10.000	-4.106	-6.000	
	10.000			0.065
3	0.000			-11.884
	0.000	44.656	224.919	
	1.250	-44.656	169.099	
	2.500	44.656	113.279	
	3.750	-44.656	57.460	
	5.000	-44.656	1.640	
	6.250	-44.656	-54.180	
	7.500	-44.656	-110.000	
	8.750	-44.656	-165.819	
	10.000	-44.656	-221.639	
	10.000			-11.884
64				
1	0.000			0.223
	0.000	16.683	-24.371	
	1.250	12.314	-6.248	
	2.500	7.945	6.414	
	3.750	3.577	13.615	
	5.000	-0.792	15.356	
	6.250	-5.161	11.635	
	7.500	-9.530	2.454	
	8.750	-13.898	-12.189	
	10.000	-18.267	-32.292	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.106	-6.000	
	1.250	3.031	-1.540	
	2.500	1.956	1.576	
	3.750	0.881	3.349	
	5.000	-0.194	3.778	
	6.250	-1.269	2.863	
	7.500	-2.344	0.604	
	8.750	-3.419	-2.998	
	10.000	-4.494	-7.944	
	10.000			0.065

3	0.000			-3.874
	0.000	-44.646	221.617	
	1.250	-44.646	165.809	
	2.500	-44.646	110.002	
	3.750	-44.646	54.195	
	5.000	-44.646	-1.613	
	6.250	-44.646	-57.420	
	7.500	-44.646	-113.228	
	8.750	-44.646	-169.035	
	10.000	-44.646	-224.843	
	10.000			-3.874
65				
1	0.000			-0.571
	0.000	17.999	-31.637	
	1.250	13.674	-11.841	
	2.500	9.349	2.548	
	3.750	5.024	11.531	
	5.000	0.699	15.107	
	6.250	-3.626	13.278	
	7.500	-7.951	6.042	
	8.750	-12.276	-6.600	
	10.000	-16.601	-24.649	
	10.000			-0.571
2	0.000			-0.132
	0.000	4.470	-7.845	
	1.250	3.395	-2.929	
	2.500	2.320	0.643	
	3.750	1.245	2.871	
	5.000	0.170	3.755	
	6.250	-0.905	3.296	
	7.500	-1.980	1.493	
	8.750	-3.055	-1.654	
	10.000	-4.130	-6.145	
	10.000			-0.132
3	0.000			-13.245
	0.000	-37.595	189.091	
	1.250	-37.595	142.097	
	2.500	-37.595	95.103	
	3.750	-37.595	48.109	
	5.000	-37.595	1.115	
	6.250	-37.595	-45.879	
	7.500	-37.595	-92.873	
	8.750	-37.595	-139.867	
	10.000	-37.595	-186.861	
	10.000			-13.245
66				
1	0.000			-0.571
	0.000	16.601	-24.649	
	1.250	12.276	-6.600	
	2.500	7.951	6.042	
	3.750	3.626	13.278	
	5.000	-0.699	15.107	
	6.250	-5.024	11.531	
	7.500	-9.349	2.548	
	8.750	-13.674	-11.841	
	10.000	-17.999	-31.637	
	10.000			-0.571
2	0.000			-0.132
	0.000	4.130	-6.145	
	1.250	3.055	-1.654	
	2.500	1.980	1.493	
	3.750	0.905	3.296	
	5.000	-0.170	3.755	
	6.250	-1.245	2.871	
	7.500	-2.320	0.643	
	8.750	-3.395	-2.929	
	10.000	-4.470	-7.845	
	10.000			-0.132
3	0.000			-4.039
	0.000	-37.587	186.844	
	1.250	-37.587	139.860	
	2.500	-37.587	92.875	
	3.750	-37.587	45.891	
	5.000	-37.587	-1.093	
	6.250	-37.587	-48.077	
	7.500	-37.587	-95.061	
	8.750	-37.587	-142.045	

	10.000	-37.587	-189.029	
	10.000		-4.039	
67				
1	0.000		0.323	
	0.000	18.017	-31.636	
	1.250	13.692	-11.818	
	2.500	9.367	2.594	
	3.750	5.042	11.600	
	5.000	0.717	15.199	
	6.250	-3.608	13.392	
	7.500	-7.933	6.179	
	8.750	-12.258	-6.440	
	10.000	-16.583	-24.465	
	10.000		0.323	
2	0.000		0.079	
	0.000	4.475	-7.846	
	1.250	3.400	-2.924	
	2.500	2.325	0.653	
	3.750	1.250	2.887	
	5.000	0.175	3.777	
	6.250	-0.900	3.324	
	7.500	-1.975	1.526	
	8.750	-3.050	-1.615	
	10.000	-4.125	-6.099	
	10.000		0.079	
3	0.000		-14.103	
	0.000	-35.385	178.066	
	1.250	-35.385	133.834	
	2.500	-35.385	89.602	
	3.750	-35.385	45.371	
	5.000	-35.385	1.139	
	6.250	-35.385	-43.092	
	7.500	-35.385	-87.324	
	8.750	-35.385	-131.555	
	10.000	-35.385	-175.787	
	10.000		-14.103	
68				
1	0.000		0.323	
	0.000	16.583	-24.465	
	1.250	12.258	-6.440	
	2.500	7.933	6.179	
	3.750	3.608	13.392	
	5.000	-0.717	15.199	
	6.250	-5.042	11.600	
	7.500	-9.367	2.594	
	8.750	-13.692	-11.818	
	10.000	-18.017	-31.636	
	10.000		0.323	
2	0.000		0.079	
	0.000	4.125	-6.099	
	1.250	3.050	-1.615	
	2.500	1.975	1.526	
	3.750	0.900	3.324	
	5.000	-0.175	3.777	
	6.250	-1.250	2.887	
	7.500	-2.325	0.653	
	8.750	-3.400	-2.924	
	10.000	-4.475	-7.846	
	10.000		0.079	
3	0.000		-5.091	
	0.000	-35.381	175.783	
	1.250	-35.381	131.557	
	2.500	-35.381	87.331	
	3.750	-35.381	43.104	
	5.000	-35.381	-1.122	
	6.250	-35.381	-45.348	
	7.500	-35.381	-89.574	
	8.750	-35.381	-133.800	
	10.000	-35.381	-178.026	
	10.000		-5.091	
69				
1	0.000		0.032	
	0.000	18.081	-31.961	
	1.250	13.756	-12.063	
	2.500	9.431	2.429	
	3.750	5.106	11.515	
	5.000	0.781	15.194	

	6.250	-3.544	13.468	
	7.500	-7.869	6.335	
	8.750	-12.194	-6.205	
	10.000	-16.519	-24.150	
	10.000		0.032	
2	0.000		0.006	
	0.000	4.490	-7.925	
	1.250	3.415	-2.984	
	2.500	2.340	0.613	
	3.750	1.265	2.867	
	5.000	0.190	3.776	
	6.250	-0.885	3.342	
	7.500	-1.960	1.564	
	8.750	-3.035	-1.557	
	10.000	-4.110	-6.023	
	10.000		0.006	
3	0.000		-15.663	
	0.000	-32.009	161.046	
	1.250	-32.009	121.035	
	2.500	-32.009	81.024	
	3.750	-32.009	41.013	
	5.000	-32.009	1.002	
	6.250	-32.009	-39.008	
	7.500	-32.009	-79.019	
	8.750	-32.009	-119.030	
	10.000	-32.009	-159.041	
	10.000		-15.663	
70				
1	0.000		0.032	
	0.000	16.519	-24.150	
	1.250	12.194	-6.205	
	2.500	7.869	6.335	
	3.750	3.544	13.468	
	5.000	-0.781	15.194	
	6.250	-5.106	11.515	
	7.500	-9.431	2.429	
	8.750	-13.756	-12.063	
	10.000	-18.081	-31.961	
	10.000		0.032	
2	0.000		0.006	
	0.000	4.110	-6.023	
	1.250	3.035	-1.557	
	2.500	1.960	1.564	
	3.750	0.885	3.342	
	5.000	-0.190	3.776	
	6.250	-1.265	2.867	
	7.500	-2.340	0.613	
	8.750	-3.415	-2.984	
	10.000	-4.490	-7.925	
	10.000		0.006	
3	0.000		-5.398	
	0.000	-32.005	159.039	
	1.250	-32.005	119.033	
	2.500	-32.005	79.027	
	3.750	-32.005	39.021	
	5.000	-32.005	-0.985	
	6.250	-32.005	-40.991	
	7.500	-32.005	-80.997	
	8.750	-32.005	-121.003	
	10.000	-32.005	-161.009	
	10.000		-5.398	
71				
1	0.000		0.176	
	0.000	18.130	-32.204	
	1.250	13.805	-12.245	
	2.500	9.480	2.309	
	3.750	5.155	11.456	
	5.000	0.830	15.196	
	6.250	-3.495	13.531	
	7.500	-7.820	6.459	
	8.750	-12.145	-6.019	
	10.000	-16.470	-23.903	
	10.000		0.176	
2	0.000		0.054	
	0.000	4.503	-7.906	
	1.250	3.428	-3.030	

	2.500	2.353	0.582	
	3.750	1.278	2.851	
	5.000	0.203	3.776	
	6.250	-0.872	3.357	
	7.500	-1.947	1.595	
	8.750	-3.022	-1.511	
	10.000	-4.097	-5.961	
	10.000			0.054
3	0.000			-17.302
	0.000	-28.581	143.832	
	1.250	-28.581	108.106	
	2.500	-28.581	72.380	
	3.750	-28.581	36.654	
	5.000	-28.581	0.928	
	6.250	-28.581	-34.798	
	7.500	-28.581	-70.523	
	8.750	-28.581	-106.249	
	10.000	-28.581	-141.975	
	10.000			-17.302
72				
1	0.000			0.176
	0.000	16.470	-23.903	
	1.250	12.145	-6.019	
	2.500	7.820	6.459	
	3.750	3.495	13.531	
	5.000	-0.830	15.196	
	6.250	-5.155	11.456	
	7.500	-9.480	2.309	
	8.750	-13.805	-12.245	
	10.000	-18.130	-32.204	
	10.000			0.176
2	0.000			0.054
	0.000	4.097	-5.961	
	1.250	3.022	-1.511	
	2.500	1.947	1.595	
	3.750	0.872	3.357	
	5.000	-0.203	3.776	
	6.250	-1.278	2.851	
	7.500	-2.353	0.582	
	8.750	-3.428	-3.030	
	10.000	-4.503	-7.986	
	10.000			0.054
3	0.000			-5.775
	0.000	-28.572	141.959	
	1.250	-28.572	106.244	
	2.500	-28.572	70.528	
	3.750	-28.572	34.813	
	5.000	-28.572	-0.902	
	6.250	-28.572	-36.618	
	7.500	-28.572	-72.333	
	8.750	-28.572	-108.049	
	10.000	-28.572	-143.764	
	10.000			-5.775
73				
1	0.000			-0.694
	0.000	17.797	-31.234	
	1.250	13.516	-11.663	
	2.500	9.234	2.556	
	3.750	4.953	11.423	
	5.000	0.672	14.938	
	6.250	-3.609	13.103	
	7.500	-7.891	5.915	
	8.750	-12.172	-6.624	
	10.000	-16.453	-24.515	
	10.000			-0.694
2	0.000			-0.166
	0.000	4.462	-7.810	
	1.250	3.387	-2.904	
	2.500	2.312	0.658	
	3.750	1.237	2.876	
	5.000	0.162	3.751	
	6.250	-0.913	3.282	
	7.500	-1.988	1.469	
	8.750	-3.063	-1.688	
	10.000	-4.138	-6.188	
	10.000			-0.166

3	0.000			-18.406
	0.000	-21.511	108.123	
	1.250	-21.511	81.233	
	2.500	-21.511	54.344	
	3.750	-21.511	27.455	
	5.000	-21.511	0.565	
	6.250	-21.511	-26.324	
	7.500	-21.511	-53.213	
	8.750	-21.511	-80.103	
	10.000	-21.511	-106.992	
	10.000			-18.406
74				
1	0.000			-0.694
	0.000	16.453	-24.515	
	1.250	12.172	-6.624	
	2.500	7.891	5.915	
	3.750	3.609	13.103	
	5.000	-0.672	14.938	
	6.250	-4.953	11.423	
	7.500	-9.234	2.556	
	8.750	-13.516	-11.663	
	10.000	-17.797	-31.234	
	10.000			-0.694
2	0.000			-0.166
	0.000	4.138	-6.188	
	1.250	3.063	-1.688	
	2.500	1.988	1.469	
	3.750	0.913	3.282	
	5.000	-0.162	3.751	
	6.250	-1.237	2.876	
	7.500	-2.312	0.658	
	8.750	-3.387	-2.904	
	10.000	-4.462	-7.810	
	10.000			-0.166
3	0.000			-5.995
	0.000	-21.504	106.978	
	1.250	-21.504	80.098	
	2.500	-21.504	53.217	
	3.750	-21.504	26.337	
	5.000	-21.504	-0.543	
	6.250	-21.504	-27.423	
	7.500	-21.504	-54.303	
	8.750	-21.504	-81.183	
	10.000	-21.504	-108.063	
	10.000			-5.995
75				
1	0.000			0.346
	0.000	17.768	-31.001	
	1.250	13.487	-11.467	
	2.500	9.206	2.716	
	3.750	4.924	11.547	
	5.000	0.643	15.027	
	6.250	-3.638	13.155	
	7.500	-7.919	5.931	
	8.750	-12.201	-6.644	
	10.000	-16.482	-24.571	
	10.000			0.346
2	0.000			0.116
	0.000	4.456	-7.757	
	1.250	3.381	-2.859	
	2.500	2.306	0.695	
	3.750	1.231	2.905	
	5.000	0.156	3.771	
	6.250	-0.919	3.294	
	7.500	-1.994	1.473	
	8.750	-3.069	-1.692	
	10.000	-4.144	-6.201	
	10.000			0.116
3	0.000			-19.416
	0.000	-17.370	87.331	
	1.250	-17.370	65.618	
	2.500	-17.370	43.905	
	3.750	-17.370	22.192	
	5.000	-17.370	0.479	
	6.250	-17.370	-21.235	
	7.500	-17.370	-42.948	
	8.750	-17.370	-64.661	

		10.000	-17.370	-86.374	
		10.000		-19.416	
76					
	1	0.000			0.346
		0.000	16.482	-24.571	
		1.250	12.201	-6.644	
		2.500	7.919	5.931	
		3.750	3.638	13.155	
		5.000	-0.643	15.027	
		6.250	-4.924	11.547	
		7.500	-9.206	2.716	
		8.750	-13.487	-11.467	
		10.000	-17.768	-31.001	
		10.000			0.346
	2	0.000			0.116
		0.000	4.144	-6.201	
		1.250	3.069	-1.692	
		2.500	1.994	1.473	
		3.750	0.919	3.294	
		5.000	-0.156	3.771	
		6.250	-1.231	2.905	
		7.500	-2.306	0.695	
		8.750	-3.301	-2.859	
		10.000	-4.456	-7.757	
		10.000			0.116
	3	0.000			-6.535
		0.000	-17.376	86.401	
		1.250	-17.376	64.682	
		2.500	-17.376	42.962	
		3.750	-17.376	21.243	
		5.000	-17.376	-0.476	
		6.250	-17.376	-22.196	
		7.500	-17.376	-43.915	
		8.750	-17.376	-65.635	
		10.000	-17.376	-87.354	
		10.000			-6.535
77					
	1	0.000			0.202
		0.000	17.782	-31.074	
		1.250	13.501	-11.522	
		2.500	9.220	2.679	
		3.750	4.939	11.528	
		5.000	0.657	15.026	
		6.250	-3.624	13.172	
		7.500	-7.905	5.966	
		8.750	-12.186	-6.591	
		10.000	-16.468	-24.499	
		10.000			0.202
	2	0.000			-0.183
		0.000	4.452	-7.725	
		1.250	3.377	-2.832	
		2.500	2.302	0.717	
		3.750	1.227	2.922	
		5.000	0.152	3.783	
		6.250	-0.923	3.301	
		7.500	-1.998	1.475	
		8.750	-3.073	-1.695	
		10.000	-4.148	-6.209	
		10.000			-0.183
	3	0.000			-20.930
		0.000	-12.480	62.750	
		1.250	-12.480	47.150	
		2.500	-12.480	31.551	
		3.750	-12.480	15.951	
		5.000	-12.480	0.351	
		6.250	-12.480	-15.248	
		7.500	-12.480	-30.848	
		8.750	-12.480	-46.448	
		10.000	-12.480	-62.047	
		10.000			-20.930
78					
	1	0.000			0.202
		0.000	16.468	-24.499	
		1.250	12.186	-6.591	
		2.500	7.905	5.966	
		3.750	3.624	13.172	
		5.000	-0.657	15.026	

		6.250	-4.939	11.528	
		7.500	-9.220	2.679	
		8.750	-13.501	-11.522	
		10.000	-17.782	-31.074	
		10.000			0.202
	2	0.000			-0.183
		0.000	4.148	-6.209	
		1.250	3.073	-1.695	
		2.500	1.998	1.475	
		3.750	0.923	3.301	
		5.000	-0.152	3.783	
		6.250	-1.227	2.922	
		7.500	-2.302	0.717	
		8.750	-3.377	-2.832	
		10.000	-4.452	-7.725	
		10.000			-0.183
	3	0.000			-7.792
		0.000	-12.433	61.903	
		1.250	-12.433	46.362	
		2.500	-12.433	30.821	
		3.750	-12.433	15.280	
		5.000	-12.433	-0.261	
		6.250	-12.433	-15.802	
		7.500	-12.433	-31.343	
		8.750	-12.433	-46.884	
		10.000	-12.433	-62.425	
		10.000			-7.792
79					
	1	0.000			-8.041
		0.000	9.514	-16.766	
		1.250	7.274	-6.273	
		2.500	5.034	1.419	
		3.750	2.794	6.312	
		5.000	0.554	8.404	
		6.250	-1.686	7.696	
		7.500	-3.926	4.189	
		8.750	-6.166	-2.119	
		10.000	-8.406	-11.226	
		10.000			-8.041
	2	0.000			-1.806
		0.000	1.886	-3.523	
		1.250	1.456	-1.433	
		2.500	1.026	0.118	
		3.750	0.596	1.133	
		5.000	0.166	1.609	
		6.250	-0.264	1.549	
		7.500	-0.694	0.950	
		8.750	-1.124	-0.185	
		10.000	-1.554	-1.858	
		10.000			-1.806
	3	0.000			-36.106
		0.000	-7.651	38.790	
		1.250	-7.651	29.226	
		2.500	-7.651	19.662	
		3.750	-7.651	10.099	
		5.000	-7.651	0.535	
		6.250	-7.651	-9.029	
		7.500	-7.651	-18.593	
		8.750	-7.651	-28.157	
		10.000	-7.651	-37.721	
		10.000			-36.106
80					
	1	0.000			-8.041
		0.000	8.406	-11.226	
		1.250	6.166	-2.119	
		2.500	3.926	4.189	
		3.750	1.686	7.696	
		5.000	-0.554	8.404	
		6.250	-2.794	6.312	
		7.500	-5.034	1.419	
		8.750	-7.274	-6.273	
		10.000	-9.514	-16.766	
		10.000			-8.041
	2	0.000			-1.806
		0.000	1.554	-1.858	
		1.250	1.124	-0.185	

2.500	0.694	0.950	
3.750	0.264	1.549	
5.000	-0.166	1.609	
6.250	-0.596	1.133	
7.500	-1.026	0.118	
8.750	-1.456	-1.433	
10.000	-1.886	-3.523	
10.000			-1.806

3	0.000		-11.508
	0.000	-7.564	37.443
	1.250	-7.564	27.988
	2.500	-7.564	18.534
	3.750	-7.564	9.079
	5.000	-7.564	-0.375
	6.250	-7.564	-9.830
	7.500	-7.564	-19.284
	8.750	-7.564	-28.730
	10.000	-7.564	-38.193
	10.000		-11.508

	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-522.888
2	0.000			-128.200
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-128.200
3	0.000			-0.171
	0.000	88.556	-310.691	
	0.500	88.556	-266.414	
	1.000	88.556	-222.136	
	1.500	88.556	-177.858	
	2.000	88.556	-133.580	
	2.500	88.556	-89.303	
	3.000	88.556	-45.025	
	3.500	88.556	-0.747	
	4.000	88.556	43.531	
	4.000			-0.171
1	0.000			-278.626
	0.000	4.542	-5.962	
	0.500	4.542	-3.691	
	1.000	4.542	-1.420	
	1.500	4.542	0.851	
	2.000	4.542	3.121	
	2.500	4.542	5.392	
	3.000	4.542	7.663	
	3.500	4.542	9.934	
	4.000	4.542	12.205	
	4.000			-278.626
2	0.000			-68.340
	0.000	1.107	-1.453	
	0.500	1.107	-0.899	
	1.000	1.107	-0.346	
	1.500	1.107	0.207	
	2.000	1.107	0.761	
	2.500	1.107	1.314	
	3.000	1.107	1.867	

	3.500	1.107	2.421	
	4.000	1.107	2.974	
	4.000		-68.340	
3	0.000		-398.602	
	0.000	52.266	-195.943	
	0.500	52.266	-169.809	
	1.000	52.266	-143.676	
	1.500	52.266	-117.543	
	2.000	52.266	-91.410	
	2.500	52.266	-65.277	
	3.000	52.266	-39.144	
	3.500	52.266	-13.011	
	4.000	52.266	13.122	
	4.000		-398.602	
4	-----			
1	0.000		-261.214	
	0.000	-7.385	15.189	
	0.500	-7.385	11.497	
	1.000	-7.385	7.804	
	1.500	-7.385	4.112	
	2.000	-7.385	0.419	
	2.500	-7.385	-3.273	
	3.000	-7.385	-6.966	
	3.500	-7.385	-10.658	
	4.000	-7.385	-14.350	
	4.000		-261.214	
2	0.000		-64.098	
	0.000	-1.800	3.702	
	0.500	-1.800	2.802	
	1.000	-1.800	1.902	
	1.500	-1.800	1.002	
	2.000	-1.800	0.102	
	2.500	-1.800	-0.798	
	3.000	-1.800	-1.698	
	3.500	-1.800	-2.598	
	4.000	-1.800	-3.498	
	4.000		-64.098	
3	0.000		371.504	
	0.000	49.082	-124.408	
	0.500	49.082	-99.867	
	1.000	49.082	-75.326	
	1.500	49.082	-50.785	
	2.000	49.082	-26.244	
	2.500	49.082	-1.703	
	3.000	49.082	22.838	
	3.500	49.082	47.379	
	4.000	49.082	71.920	
	4.000		371.504	
5	-----			
1	0.000		-487.112	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-487.112	
2	0.000		-119.485	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	

	4.000		-119.485	
3	0.000		-0.160	
	0.000	93.382	-226.516	
	0.500	93.382	-179.825	
	1.000	93.382	-133.134	
	1.500	93.382	-86.442	
	2.000	93.382	-39.751	
	2.500	93.382	6.940	
	3.000	93.382	53.631	
	3.500	93.382	100.322	
	4.000	93.382	147.013	
	4.000		-0.160	
6	-----			
1	0.000		-261.214	
	0.000	7.385	-15.189	
	0.500	7.385	-11.497	
	1.000	7.385	-7.804	
	1.500	7.385	-4.112	
	2.000	7.385	-0.419	
	2.500	7.385	3.273	
	3.000	7.385	6.966	
	3.500	7.385	10.658	
	4.000	7.385	14.350	
	4.000		-261.214	
2	0.000		-64.098	
	0.000	1.800	-3.702	
	0.500	1.800	-2.802	
	1.000	1.800	-1.902	
	1.500	1.800	-1.002	
	2.000	1.800	-0.102	
	2.500	1.800	0.798	
	3.000	1.800	1.698	
	3.500	1.800	2.598	
	4.000	1.800	3.498	
	4.000		-64.098	
3	0.000		-371.345	
	0.000	49.091	-124.448	
	0.500	49.091	-99.902	
	1.000	49.091	-75.357	
	1.500	49.091	-50.812	
	2.000	49.091	-26.266	
	2.500	49.091	-1.721	
	3.000	49.091	22.824	
	3.500	49.091	47.369	
	4.000	49.091	71.915	
	4.000		-371.345	
7	-----			
1	0.000		-243.504	
	0.000	-7.372	14.643	
	0.500	-7.372	10.957	
	1.000	-7.372	7.271	
	1.500	-7.372	3.585	
	2.000	-7.372	-0.101	
	2.500	-7.372	-3.787	
	3.000	-7.372	-7.473	
	3.500	-7.372	-11.159	
	4.000	-7.372	-14.845	
	4.000		-243.504	
2	0.000		-59.782	
	0.000	-1.797	3.569	
	0.500	-1.797	2.671	
	1.000	-1.797	1.772	
	1.500	-1.797	0.874	
	2.000	-1.797	-0.025	
	2.500	-1.797	-0.923	
	3.000	-1.797	-1.822	
	3.500	-1.797	-2.720	
	4.000	-1.797	-3.619	
	4.000		-59.782	

3	0.000		336.698
	0.000	47.837	-103.544
	0.500	47.837	-79.625
	1.000	47.837	-55.707
	1.500	47.837	-31.789
	2.000	47.837	-7.870
	2.500	47.837	16.048
	3.000	47.837	39.966
	3.500	47.837	63.884
	4.000	47.837	87.803
			336.698
8			
1	0.000		-451.931
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
			-451.931
2	0.000		-110.915
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
			-110.915
3	0.000		-0.152
	0.000	93.119	-198.173
	0.500	93.119	-151.613
	1.000	93.119	-105.054
	1.500	93.119	-58.494
	2.000	93.119	-11.934
	2.500	93.119	34.626
	3.000	93.119	81.185
	3.500	93.119	127.745
	4.000	93.119	174.305
			-0.152
9			
1	0.000		-243.504
	0.000	7.372	-14.643
	0.500	7.372	-10.957
	1.000	7.372	-7.271
	1.500	7.372	-3.585
	2.000	7.372	0.101
	2.500	7.372	3.787
	3.000	7.372	7.473
	3.500	7.372	11.159
	4.000	7.372	14.845
			-243.504
2	0.000		-59.782
	0.000	1.797	-3.569
	0.500	1.797	-2.671
	1.000	1.797	-1.772
	1.500	1.797	-0.874
	2.000	1.797	0.025
	2.500	1.797	0.923
	3.000	1.797	1.822
	3.500	1.797	2.720
	4.000	1.797	3.619
			-59.782
3	0.000		-336.545
	0.000	47.817	-103.497

10	0.500	47.817	-79.588
	1.000	47.817	-55.680
	1.500	47.817	-31.772
	2.000	47.817	-7.863
	2.500	47.817	16.045
	3.000	47.817	39.953
	3.500	47.817	63.861
	4.000	47.817	87.770
	4.000		-336.545
11	1	0.000	-225.598
		0.000	-7.592
		0.500	-7.592
		1.000	-7.592
		1.500	-7.592
		2.000	-7.592
		2.500	-7.592
		3.000	-7.592
		3.500	-7.592
		4.000	-7.592
			-225.598
12	2	0.000	-55.419
		0.000	-1.850
		0.500	-1.850
		1.000	-1.850
		1.500	-1.850
		2.000	-1.850
		2.500	-1.850
		3.000	-1.850
		3.500	-1.850
		4.000	-1.850
			-55.419
13	3	0.000	300.006
		0.000	46.432
		0.500	46.432
		1.000	46.432
		1.500	46.432
		2.000	46.432
		2.500	46.432
		3.000	46.432
		3.500	46.432
		4.000	46.432
			300.006
14	1	0.000	-417.145
		0.000	0.000
		0.500	0.000
		1.000	0.000
		1.500	0.000
		2.000	0.000
		2.500	0.000
		3.000	0.000
		3.500	0.000
		4.000	0.000
			-417.145
15	2	0.000	-102.442
		0.000	0.000
		0.500	0.000
		1.000	0.000
		1.500	0.000
		2.000	0.000
		2.500	0.000
		3.000	0.000
		3.500	0.000
		4.000	0.000
			-102.442
16	3	0.000	-0.144
		0.000	91.741
		0.500	91.741
17		1.000	91.741
			-97.916

	1.500	91.741	-52.046	
	2.000	91.741	-6.175	
	2.500	91.741	39.695	
	3.000	91.741	85.566	
	3.500	91.741	131.436	
	4.000	91.741	177.307	
	4.000		-0.144	
12	-----			
1	0.000		-225.598	
	0.000	7.592	-15.108	
	0.500	7.592	-11.312	
	1.000	7.592	-7.516	
	1.500	7.592	-3.720	
	2.000	7.592	0.077	
	2.500	7.592	3.873	
	3.000	7.592	7.669	
	3.500	7.592	11.465	
	4.000	7.592	15.261	
	4.000		-225.598	
2	0.000		-55.419	
	0.000	1.850	-3.683	
	0.500	1.850	-2.758	
	1.000	1.850	-1.833	
	1.500	1.850	-0.908	
	2.000	1.850	0.017	
	2.500	1.850	0.942	
	3.000	1.850	1.867	
	3.500	1.850	2.792	
	4.000	1.850	3.716	
	4.000		-55.419	
3	0.000		-299.862	
	0.000	46.426	-97.097	
	0.500	46.426	-73.884	
	1.000	46.426	-50.670	
	1.500	46.426	-27.457	
	2.000	46.426	-4.244	
	2.500	46.426	18.969	
	3.000	46.426	42.182	
	3.500	46.426	65.395	
	4.000	46.426	88.609	
	4.000		-299.862	
13	-----			
1	0.000		-207.508	
	0.000	-7.922	15.587	
	0.500	-7.922	11.627	
	1.000	-7.922	7.666	
	1.500	-7.922	3.705	
	2.000	-7.922	-0.256	
	2.500	-7.922	-4.217	
	3.000	-7.922	-8.178	
	3.500	-7.922	-12.139	
	4.000	-7.922	-16.100	
	4.000		-207.508	
2	0.000		-51.010	
	0.000	-1.940	3.808	
	0.500	-1.940	2.837	
	1.000	-1.940	1.867	
	1.500	-1.940	0.897	
	2.000	-1.940	-0.073	
	2.500	-1.940	-1.044	
	3.000	-1.940	-2.014	
	3.500	-1.940	-2.984	
	4.000	-1.940	-3.954	
	4.000		-51.010	
3	0.000		262.521	
	0.000	45.098	-100.351	
	0.500	45.098	-77.802	
	1.000	45.098	-55.253	
	1.500	45.098	-32.704	
	2.000	45.098	-10.155	

	2.500	45.098	12.394	
	3.000	45.098	34.943	
	3.500	45.098	57.492	
	4.000	45.098	80.041	
	4.000		262.521	
14	-----			
1	0.000		-382.725	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-382.725	
2	0.000		-94.060	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-94.060	
3	0.000		-0.135	
	0.000	88.872	-194.452	
	0.500	88.872	-150.016	
	1.000	88.872	-105.579	
	1.500	88.872	-61.143	
	2.000	88.872	-16.707	
	2.500	88.872	27.729	
	3.000	88.872	72.165	
	3.500	88.872	116.602	
	4.000	88.872	161.038	
	4.000		-0.135	
15	-----			
1	0.000		-207.508	
	0.000	7.922	-15.587	
	0.500	7.922	-11.627	
	1.000	7.922	-7.666	
	1.500	7.922	-3.705	
	2.000	7.922	0.256	
	2.500	7.922	4.217	
	3.000	7.922	8.178	
	3.500	7.922	12.139	
	4.000	7.922	16.100	
	4.000		-207.508	
2	0.000		-51.010	
	0.000	1.940	-3.808	
	0.500	1.940	-2.837	
	1.000	1.940	-1.867	
	1.500	1.940	-0.897	
	2.000	1.940	0.073	
	2.500	1.940	1.044	
	3.000	1.940	2.014	
	3.500	1.940	2.984	
	4.000	1.940	3.954	
	4.000		-51.010	
3	0.000		-262.386	
	0.000	45.064	-100.283	
	0.500	45.064	-77.751	
	1.000	45.064	-55.219	
	1.500	45.064	-32.687	
	2.000	45.064	-10.155	
	2.500	45.064	12.377	
	3.000	45.064	34.909	

		3.500	45.064	57.441	
		4.000	45.064	79.972	
		4.000		-262.386	
16					
	1	0.000		-189.555	
		0.000	-7.530	14.723	
		0.500	-7.530	10.958	
		1.000	-7.530	7.193	
		1.500	-7.530	3.428	
		2.000	-7.530	-0.338	
		2.500	-7.530	-4.103	
		3.000	-7.530	-7.868	
		3.500	-7.530	-11.633	
		4.000	-7.530	-15.399	
		4.000		-189.555	
	2	0.000		-46.594	
		0.000	-1.853	3.625	
		0.500	-1.853	2.699	
		1.000	-1.853	1.772	
		1.500	-1.853	0.845	
		2.000	-1.853	-0.081	
		2.500	-1.853	-1.008	
		3.000	-1.853	-1.934	
		3.500	-1.853	-2.861	
		4.000	-1.853	-3.788	
		4.000		-46.594	
	3	0.000		229.205	
		0.000	43.610	-87.654	
		0.500	43.610	-65.849	
		1.000	43.610	-44.044	
		1.500	43.610	-22.239	
		2.000	43.610	-0.434	
		2.500	43.610	21.371	
		3.000	43.610	43.176	
		3.500	43.610	64.981	
		4.000	43.610	86.785	
		4.000		229.205	
17					
	1	0.000		-348.729	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		348.729	
	2	0.000		-85.693	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-85.693	
	3	0.000		-0.128	
		0.000	84.870	-169.876	
		0.500	84.870	-127.441	
		1.000	84.870	-85.006	
		1.500	84.870	-42.571	
		2.000	84.870	-0.136	
		2.500	84.870	42.299	
		3.000	84.870	84.734	
		3.500	84.870	127.169	
		4.000	84.870	169.604	

		4.000		-0.128	
18					
	1	0.000		-189.555	
		0.000	7.530	-14.723	
		0.500	7.530	-10.958	
		1.000	7.530	-7.193	
		1.500	7.530	-3.428	
		2.000	7.530	0.338	
		2.500	7.530	4.103	
		3.000	7.530	7.868	
		3.500	7.530	11.633	
		4.000	7.530	15.399	
		4.000		-189.555	
	2	0.000		-46.594	
		0.000	1.853	-3.625	
		0.500	1.853	-2.699	
		1.000	1.853	-1.772	
		1.500	1.853	-0.845	
		2.000	1.853	0.081	
		2.500	1.853	1.008	
		3.000	1.853	1.934	
		3.500	1.853	2.861	
		4.000	1.853	3.788	
		4.000		-46.594	
	3	0.000		-229.077	
		0.000	43.613	-87.671	
		0.500	43.613	-65.864	
		1.000	43.613	-44.058	
		1.500	43.613	-22.252	
		2.000	43.613	-0.445	
		2.500	43.613	21.361	
		3.000	43.613	43.167	
		3.500	43.613	64.974	
		4.000	43.613	86.780	
		4.000		-229.077	
19					
	1	0.000		-171.517	
		0.000	-7.891	15.765	
		0.500	-7.891	11.820	
		1.000	-7.891	7.874	
		1.500	-7.891	3.929	
		2.000	-7.891	-0.017	
		2.500	-7.891	-3.962	
		3.000	-7.891	-7.908	
		3.500	-7.891	-11.853	
		4.000	-7.891	-15.799	
		4.000		-171.517	
	2	0.000		-42.156	
		0.000	-1.941	3.877	
		0.500	-1.941	2.907	
		1.000	-1.941	1.936	
		1.500	-1.941	0.966	
		2.000	-1.941	-0.004	
		2.500	-1.941	-0.975	
		3.000	-1.941	-1.945	
		3.500	-1.941	-2.915	
		4.000	-1.941	-3.886	
		4.000		-42.156	
	3	0.000		196.145	
		0.000	41.305	-79.721	
		0.500	41.305	-59.069	
		1.000	41.305	-38.417	
		1.500	41.305	-17.764	
		2.000	41.305	2.888	
		2.500	41.305	23.540	
		3.000	41.305	44.193	
		3.500	41.305	64.845	
		4.000	41.305	85.498	
		4.000		196.145	
20					

1	0.000			-314.907		0.500	-8.005	11.971
	0.000	0.000	0.000			1.000	-8.005	7.969
	0.500	0.000	0.000			1.500	-8.005	3.966
	1.000	0.000	0.000			2.000	-8.005	-0.037
	1.500	0.000	0.000			2.500	-8.005	-4.039
	2.000	0.000	0.000			3.000	-8.005	-8.042
	2.500	0.000	0.000			3.500	-8.005	-12.045
	3.000	0.000	0.000			4.000	-8.005	-16.047
	3.500	0.000	0.000			4.000		-153.356
	4.000	0.000	0.000					
4.000			-314.907	2	0.000			-37.688
2	0.000			-77.369		0.000	-1.968	3.928
	0.000	0.000	0.000			0.500	-1.968	2.945
	0.500	0.000	0.000			1.000	-1.968	1.961
	1.000	0.000	0.000			1.500	-1.968	0.977
	1.500	0.000	0.000			2.000	-1.968	-0.007
	2.000	0.000	0.000			2.500	-1.968	-0.991
	2.500	0.000	0.000			3.000	-1.968	-1.974
	3.000	0.000	0.000			3.500	-1.968	-2.950
	3.500	0.000	0.000			4.000	-1.968	-3.942
	4.000	0.000	0.000			4.000		-37.688
4.000			-77.369	3	0.000			164.239
3	0.000			0.123		0.000	38.772	-75.167
	0.000	81.342	-158.571			0.500	38.772	-55.781
	0.500	81.342	-117.900			1.000	38.772	-36.345
	1.000	81.342	-77.229			1.500	38.772	-17.009
	1.500	81.342	-36.558			2.000	38.772	2.377
	2.000	81.342	4.114			2.500	38.772	21.763
	2.500	81.342	44.785			3.000	38.772	41.149
	3.000	81.342	85.456			3.500	38.772	60.535
	3.500	81.342	126.127			4.000	38.772	79.921
	4.000	81.342	166.798			4.000		164.239
4.000			-0.123	23	-----			
21	1	0.000		-171.517	1	0.000		-281.329
	0.000					0.000	0.000	0.000
	0.500	7.891	-15.765			0.500	0.000	0.000
	1.000	7.891	-11.820			1.000	0.000	0.000
	1.500	7.891	-7.874			1.500	0.000	0.000
	2.000	7.891	-3.929			2.000	0.000	0.000
	2.500	7.891	0.017			2.500	0.000	0.000
	3.000	7.891	3.962			3.000	0.000	0.000
	3.500	7.891	7.908			3.500	0.000	0.000
	4.000	7.891	11.853			4.000	0.000	0.000
4.000	7.891	15.799			4.000		-281.329	
4.000			-171.517	2	0.000			-69.105
2	0.000			-42.156		0.000	0.000	0.000
	0.000	1.941	-3.077			0.500	0.000	0.000
	0.500	1.941	-2.907			1.000	0.000	0.000
	1.000	1.941	-1.936			1.500	0.000	0.000
	1.500	1.941	-0.966			2.000	0.000	0.000
	2.000	1.941	0.004			2.500	0.000	0.000
	2.500	1.941	0.975			3.000	0.000	0.000
	3.000	1.941	1.945			3.500	0.000	0.000
	3.500	1.941	2.915			4.000	0.000	0.000
	4.000	1.941	3.886			4.000		-69.105
4.000			-42.156	3	0.000			-0.119
3	0.000			-196.022		0.000	76.878	-149.991
	0.000	41.290	-79.689			0.500	76.878	-111.552
	0.500	41.290	-59.044			1.000	76.878	-73.113
	1.000	41.290	-38.399			1.500	76.878	-34.674
	1.500	41.290	-17.754			2.000	76.878	3.764
	2.000	41.290	2.891			2.500	76.878	42.203
	2.500	41.290	23.537			3.000	76.878	80.642
	3.000	41.290	44.182			3.500	76.878	119.081
	3.500	41.290	64.827			4.000	76.878	157.520
	4.000	41.290	85.472			4.000		-0.119
4.000			-196.022	24	-----			
22	-----			1	0.000			-153.356
	1	0.000		-153.356		0.000	8.005	-15.974
	0.000	-8.005	15.974			0.500	8.005	-11.971
					1.000	8.005	-7.969	

	1.500	8.005	-3.966	
	2.000	8.005	0.037	
	2.500	8.005	4.039	
	3.000	8.005	8.042	
	3.500	8.005	12.045	
	4.000	8.005	16.047	
	4.000		-153.356	
2	0.000		-37.688	
	0.000	1.968	-3.928	
	0.500	1.968	-2.945	
	1.000	1.968	-1.961	
	1.500	1.968	-0.977	
	2.000	1.968	0.007	
	2.500	1.968	0.991	
	3.000	1.968	1.974	
	3.500	1.968	2.958	
	4.000	1.968	3.942	
	4.000		-37.688	
3	0.000		-164.120	
	0.000	38.773	-75.154	
	0.500	38.773	-55.767	
	1.000	38.773	-36.381	
	1.500	38.773	-16.994	
	2.000	38.773	2.392	
	2.500	38.773	21.779	
	3.000	38.773	41.165	
	3.500	38.773	60.552	
	4.000	38.773	79.938	
	4.000		-164.120	
25				
1	0.000		-135.088	
	0.000	-8.228	16.245	
	0.500	-8.228	12.131	
	1.000	-8.228	8.017	
	1.500	-8.228	3.903	
	2.000	-8.228	-0.211	
	2.500	-8.228	-4.325	
	3.000	-8.228	-8.439	
	3.500	-8.228	-12.553	
	4.000	-8.228	-16.667	
	4.000		-135.088	
2	0.000		-33.193	
	0.000	-2.033	4.002	
	0.500	-2.033	2.986	
	1.000	-2.033	1.970	
	1.500	-2.033	0.953	
	2.000	-2.033	-0.063	
	2.500	-2.033	-1.079	
	3.000	-2.033	-2.095	
	3.500	-2.033	-3.112	
	4.000	-2.033	-4.128	
	4.000		-33.193	
3	0.000		133.324	
	0.000	36.125	-75.790	
	0.500	36.125	-57.727	
	1.000	36.125	-39.665	
	1.500	36.125	-21.602	
	2.000	36.125	-3.540	
	2.500	36.125	14.523	
	3.000	36.125	32.586	
	3.500	36.125	50.648	
	4.000	36.125	68.711	
	4.000		133.324	
26				
1	0.000		-247.963	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	

	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-247.963	
2	0.000		-60.893	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-60.893	
3	0.000		-0.112	
	0.000	71.333	-149.344	
	0.500	71.333	-113.678	
	1.000	71.333	-78.012	
	1.500	71.333	-42.345	
	2.000	71.333	-6.679	
	2.500	71.333	28.987	
	3.000	71.333	64.653	
	3.500	71.333	100.320	
	4.000	71.333	135.986	
	4.000		-0.112	
27				
1	0.000		-135.088	
	0.000	8.228	-16.245	
	0.500	8.228	-12.131	
	1.000	8.228	-8.017	
	1.500	8.228	-3.903	
	2.000	8.228	0.211	
	2.500	8.228	4.325	
	3.000	8.228	8.439	
	3.500	8.228	12.553	
	4.000	8.228	16.667	
	4.000		-135.088	
2	0.000		-33.193	
	0.000	2.033	-4.002	
	0.500	2.033	-2.986	
	1.000	2.033	-1.970	
	1.500	2.033	-0.953	
	2.000	2.033	0.063	
	2.500	2.033	1.079	
	3.000	2.033	2.095	
	3.500	2.033	3.112	
	4.000	2.033	4.128	
	4.000		-33.193	
3	0.000		-133.212	
	0.000	36.091	-75.719	
	0.500	36.091	-57.674	
	1.000	36.091	-39.628	
	1.500	36.091	-21.583	
	2.000	36.091	-3.537	
	2.500	36.091	14.508	
	3.000	36.091	32.554	
	3.500	36.091	50.600	
	4.000	36.091	68.645	
	4.000		-133.212	
28				
1	0.000		-117.090	
	0.000	-7.657	14.970	
	0.500	-7.657	11.141	
	1.000	-7.657	7.313	
	1.500	-7.657	3.484	
	2.000	-7.657	-0.344	
	2.500	-7.657	-4.173	
	3.000	-7.657	-8.001	

	3.500	-7.657	-11.830		4.000		-117.090
	4.000	-7.657	-15.658				
	4.000		-117.090				
2	0.000		-28.723	2	0.000		-28.723
	0.000	-1.900	3.717		0.000	1.900	-3.717
	0.500	-1.900	2.767		0.500	1.900	-2.767
	1.000	-1.900	1.817		1.000	1.900	-1.817
	1.500	-1.900	0.867		1.500	1.900	-0.867
	2.000	-1.900	-0.083		2.000	1.900	0.083
	2.500	-1.900	-1.033		2.500	1.900	1.033
	3.000	-1.900	-1.984		3.000	1.900	1.984
	3.500	-1.900	-2.934		3.500	1.900	2.934
	4.000	-1.900	-3.884		4.000	1.900	3.884
	4.000		-28.723		4.000		-28.723
3	0.000		107.297	3	0.000		-107.190
	0.000	33.291	-62.196		0.000	33.295	-62.219
	0.500	33.291	-45.551		0.500	33.295	-45.571
	1.000	33.291	-28.906		1.000	33.295	-28.924
	1.500	33.291	-12.260		1.500	33.295	-12.276
	2.000	33.291	4.385		2.000	33.295	4.371
	2.500	33.291	21.030		2.500	33.295	21.019
	3.000	33.291	37.676		3.000	33.295	37.666
	3.500	33.291	54.321		3.500	33.295	54.314
	4.000	33.291	70.966		4.000	33.295	70.961
	4.000		107.297		4.000		-107.190
29				31			
1	0.000		-214.761	1	0.000		-99.073
	0.000	0.000	0.000		0.000	-7.980	15.978
	0.500	0.000	0.000		0.500	-7.980	11.988
	1.000	0.000	0.000		1.000	-7.980	7.998
	1.500	0.000	0.000		1.500	-7.980	4.007
	2.000	0.000	0.000		2.000	-7.980	0.017
	2.500	0.000	0.000		2.500	-7.980	-3.973
	3.000	0.000	0.000		3.000	-7.980	-7.963
	3.500	0.000	0.000		3.500	-7.980	-11.953
	4.000	0.000	0.000		4.000	-7.980	-15.944
	4.000		-214.761		4.000		-99.073
2	0.000		-52.634	2	0.000		-24.249
	0.000	0.000	0.000		0.000	-1.979	3.962
	0.500	0.000	0.000		0.500	-1.979	2.973
	1.000	0.000	0.000		1.000	-1.979	1.983
	1.500	0.000	0.000		1.500	-1.979	0.994
	2.000	0.000	0.000		2.000	-1.979	0.004
	2.500	0.000	0.000		2.500	-1.979	-0.985
	3.000	0.000	0.000		3.000	-1.979	-1.975
	3.500	0.000	0.000		3.500	-1.979	-2.964
	4.000	0.000	0.000		4.000	-1.979	-3.954
	4.000		-52.634		4.000		-24.249
3	0.000		-0.106	3	0.000		82.800
	0.000	64.959	-122.728		0.000	29.782	-52.308
	0.500	64.959	-90.248		0.500	29.782	-37.417
	1.000	64.959	-57.768		1.000	29.782	-22.526
	1.500	64.959	-25.289		1.500	29.782	-7.635
	2.000	64.959	7.191		2.000	29.782	7.256
	2.500	64.959	39.670		2.500	29.782	22.147
	3.000	64.959	72.150		3.000	29.782	37.037
	3.500	64.959	104.630		3.500	29.782	51.928
	4.000	64.959	137.109		4.000	29.782	66.819
	4.000		-0.106		4.000		82.800
30				32			
1	0.000		-117.090	1	0.000		-181.595
	0.000	7.657	-14.970		0.000	0.000	0.000
	0.500	7.657	-11.141		0.500	0.000	0.000
	1.000	7.657	-7.313		1.000	0.000	0.000
	1.500	7.657	-3.484		1.500	0.000	0.000
	2.000	7.657	0.344		2.000	0.000	0.000
	2.500	7.657	4.173		2.500	0.000	0.000
	3.000	7.657	8.001		3.000	0.000	0.000
	3.500	7.657	11.830		3.500	0.000	0.000
	4.000	7.657	15.658		4.000	0.000	0.000
					4.000		-181.595

2	0.000			-44.383
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
3	0.000			-44.383
	0.000	58.720	-106.281	-0.103
	0.500	58.720	-76.921	
	1.000	58.720	-47.561	
	1.500	58.720	-18.201	
	2.000	58.720	11.159	
	2.500	58.720	40.519	
	3.000	58.720	69.879	
	3.500	58.720	99.239	
	4.000	58.720	128.599	
33	0.000			-0.103
	0.000			-99.073
	0.500	7.980	-15.978	
	1.000	7.980	-11.988	
	1.500	7.980	-7.990	
	2.000	7.980	-4.007	
	2.500	7.980	-0.017	
	3.000	7.980	3.973	
	3.500	7.980	7.963	
	4.000	7.980	11.953	
1	0.000			15.944
	0.000			-99.073
	0.500	1.979	-3.962	-24.249
	1.000	1.979	-2.973	
	1.500	1.979	-1.983	
	2.000	1.979	-0.994	
	2.500	1.979	-0.004	
	3.000	1.979	0.985	
	3.500	1.979	1.975	
	4.000	1.979	2.964	
2	0.000			3.954
	0.000			-24.249
	0.500	29.771	-52.286	-82.696
	1.000	29.771	-37.400	
	1.500	29.771	-22.515	
	2.000	29.771	-7.629	
	2.500	29.771	7.256	
	3.000	29.771	22.141	
	3.500	29.771	37.027	
	4.000	29.771	51.912	
34	0.000			66.798
	0.000			-82.696
	0.500	-8.012	16.017	-80.991
	1.000	-8.012	12.011	
	1.500	-8.012	8.005	
	2.000	-8.012	3.999	
	2.500	-8.012	-0.007	
	3.000	-8.012	-4.013	
	3.500	-8.012	-8.019	
	4.000	-8.012	-12.025	
1	0.000			-16.032
	0.000			-80.991
	0.500	-1.985	3.971	-19.758
	1.000	-1.985		
	1.500	-1.985		
	2.000	-1.985		
	2.500	-1.985		
	3.000	-1.985		
	3.500	-1.985		
	4.000	-1.985		

0.500	-1.985	2.978	
	1.000	-1.985	1.986
	1.500	-1.985	0.993
	2.000	-1.985	0.001
	2.500	-1.985	-0.992
	3.000	-1.985	-1.984
	3.500	-1.985	-2.977
	4.000	-1.985	-3.970
	4.000		-19.758
	4.000		60.640
3	0.000		60.640
	0.000	26.025	-44.672
	0.500	26.025	-31.660
	1.000	26.025	-18.647
	1.500	26.025	-5.634
	2.000	26.025	7.378
	2.500	26.025	20.391
	3.000	26.025	33.403
	3.500	26.025	46.416
	4.000	26.025	59.429
35	0.000		60.640
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
1	0.000		-148.557
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
2	0.000		-148.557
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
3	0.000		-36.163
	0.000	0.000	0.000
	0.500	0.000	0.000
	1.000	0.000	0.000
	1.500	0.000	0.000
	2.000	0.000	0.000
	2.500	0.000	0.000
	3.000	0.000	0.000
	3.500	0.000	0.000
	4.000	0.000	0.000
36	0.000		-36.163
	0.000	51.613	-91.606
	0.500	51.613	-65.800
	1.000	51.613	-39.993
	1.500	51.613	-14.187
	2.000	51.613	11.620
	2.500	51.613	37.427
	3.000	51.613	63.233
	3.500	51.613	89.040
	4.000	51.613	114.846
1	0.000		-0.100
	0.000	8.012	-16.017
	0.500	8.012	-12.011
	1.000	8.012	-8.005
	1.500	8.012	-3.999
	2.000	8.012	0.007
	2.500	8.012	4.013
	3.000	8.012	8.019
	3.500	8.012	12.025
	4.000	8.012	16.032
2	0.000		-80.991
	0.000	1.985	-3.971
	0.500	1.985	-2.978
	1.000	1.985	-1.986
	1.500	1.985	
	2.000	1.985	
	2.500	1.985	
	3.000	1.985	
	3.500	1.985	
	4.000	1.985	

	1.500	1.985	-0.993	
	2.000	1.985	-0.001	
	2.500	1.985	0.992	
	3.000	1.985	1.984	
	3.500	1.985	2.977	
	4.000	1.985	3.970	
	4.000		-19.758	
3	0.000		-60.540	
	0.000	26.034	-44.668	
	0.500	26.034	-31.651	
	1.000	26.034	-18.634	
	1.500	26.034	-5.617	
	2.000	26.034	7.400	
	2.500	26.034	20.417	
	3.000	26.034	33.434	
	3.500	26.034	46.451	
	4.000	26.034	59.467	
	4.000		-60.540	
37	1	0.000	-62.861	
		0.000	-8.188	16.173
		0.500	-8.188	12.079
		1.000	-8.188	7.985
		1.500	-8.188	3.891
		2.000	-8.188	-0.203
		2.500	-8.188	-4.297
		3.000	-8.188	-8.391
		3.500	-8.188	-12.484
		4.000	-8.188	-16.578
		4.000		-62.861
	2	0.000	-15.256	
		0.000	-2.039	4.017
		0.500	-2.039	2.997
		1.000	-2.039	1.978
		1.500	-2.039	0.958
		2.000	-2.039	-0.062
		2.500	-2.039	-1.081
		3.000	-2.039	-2.101
		3.500	-2.039	-3.121
		4.000	-2.039	-4.140
		4.000		-15.256
	3	0.000	40.854	
		0.000	22.076	-40.145
		0.500	22.076	-29.107
		1.000	22.076	-18.069
		1.500	22.076	-7.031
		2.000	22.076	4.007
		2.500	22.076	15.045
		3.000	22.076	26.083
		3.500	22.076	37.121
		4.000	22.076	48.159
		4.000		40.854
38	1	0.000	-115.617	
		0.000	0.000	0.000
		0.500	0.000	0.000
		1.000	0.000	0.000
		1.500	0.000	0.000
		2.000	0.000	0.000
		2.500	0.000	0.000
		3.000	0.000	0.000
		3.500	0.000	0.000
		4.000	0.000	0.000
		4.000		-115.617
	2	0.000	-27.968	
		0.000	0.000	0.000
		0.500	0.000	0.000
		1.000	0.000	0.000
		1.500	0.000	0.000
		2.000	0.000	0.000

	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-27.968	
3	0.000		-0.095	
	0.000	43.633	-81.719	
	0.500	43.633	-59.902	
	1.000	43.633	-38.086	
	1.500	43.633	-16.269	
	2.000	43.633	5.547	
	2.500	43.633	27.364	
	3.000	43.633	49.180	
	3.500	43.633	70.997	
	4.000	43.633	92.813	
	4.000		-0.095	
39	1	0.000	-62.861	
		0.000	8.188	-16.173
		0.500	8.188	-12.079
		1.000	8.188	-7.985
		1.500	8.188	-3.891
		2.000	8.188	0.203
		2.500	8.188	4.297
		3.000	8.188	8.391
		3.500	8.188	12.484
		4.000	8.188	16.578
		4.000		-62.861
	2	0.000	-15.256	
		0.000	2.039	-4.017
		0.500	2.039	-2.997
		1.000	2.039	-1.978
		1.500	2.039	-0.958
		2.000	2.039	0.062
		2.500	2.039	1.081
		3.000	2.039	2.101
		3.500	2.039	3.121
		4.000	2.039	4.140
		4.000		-15.256
	3	0.000	-40.759	
		0.000	22.036	-40.059
		0.500	22.036	-29.041
		1.000	22.036	-18.023
		1.500	22.036	-7.005
		2.000	22.036	4.013
		2.500	22.036	15.031
		3.000	22.036	26.049
		3.500	22.036	37.067
		4.000	22.036	48.085
		4.000		-40.759
40	1	0.000	-45.064	
		0.000	-7.493	14.655
		0.500	-7.493	10.909
		1.000	-7.493	7.162
		1.500	-7.493	3.415
		2.000	-7.493	-0.332
		2.500	-7.493	-4.078
		3.000	-7.493	-7.825
		3.500	-7.493	-11.572
		4.000	-7.493	-15.318
		4.000		-45.064
	2	0.000	-10.794	
		0.000	-1.873	3.670
		0.500	-1.873	2.733
		1.000	-1.873	1.796
		1.500	-1.873	0.860
		2.000	-1.873	-0.077
		2.500	-1.873	-1.014
		3.000	-1.873	-1.950

	3.500	-1.873	-2.887	
	4.000	-1.873	-3.824	
	4.000			-10.794
3	0.000			25.962
	0.000	17.895	-26.693	
	0.500	17.895	-17.745	
	1.000	17.895	-8.798	
	1.500	17.895	0.150	
	2.000	17.895	9.098	
	2.500	17.895	18.045	
	3.000	17.895	26.993	
	3.500	17.895	35.941	
	4.000	17.895	44.888	
	4.000			25.962
41				-82.711
1	0.000			
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-82.711
2	0.000			-19.693
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-19.693
3	0.000			-0.090
	0.000	35.041	-55.316	
	0.500	35.041	-37.796	
	1.000	35.041	-20.275	
	1.500	35.041	-2.755	
	2.000	35.041	14.766	
	2.500	35.041	32.286	
	3.000	35.041	49.806	
	3.500	35.041	67.327	
	4.000	35.041	84.847	
	4.000			-0.090
42				-45.064
1	0.000			
	0.000	7.493	-14.655	
	0.500	7.493	-10.909	
	1.000	7.493	-7.162	
	1.500	7.493	-3.415	
	2.000	7.493	0.332	
	2.500	7.493	4.078	
	3.000	7.493	7.825	
	3.500	7.493	11.572	
	4.000	7.493	15.318	
	4.000			-45.064
2	0.000			-10.794
	0.000	1.873	-3.670	
	0.500	1.873	-2.733	
	1.000	1.873	-1.796	
	1.500	1.873	-0.860	
	2.000	1.873	0.077	
	2.500	1.873	1.014	
	3.000	1.873	1.950	
	3.500	1.873	2.887	
	4.000	1.873	3.824	

	4.000			-10.794
3	0.000			-25.872
	0.000	17.886	-26.727	
	0.500	17.886	-17.784	
	1.000	17.886	-8.841	
	1.500	17.886	0.102	
	2.000	17.886	9.045	
	2.500	17.886	17.988	
	3.000	17.886	26.931	
	3.500	17.886	35.874	
	4.000	17.886	44.817	
	4.000			-25.872
43				-27.296
1	0.000			
	0.000	-7.840	15.683	
	0.500	-7.840	11.763	
	1.000	-7.840	7.843	
	1.500	-7.840	3.923	
	2.000	-7.840	0.004	
	2.500	-7.840	-3.916	
	3.000	-7.840	-7.836	
	3.500	-7.840	-11.756	
	4.000	-7.840	-15.675	
	4.000			-27.296
2	0.000			-6.338
	0.000	-1.989	3.933	
	0.500	-1.989	2.939	
	1.000	-1.989	1.944	
	1.500	-1.989	0.950	
	2.000	-1.989	-0.045	
	2.500	-1.989	-1.039	
	3.000	-1.989	-2.034	
	3.500	-1.989	-3.029	
	4.000	-1.989	-4.023	
	4.000			-6.338
3	0.000			13.936
	0.000	13.203	-15.570	
	0.500	13.203	-8.969	
	1.000	13.203	-2.367	
	1.500	13.203	4.234	
	2.000	13.203	10.836	
	2.500	13.203	17.437	
	3.000	13.203	24.039	
	3.500	13.203	30.640	
	4.000	13.203	37.242	
	4.000			13.936
44				-49.747
1	0.000			
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-49.747
2	0.000			-11.404
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-11.404

3	0.000			-0.093
	0.000	26.124	-34.763	
	0.500	26.124	-21.701	
	1.000	26.124	-8.640	
	1.500	26.124	4.422	
	2.000	26.124	17.484	
	2.500	26.124	30.546	
	3.000	26.124	43.607	
	3.500	26.124	56.669	
	4.000	26.124	69.731	
				-0.093
45				
1	0.000			-27.296
	0.000	7.840	-15.683	
	0.500	7.840	-11.763	
	1.000	7.840	-7.843	
	1.500	7.840	-3.923	
	2.000	7.840	-0.004	
	2.500	7.840	3.916	
	3.000	7.840	7.836	
	3.500	7.840	11.756	
	4.000	7.840	15.675	
				-27.296
2	0.000			-6.338
	0.000	1.989	-3.933	
	0.500	1.989	-2.939	
	1.000	1.989	-1.944	
	1.500	1.989	-0.950	
	2.000	1.989	0.045	
	2.500	1.989	1.039	
	3.000	1.989	2.034	
	3.500	1.989	3.029	
	4.000	1.989	4.023	
				-6.338
3	0.000			-13.843
	0.000	13.361	-15.658	
	0.500	13.361	-8.977	
	1.000	13.361	-2.296	
	1.500	13.361	4.385	
	2.000	13.361	11.065	
	2.500	13.361	17.746	
	3.000	13.361	24.427	
	3.500	13.361	31.108	
	4.000	13.361	37.788	
				-13.843
46				
1	0.000			-9.514
	0.000	-8.041	15.399	
	0.500	-8.041	11.378	
	1.000	-8.041	7.358	
	1.500	-8.041	3.337	
	2.000	-8.041	-0.684	
	2.500	-8.041	-4.704	
	3.000	-8.041	-8.725	
	3.500	-8.041	-12.745	
	4.000	-8.041	-16.766	
				-9.514
2	0.000			-1.886
	0.000	-1.806	3.702	
	0.500	-1.806	2.799	
	1.000	-1.806	1.896	
	1.500	-1.806	0.993	
	2.000	-1.806	0.090	
	2.500	-1.806	-0.814	
	3.000	-1.806	-1.717	
	3.500	-1.806	-2.620	
	4.000	-1.806	-3.523	
				-1.886
3	0.000			5.297
	0.000	8.263	-6.200	

	0.500	8.263	-2.068	
	1.000	8.263	2.064	
	1.500	8.263	6.196	
	2.000	8.263	10.327	
	2.500	8.263	14.459	
	3.000	8.263	18.591	
	3.500	8.263	22.722	
	4.000	8.263	26.854	
	4.000			5.297
47				
1	0.000			-16.812
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
				-16.812
2	0.000			-3.107
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
				-3.107
3	0.000			-0.061
	0.000	17.028	-16.079	
	0.500	17.028	-7.564	
	1.000	17.028	0.950	
	1.500	17.028	9.464	
	2.000	17.028	17.978	
	2.500	17.028	26.493	
	3.000	17.028	35.007	
	3.500	17.028	43.521	
	4.000	17.028	52.035	
				-0.061
48				
1	0.000			-9.514
	0.000	8.041	-15.399	
	0.500	8.041	-11.378	
	1.000	8.041	-7.358	
	1.500	8.041	-3.337	
	2.000	8.041	0.684	
	2.500	8.041	4.704	
	3.000	8.041	8.725	
	3.500	8.041	12.745	
	4.000	8.041	16.766	
				-9.514
2	0.000			-1.886
	0.000	1.806	-3.702	
	0.500	1.806	-2.799	
	1.000	1.806	-1.896	
	1.500	1.806	-0.993	
	2.000	1.806	-0.090	
	2.500	1.806	0.814	
	3.000	1.806	1.717	
	3.500	1.806	2.620	
	4.000	1.806	3.523	
				-1.886
3	0.000			-5.236
	0.000	7.967	-5.428	
	0.500	7.967	-1.444	
	1.000	7.967	2.539	

		1.500	7.967	6.523	
		2.000	7.967	10.506	
		2.500	7.967	14.490	
		3.000	7.967	18.474	
		3.500	7.967	22.457	
		4.000	7.967	26.441	
		4.000			-5.236
49					
	1	0.000			2.843
		0.000	17.412	-27.394	
		1.250	13.000	-8.387	
		2.500	8.587	5.104	
		3.750	4.175	13.080	
		5.000	-0.238	15.541	
		6.250	-4.650	12.485	
		7.500	-9.063	3.915	
		8.750	-13.475	-10.172	
		10.000	-17.888	-29.774	
		10.000			2.843
	2	0.000			0.693
		0.000	4.242	-6.676	
		1.250	3.167	-2.045	
		2.500	2.092	1.243	
		3.750	1.017	3.186	
		5.000	-0.058	3.786	
		6.250	-1.133	3.042	
		7.500	-2.208	0.955	
		8.750	-3.283	-2.477	
		10.000	-4.358	-7.252	
		10.000			0.693
	3	0.000			1.651
		0.000	-27.269	137.649	
		1.250	-27.269	103.562	
		2.500	-27.269	69.476	
		3.750	-27.269	35.390	
		5.000	-27.269	1.303	
		6.250	-27.269	-32.783	
		7.500	-27.269	-66.869	
		8.750	-27.269	-100.955	
		10.000	-27.269	-135.042	
		10.000			1.651
50					
	1	0.000			2.843
		0.000	17.888	-29.774	
		1.250	13.475	-10.172	
		2.500	9.063	3.915	
		3.750	4.650	12.485	
		5.000	0.238	15.541	
		6.250	-4.175	13.080	
		7.500	-8.587	5.104	
		8.750	-13.000	-8.387	
		10.000	-17.412	-27.394	
		10.000			2.843
	2	0.000			0.693
		0.000	4.358	-7.252	
		1.250	3.283	-2.477	
		2.500	2.208	0.955	
		3.750	1.133	3.042	
		5.000	0.058	3.786	
		6.250	-1.017	3.186	
		7.500	-2.092	1.243	
		8.750	-3.167	-2.045	
		10.000	-4.242	-6.676	
		10.000			0.693
	3	0.000			-3.176
		0.000	-27.257	135.005	
		1.250	-27.257	100.933	
		2.500	-27.257	66.861	
		3.750	-27.257	32.789	
		5.000	-27.257	-1.282	

		6.250	-27.257	-35.354	
		7.500	-27.257	-69.426	
		8.750	-27.257	-103.498	
		10.000	-27.257	-137.570	
		10.000			-3.176
51					
	1	0.000			-0.013
		0.000	17.710	-28.994	
		1.250	13.297	-9.615	
		2.500	8.885	4.249	
		3.750	4.472	12.597	
		5.000	0.060	15.429	
		6.250	-4.353	12.745	
		7.500	-8.765	4.546	
		8.750	-13.178	-9.168	
		10.000	-17.590	-28.399	
		10.000			-0.013
	2	0.000			-0.003
		0.000	4.315	-7.067	
		1.250	3.240	-2.345	
		2.500	2.165	1.034	
		3.750	1.090	3.068	
		5.000	0.015	3.759	
		6.250	-1.060	3.106	
		7.500	-2.135	1.109	
		8.750	-3.210	-2.231	
		10.000	-4.285	-6.915	
		10.000			-0.003
	3	0.000			-1.537
		0.000	-34.807	175.463	
		1.250	-34.807	131.955	
		2.500	-34.807	88.446	
		3.750	-34.807	44.938	
		5.000	-34.807	1.430	
		6.250	-34.807	-42.079	
		7.500	-34.807	-85.587	
		8.750	-34.807	-129.096	
		10.000	-34.807	-172.604	
		10.000			-1.537
F					
52					
	1	0.000			-0.013
		0.000	17.590	-28.399	
		1.250	13.178	-9.168	
		2.500	8.765	4.546	
		3.750	4.353	12.745	
		5.000	-0.060	15.429	
		6.250	-4.472	12.597	
		7.500	-8.885	4.249	
		8.750	-13.297	-9.615	
		10.000	-17.710	-28.994	
		10.000			-0.013
	2	0.000			-0.003
		0.000	4.285	-6.915	
		1.250	3.210	-2.231	
		2.500	2.135	1.109	
		3.750	1.060	3.106	
		5.000	-0.015	3.759	
		6.250	-1.090	3.068	
		7.500	-2.165	1.034	
		8.750	-3.240	-2.345	
		10.000	-4.315	-7.067	
		10.000			-0.003
	3	0.000			-1.274
		0.000	-34.799	172.582	
		1.250	-34.799	129.083	
		2.500	-34.799	85.584	
		3.750	-34.799	42.085	
		5.000	-34.799	-1.415	

		6.250	-34.799	-44.914	
		7.500	-34.799	-88.413	
		8.750	-34.799	-131.912	
		10.000	-34.799	-175.411	
		10.000			-1.274
53					
	1	0.000			0.220
		0.000	17.907	-29.953	
		1.250	13.494	-10.327	
		2.500	9.082	3.783	
		3.750	4.669	12.377	
		5.000	0.257	15.456	
		6.250	-4.156	13.019	
		7.500	-8.568	5.066	
		8.750	-12.981	-8.402	
		10.000	-17.393	-27.386	
		10.000			0.220
	2	0.000			0.053
		0.000	4.363	-7.302	
		1.250	3.288	-2.519	
		2.500	2.213	0.919	
		3.750	1.138	3.014	
		5.000	0.063	3.766	
		6.250	-1.012	3.173	
		7.500	-2.087	1.237	
		8.750	-3.162	-2.043	
		10.000	-4.237	-6.667	
		10.000			0.053
	3	0.000			-2.769
		0.000	-36.691	184.922	
		1.250	-36.691	139.058	
		2.500	-36.691	93.194	
		3.750	-36.691	47.330	
		5.000	-36.691	1.465	
		6.250	-36.691	-44.399	
		7.500	-36.691	-90.263	
		8.750	-36.691	-136.128	
		10.000	-36.691	-181.992	
		10.000			-2.769
54					
	1	0.000			0.220
		0.000	17.393	-27.386	
		1.250	12.981	-8.402	
		2.500	8.568	5.066	
		3.750	4.156	13.019	
		5.000	-0.257	15.456	
		6.250	-4.669	12.377	
		7.500	-9.082	3.783	
		8.750	-13.494	-10.327	
		10.000	-17.907	-29.953	
		10.000			0.220
	2	0.000			0.053
		0.000	4.237	-6.667	
		1.250	3.162	-2.043	
		2.500	2.087	1.237	
		3.750	1.012	3.173	
		5.000	-0.063	3.766	
		6.250	-1.138	3.014	
		7.500	-2.213	0.919	
		8.750	-3.288	-2.519	
		10.000	-4.363	-7.302	
		10.000			0.053
	3	0.000			-1.390
		0.000	-36.684	181.970	
		1.250	-36.684	136.115	
		2.500	-36.684	90.261	
		3.750	-36.684	44.406	
		5.000	-36.684	-1.448	
		6.250	-36.684	-47.303	
		7.500	-36.684	-93.157	

		8.750	-36.684	-139.012	
		10.000	-36.684	-184.866	
		10.000			-1.390
55					
	1	0.000			0.330
		0.000	18.090	-30.848	
		1.250	13.677	-10.994	
		2.500	9.265	3.345	
		3.750	4.852	12.168	
		5.000	0.440	15.476	
		6.250	-3.973	13.268	
		7.500	-8.385	5.545	
		8.750	-12.798	-7.694	
		10.000	-17.210	-26.449	
		10.000			0.330
	2	0.000			0.091
		0.000	4.409	-7.524	
		1.250	3.334	-2.685	
		2.500	2.259	0.811	
		3.750	1.184	2.962	
		5.000	0.109	3.770	
		6.250	-0.966	3.234	
		7.500	-2.041	1.355	
		8.750	-3.116	-1.869	
		10.000	-4.191	-6.436	
		10.000			0.091
	3	0.000			-4.231
		0.000	-37.485	188.958	
		1.250	-37.485	142.101	
		2.500	-37.485	95.245	
		3.750	-37.485	48.389	
		5.000	-37.485	1.533	
		6.250	-37.485	-45.323	
		7.500	-37.485	-92.180	
		8.750	-37.485	-139.036	
		10.000	-37.485	-185.892	
		10.000			-4.231
56					
	1	0.000			0.330
		0.000	17.210	-26.449	
		1.250	12.798	-7.694	
		2.500	8.385	5.545	
		3.750	3.973	13.268	
		5.000	-0.440	15.476	
		6.250	-4.852	12.168	
		7.500	-9.265	3.345	
		8.750	-13.677	-10.994	
		10.000	18.090	-30.848	
		10.000			0.330
	2	0.000			0.091
		0.000	4.191	-6.436	
		1.250	3.116	-1.869	
		2.500	2.041	1.355	
		3.750	0.966	3.234	
		5.000	-0.109	3.770	
		6.250	-1.184	2.962	
		7.500	-2.259	0.811	
		8.750	-3.334	-2.685	
		10.000	-4.409	-7.524	
		10.000			0.091
	3	0.000			-1.362
		0.000	-37.476	185.867	
		1.250	-37.476	139.022	
		2.500	-37.476	92.177	
		3.750	-37.476	45.332	
		5.000	-37.476	-1.512	
		6.250	-37.476	-48.357	
		7.500	-37.476	-95.202	
		8.750	-37.476	-142.047	
		10.000	-37.476	-188.892	

10.000				-1.362
57	-----			
1	0.000			-0.391
	0.000	17.952	-30.823	
	1.250	13.584	-11.113	
	2.500	9.215	3.136	
	3.750	4.846	11.924	
	5.000	0.477	15.251	
	6.250	-3.891	13.118	
	7.500	-8.260	5.523	
	8.750	-12.629	-7.533	
	10.000	-16.998	-26.049	
	10.000			-0.391
2	0.000			-0.087
	0.000	4.417	-7.579	
	1.250	3.342	-2.731	
	2.500	2.267	0.774	
	3.750	1.192	2.936	
	5.000	0.117	3.753	
	6.250	-0.958	3.227	
	7.500	-2.033	1.357	
	8.750	-3.108	-1.857	
	10.000	-4.183	-6.414	
	10.000			-0.087
3	0.000			-5.453
	0.000	-33.316	167.695	
	1.250	-33.316	126.050	
	2.500	-33.316	84.405	
	3.750	-33.316	42.759	
	5.000	-33.316	1.114	
	6.250	-33.316	-40.531	
	7.500	-33.316	-82.176	
	8.750	-33.316	-123.821	
	10.000	-33.316	-165.466	
	10.000			-5.453
58	-----			
1	0.000			-0.391
	0.000	16.998	-26.049	
	1.250	12.629	-7.533	
	2.500	8.260	5.523	
	3.750	3.891	13.118	
	5.000	-0.477	15.251	
	6.250	-4.846	11.924	
	7.500	-9.215	3.136	
	8.750	-13.584	-11.113	
	10.000	-17.952	-30.823	
	10.000			-0.391
2	0.000			-0.087
	0.000	4.183	-6.414	
	1.250	3.108	-1.857	
	2.500	2.033	1.357	
	3.750	0.950	3.227	
	5.000	-0.117	3.753	
	6.250	-1.192	2.936	
	7.500	-2.267	0.774	
	8.750	-3.342	-2.731	
	10.000	-4.417	-7.579	
	10.000			-0.087
3	0.000			-1.451
	0.000	-33.309	165.448	
	1.250	-33.309	123.811	
	2.500	-33.309	82.175	
	3.750	-33.309	40.539	
	5.000	-33.309	-1.098	
	6.250	-33.309	-42.734	
	7.500	-33.309	-84.370	
	8.750	-33.309	-126.007	
	10.000	-33.309	-167.643	
	10.000			-1.451
59	-----			

1	0.000			0.360
	0.000	18.039	-31.164	
	1.250	13.670	-11.346	
	2.500	9.301	3.011	
	3.750	4.932	11.907	
	5.000	0.564	15.342	
	6.250	-3.805	13.315	
	7.500	-8.174	5.829	
	8.750	-12.543	-7.119	
	10.000	-16.911	-25.528	
	10.000			0.360
2	0.000			0.088
	0.000	4.438	-7.665	
	1.250	3.363	-2.789	
	2.500	2.288	0.743	
	3.750	1.213	2.931	
	5.000	0.138	3.775	
	6.250	-0.937	3.275	
	7.500	-2.012	1.432	
	8.750	-3.087	-1.755	
	10.000	-4.162	-6.285	
	10.000			0.088
3	0.000			-5.850
	0.000	-33.060	166.507	
	1.250	-33.060	125.182	
	2.500	-33.060	83.857	
	3.750	-33.060	42.532	
	5.000	-33.060	1.207	
	6.250	-33.060	-40.118	
	7.500	-33.060	-81.443	
	8.750	-33.060	-122.768	
	10.000	-33.060	-164.093	
	10.000			-5.850
60	-----			
1	0.000			0.360
	0.000	16.911	-25.528	
	1.250	12.543	-7.119	
	2.500	8.174	5.829	
	3.750	3.805	13.315	
	5.000	-0.564	15.342	
	6.250	-4.932	11.907	
	7.500	-9.301	3.011	
	8.750	-13.670	-11.346	
	10.000	-18.039	-31.164	
	10.000			0.360
2	0.000			0.088
	0.000	4.162	-6.285	
	1.250	3.087	-1.755	
	2.500	2.012	1.432	
	3.750	0.937	3.275	
	5.000	-0.138	3.775	
	6.250	-1.213	2.931	
	7.500	-2.288	0.743	
	8.750	-3.363	-2.789	
	10.000	-4.438	-7.665	
	10.000			0.088
3	0.000			-2.322
	0.000	-33.055	164.082	
	1.250	-33.055	122.763	
	2.500	-33.055	81.444	
	3.750	-33.055	40.126	
	5.000	-33.055	-1.193	
	6.250	-33.055	-42.512	
	7.500	-33.055	-83.831	
	8.750	-33.055	-125.150	
	10.000	-33.055	-166.469	
	10.000			-2.322
61	-----			
1	0.000			0.114
	0.000	18.161	-31.772	

	1.250	13.792	-11.801	
	2.500	9.424	2.709	
	3.750	5.055	11.758	
	5.000	0.686	15.346	
	6.250	-3.683	13.473	
	7.500	-8.051	6.140	
	8.750	-12.420	-6.655	
	10.000	-16.789	-24.911	
	10.000			0.114
2	0.000			0.027
	0.000	4.468	-7.814	
	1.250	3.393	-2.901	
	2.500	2.318	0.668	
	3.750	1.243	2.894	
	5.000	0.168	3.776	
	6.250	-0.907	3.314	
	7.500	-1.982	1.509	
	8.750	-3.057	-1.641	
	10.000	-4.132	-6.134	
	10.000			0.027
3	0.000			-6.982
	0.000	-31.906	160.664	
	1.250	-31.906	120.782	
	2.500	-31.906	80.899	
	3.750	-31.906	41.016	
	5.000	-31.906	1.133	
	6.250	-31.906	-38.750	
	7.500	-31.906	-78.633	
	8.750	-31.906	-118.516	
	10.000	-31.906	-158.399	
	10.000			-6.982
62				
1	0.000			0.114
	0.000	16.789	-24.911	
	1.250	12.420	-6.655	
	2.500	8.051	6.140	
	3.750	3.683	13.473	
	5.000	-0.686	15.346	
	6.250	-5.055	11.758	
	7.500	-9.424	2.709	
	8.750	-13.792	-11.801	
	10.000	-18.161	-31.772	
	10.000			0.114
2	0.000			0.027
	0.000	4.132	-6.134	
	1.250	3.057	-1.641	
	2.500	1.982	1.509	
	3.750	0.907	3.314	
	5.000	-0.168	3.776	
	6.250	-1.243	2.894	
	7.500	-2.318	0.668	
	8.750	-3.393	-2.901	
	10.000	-4.468	-7.814	
	10.000			0.027
3	0.000			-2.517
	0.000	-31.902	158.390	
	1.250	-31.902	118.513	
	2.500	-31.902	78.636	
	3.750	-31.902	38.759	
	5.000	-31.902	-1.118	
	6.250	-31.902	-40.995	
	7.500	-31.902	-80.872	
	8.750	-31.902	-120.749	
	10.000	-31.902	-160.626	
	10.000			-2.517
63				
1	0.000			0.223
	0.000	18.267	-32.292	
	1.250	13.898	-12.189	
	2.500	9.530	2.454	

	3.750	5.161	11.635	
	5.000	0.792	15.356	
	6.250	-3.577	13.615	
	7.500	-7.945	6.414	
	8.750	-12.314	-6.248	
	10.000	-16.683	-24.371	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.494	-7.944	
	1.250	3.419	-2.998	
	2.500	2.344	0.604	
	3.750	1.269	2.863	
	5.000	0.194	3.778	
	6.250	-0.881	3.349	
	7.500	-1.956	1.576	
	8.750	-3.031	-1.540	
	10.000	-4.106	-6.000	
	10.000			0.065
3	0.000			-8.227
	0.000	-30.915	155.711	
	1.250	-30.915	117.067	
	2.500	-30.915	78.423	
	3.750	-30.915	39.779	
	5.000	-30.915	1.135	
	6.250	-30.915	-37.509	
	7.500	-30.915	-76.152	
	8.750	-30.915	-114.796	
	10.000	-30.915	-153.440	
	10.000			-8.227
64				
1	0.000			0.223
	0.000	16.683	-24.371	
	1.250	12.314	-6.248	
	2.500	7.945	6.414	
	3.750	3.577	13.615	
	5.000	-0.792	15.356	
	6.250	-5.161	11.635	
	7.500	-9.530	2.454	
	8.750	-13.898	-12.189	
	10.000	-18.267	-32.292	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.106	-6.000	
	1.250	3.031	-1.540	
	2.500	1.956	1.576	
	3.750	0.881	3.349	
	5.000	-0.194	3.778	
	6.250	-1.269	2.863	
	7.500	-2.344	0.604	
	8.750	-3.419	-2.998	
	10.000	-4.494	-7.944	
	10.000			0.065
3	0.000			-2.682
	0.000	-30.908	153.425	
	1.250	-30.908	114.789	
	2.500	-30.908	76.154	
	3.750	-30.908	37.519	
	5.000	-30.908	-1.117	
	6.250	-30.908	-39.752	
	7.500	-30.908	-78.387	
	8.750	-30.908	-117.022	
	10.000	-30.908	-155.658	
	10.000			-2.682
65				
1	0.000			-0.571
	0.000	17.999	-31.637	
	1.250	13.674	-11.841	
	2.500	9.349	2.548	
	3.750	5.024	11.531	
	5.000	0.699	15.107	

	6.250	-3.626	13.278	
	7.500	-7.951	6.042	
	8.750	-12.276	-6.600	
	10.000	-16.601	-24.649	
	10.000			-0.571
2	0.000			-0.132
	0.000	4.470	-7.845	
	1.250	3.395	-2.929	
	2.500	2.320	0.643	
	3.750	1.245	2.871	
	5.000	0.170	3.755	
	6.250	-0.905	3.296	
	7.500	-1.980	1.493	
	8.750	-3.055	-1.654	
	10.000	-4.130	-6.145	
	10.000			-0.132
3	0.000			-9.170
	0.000	-26.027	130.907	
	1.250	-26.027	98.373	
	2.500	-26.027	65.840	
	3.750	-26.027	33.306	
	5.000	-26.027	0.772	
	6.250	-26.027	-31.762	
	7.500	-26.027	-64.295	
	8.750	-26.027	-96.829	
	10.000	-26.027	-129.363	
	10.000			-9.170
66				
1	0.000			-0.571
	0.000	16.601	-24.649	
	1.250	12.276	-6.600	
	2.500	7.951	6.042	
	3.750	3.626	13.278	
	5.000	-0.699	15.107	
	6.250	-5.024	11.531	
	7.500	-9.349	2.548	
	8.750	-13.674	-11.841	
	10.000	-17.999	-31.637	
	10.000			-0.571
2	0.000			-0.132
	0.000	4.130	-6.145	
	1.250	3.055	-1.654	
	2.500	1.980	1.493	
	3.750	0.905	3.296	
	5.000	-0.170	3.755	
	6.250	-1.245	2.871	
	7.500	-2.320	0.643	
	8.750	-3.395	-2.929	
	10.000	-4.470	-7.845	
	10.000			-0.132
3	0.000			-2.796
	0.000	-26.021	129.351	
	1.250	-26.021	96.824	
	2.500	-26.021	64.297	
	3.750	-26.021	31.770	
	5.000	-26.021	-0.756	
	6.250	-26.021	-33.283	
	7.500	-26.021	-65.810	
	8.750	-26.021	-98.337	
	10.000	-26.021	-130.864	
	10.000			-2.796
67				
1	0.000			0.323
	0.000	18.017	-31.636	
	1.250	13.692	-11.818	
	2.500	9.367	2.594	
	3.750	5.042	11.600	
	5.000	0.717	15.199	
	6.250	-3.608	13.392	
	7.500	-7.933	6.179	

	8.750	-12.258	-6.440	
	10.000	-16.583	-24.465	
	10.000			0.323
2	0.000			0.079
	0.000	4.475	-7.846	
	1.250	3.400	-2.924	
	2.500	2.325	0.653	
	3.750	1.250	2.887	
	5.000	0.175	3.777	
	6.250	-0.900	3.324	
	7.500	-1.975	1.526	
	8.750	-3.050	-1.615	
	10.000	-4.125	-6.099	
	10.000			0.079
3	0.000			-9.764
	0.000	-24.497	123.274	
	1.250	-24.497	92.652	
	2.500	-24.497	62.031	
	3.750	-24.497	31.410	
	5.000	-24.497	0.789	
	6.250	-24.497	-29.833	
	7.500	-24.497	-60.454	
	8.750	-24.497	-91.075	
	10.000	-24.497	-121.696	
	10.000			-9.764
68				
1	0.000			0.323
	0.000	16.583	-24.465	
	1.250	12.258	-6.440	
	2.500	7.933	6.179	
	3.750	3.608	13.392	
	5.000	-0.717	15.199	
	6.250	-5.042	11.600	
	7.500	-9.367	2.594	
	8.750	-13.692	-11.818	
	10.000	-18.017	-31.636	
	10.000			0.323
2	0.000			0.079
	0.000	4.125	-6.099	
	1.250	3.050	-1.615	
	2.500	1.975	1.526	
	3.750	0.900	3.324	
	5.000	-0.175	3.777	
	6.250	-1.250	2.887	
	7.500	-2.325	0.653	
	8.750	-3.400	-2.924	
	10.000	-4.475	-7.846	
	10.000			0.079
3	0.000			-3.524
	0.000	-24.494	121.693	
	1.250	-24.494	91.076	
	2.500	-24.494	60.458	
	3.750	-24.494	29.841	
	5.000	-24.494	-0.777	
	6.250	-24.494	-31.394	
	7.500	-24.494	-62.012	
	8.750	-24.494	-92.629	
	10.000	-24.494	-123.247	
	10.000			-3.524
69				
1	0.000			0.032
	0.000	18.081	-31.961	
	1.250	13.756	-12.063	
	2.500	9.431	2.429	
	3.750	5.106	11.515	
	5.000	0.781	15.194	
	6.250	-3.544	13.468	
	7.500	-7.869	6.335	
	8.750	-12.194	-6.205	
	10.000	-16.519	-24.150	

	10.000		0.032	
2	0.000		0.006	
	0.000	4.490	-7.925	
	1.250	3.415	-2.984	
	2.500	2.340	0.613	
	3.750	1.265	2.867	
	5.000	0.190	3.776	
	6.250	-0.885	3.342	
	7.500	-1.960	1.564	
	8.750	-3.035	-1.557	
	10.000	-4.110	-6.023	
	10.000		0.006	
3	0.000		-10.844	
	0.000	-22.159	111.491	
	1.250	-22.159	83.792	
	2.500	-22.159	56.093	
	3.750	-22.159	28.393	
	5.000	-22.159	0.694	
	6.250	-22.159	-27.005	
	7.500	-22.159	-54.705	
	8.750	-22.159	-82.404	
	10.000	-22.159	-110.103	
	10.000		-10.844	
70	-----			
1	0.000		0.032	
	0.000	16.519	-24.150	
	1.250	12.194	-6.205	
	2.500	7.869	6.335	
	3.750	3.544	13.468	
	5.000	-0.781	15.194	
	6.250	-5.106	11.515	
	7.500	-9.431	2.429	
	8.750	-13.756	-12.063	
	10.000	-18.081	-31.961	
	10.000		0.032	
2	0.000		0.006	
	0.000	4.110	-6.023	
	1.250	3.035	-1.557	
	2.500	1.960	1.564	
	3.750	0.885	3.342	
	5.000	-0.190	3.776	
	6.250	-1.265	2.867	
	7.500	-2.340	0.613	
	8.750	-3.415	-2.984	
	10.000	-4.490	-7.925	
	10.000		0.006	
3	0.000		-3.737	
	0.000	-22.157	110.102	
	1.250	-22.157	82.406	
	2.500	-22.157	54.710	
	3.750	-22.157	27.014	
	5.000	-22.157	-0.682	
	6.250	-22.157	-28.378	
	7.500	-22.157	-56.074	
	8.750	-22.157	-83.770	
	10.000	-22.157	-111.465	
	10.000		-3.737	
71	-----			
1	0.000		0.176	
	0.000	18.130	-32.204	
	1.250	13.805	-12.245	
	2.500	9.480	2.309	
	3.750	5.155	11.456	
	5.000	0.830	15.196	
	6.250	-3.495	13.531	
	7.500	-7.820	6.459	
	8.750	-12.145	-6.019	
	10.000	-16.470	-23.903	
	10.000		0.176	

2	0.000		0.054	
	0.000	4.503	-7.986	
	1.250	3.428	-3.030	
	2.500	2.353	0.582	
	3.750	1.278	2.851	
	5.000	0.203	3.776	
	6.250	-0.872	3.357	
	7.500	-1.947	1.595	
	8.750	-3.022	-1.511	
	10.000	-4.097	-5.961	
	10.000		0.054	
3	0.000		-11.978	
	0.000	-19.786	99.573	
	1.250	-19.786	74.841	
	2.500	-19.786	50.108	
	3.750	-19.786	25.375	
	5.000	-19.786	0.643	
	6.250	-19.786	-24.090	
	7.500	-19.786	-48.823	
	8.750	-19.786	-73.555	
	10.000	-19.786	-98.288	
	10.000		-11.978	
72	-----			
1	0.000		0.176	
	0.000	16.470	-23.903	
	1.250	12.145	-6.019	
	2.500	7.820	6.459	
	3.750	3.495	13.531	
	5.000	-0.830	15.196	
	6.250	-5.155	11.456	
	7.500	-9.480	2.309	
	8.750	-13.805	-12.245	
	10.000	-18.130	-32.204	
	10.000		0.176	
2	0.000		0.054	
	0.000	4.097	-5.961	
	1.250	3.022	-1.511	
	2.500	1.947	1.595	
	3.750	0.872	3.357	
	5.000	-0.203	3.776	
	6.250	-1.278	2.851	
	7.500	-2.353	0.582	
	8.750	-3.428	-3.030	
	10.000	-4.503	-7.986	
	10.000		0.054	
3	0.000		-3.998	
	0.000	-19.780	98.277	
	1.250	-19.780	73.552	
	2.500	-19.780	48.826	
	3.750	-19.780	24.101	
	5.000	-19.780	-0.625	
	6.250	-19.780	-25.350	
	7.500	-19.780	-50.076	
	8.750	-19.780	-74.801	
	10.000	-19.780	-99.527	
	10.000		-3.998	
73	-----			
1	0.000		-0.694	
	0.000	17.797	-31.234	
	1.250	13.516	-11.663	
	2.500	9.234	2.556	
	3.750	4.953	11.423	
	5.000	0.672	14.938	
	6.250	-3.609	13.103	
	7.500	-7.891	5.915	
	8.750	-12.172	-6.624	
	10.000	-16.453	-24.515	
	10.000		-0.694	
2	0.000		-0.166	
	0.000	4.462	-7.010	

	1.250	3.387	-2.904	
	2.500	2.312	0.658	
	3.750	1.237	2.876	
	5.000	0.162	3.751	
	6.250	-0.913	3.282	
	7.500	-1.988	1.469	
	8.750	-3.063	-1.688	
	10.000	-4.138	-6.188	
	10.000		-0.166	
3	0.000		-12.742	
	0.000	-14.892	74.852	
	1.250	-14.892	56.237	
	2.500	-14.892	37.622	
	3.750	-14.892	19.007	
	5.000	-14.892	0.391	
	6.250	-14.892	-18.224	
	7.500	-14.892	-36.839	
	8.750	-14.892	-55.454	
	10.000	-14.892	-74.070	
	10.000		-12.742	
74				
1	0.000		-0.694	
	0.000	16.453	-24.515	
	1.250	12.172	-6.624	
	2.500	7.891	5.915	
	3.750	3.609	13.103	
	5.000	-0.672	14.938	
	6.250	-4.953	11.423	
	7.500	-9.234	2.556	
	8.750	-13.516	-11.663	
	10.000	-17.797	-31.234	
	10.000		-0.694	
2	0.000		-0.166	
	0.000	4.138	-6.188	
	1.250	3.063	-1.688	
	2.500	1.988	1.469	
	3.750	0.913	3.282	
	5.000	-0.162	3.751	
	6.250	-1.237	2.876	
	7.500	-2.312	0.658	
	8.750	-3.387	-2.904	
	10.000	-4.462	-7.810	
	10.000		-0.166	
3	0.000		-4.150	
	0.000	-14.887	74.060	
	1.250	-14.887	55.451	
	2.500	-14.887	36.842	
	3.750	-14.887	18.233	
	5.000	-14.887	-0.376	
	6.250	-14.887	-18.985	
	7.500	-14.887	-37.594	
	8.750	-14.887	-56.202	
	10.000	-14.887	-74.811	
	10.000		-4.150	
75				
1	0.000		0.346	
	0.000	17.768	-31.001	
	1.250	13.487	-11.467	
	2.500	9.206	2.716	
	3.750	4.924	11.547	
	5.000	0.643	15.027	
	6.250	-3.638	13.155	
	7.500	-7.919	5.931	
	8.750	-12.201	-6.644	
	10.000	-16.482	-24.571	
	10.000		0.346	
2	0.000		0.116	
	0.000	4.456	-7.757	
	1.250	3.381	-2.859	
	2.500	2.306	0.695	

	3.750	1.231	2.905	
	5.000	0.156	3.771	
	6.250	-0.919	3.294	
	7.500	-1.994	1.473	
	8.750	-3.069	-1.692	
	10.000	-4.144	-6.201	
	10.000		0.116	
3	0.000		-13.442	
	0.000	-12.025	60.458	
	1.250	-12.025	45.427	
	2.500	-12.025	30.395	
	3.750	-12.025	15.363	
	5.000	-12.025	0.331	
	6.250	-12.025	-14.700	
	7.500	-12.025	-29.732	
	8.750	-12.025	-44.764	
	10.000	-12.025	-59.796	
	10.000		-13.442	
76				
1	0.000		0.346	
	0.000	16.482	-24.571	
	1.250	12.201	-6.644	
	2.500	7.919	5.931	
	3.750	3.638	13.155	
	5.000	-0.643	15.027	
	6.250	-4.924	11.547	
	7.500	-9.206	2.716	
	8.750	-13.487	-11.467	
	10.000	-17.768	-31.001	
	10.000		0.346	
2	0.000		0.116	
	0.000	4.144	-6.201	
	1.250	3.069	-1.692	
	2.500	1.994	1.473	
	3.750	0.919	3.294	
	5.000	-0.156	3.771	
	6.250	-1.231	2.905	
	7.500	-2.306	0.695	
	8.750	-3.381	-2.859	
	10.000	-4.456	-7.757	
	10.000		0.116	
3	0.000		-4.524	
	0.000	-12.029	59.815	
	1.250	-12.029	44.779	
	2.500	-12.029	29.742	
	3.750	-12.029	14.706	
	5.000	-12.029	-0.330	
	6.250	-12.029	-15.366	
	7.500	-12.029	-30.402	
	8.750	-12.029	-45.438	
	10.000	-12.029	-60.474	
	10.000		-4.524	
77				
1	0.000		0.202	
	0.000	17.782	-31.074	
	1.250	13.501	-11.522	
	2.500	9.220	2.679	
	3.750	4.939	11.528	
	5.000	0.657	15.026	
	6.250	-3.624	13.172	
	7.500	-7.905	5.966	
	8.750	-12.186	-6.591	
	10.000	-16.468	-24.499	
	10.000		0.202	
2	0.000		-0.183	
	0.000	4.452	-7.725	
	1.250	3.377	-2.832	
	2.500	2.302	0.717	
	3.750	1.227	2.922	
	5.000	0.152	3.783	

	6.250	-0.923	3.301	
	7.500	-1.998	1.475	
	8.750	-3.073	-1.695	
	10.000	-4.148	-6.209	
	10.000			-0.183
3	0.000			-14.489
	0.000	-8.640	43.441	
	1.250	-8.640	32.642	
	2.500	-8.640	21.842	
	3.750	-8.640	11.043	
	5.000	-8.640	0.243	
	6.250	-8.640	-10.556	
	7.500	-8.640	-21.356	
	8.750	-8.640	-32.155	
	10.000	-8.640	-42.955	
	10.000			-14.489
78				
1	0.000			0.202
	0.000	16.468	-24.499	
	1.250	12.186	-6.591	
	2.500	7.905	5.966	
	3.750	3.624	13.172	
	5.000	-0.657	15.026	
	6.250	-4.939	11.528	
	7.500	-9.220	2.679	
	8.750	-13.501	-11.522	
	10.000	-17.782	-31.074	
	10.000			0.202
2	0.000			-0.183
	0.000	4.148	-6.209	
	1.250	3.073	-1.695	
	2.500	1.998	1.475	
	3.750	0.923	3.301	
	5.000	-0.152	3.783	
	6.250	-1.227	2.922	
	7.500	-2.302	0.717	
	8.750	-3.377	-2.832	
	10.000	-4.452	-7.725	
	10.000			-0.183
3	0.000			-5.394
	0.000	-8.607	42.855	
	1.250	-8.607	32.096	
	2.500	-8.607	21.337	
	3.750	-8.607	10.578	
	5.000	-8.607	-0.181	
	6.250	-8.607	-10.939	
	7.500	-8.607	-21.698	
	8.750	-8.607	-32.457	
	10.000	-8.607	-43.216	
	10.000			-5.394
79				
1	0.000			-8.041
	0.000	9.514	-16.766	
	1.250	7.274	-6.273	
	2.500	5.034	1.419	
	3.750	2.794	6.312	
	5.000	0.554	8.404	
	6.250	-1.686	7.696	
	7.500	-3.926	4.189	
	8.750	-6.166	-2.119	
	10.000	-8.406	-11.226	
	10.000			-8.041
2	0.000			-1.806
	0.000	1.886	-3.523	
	1.250	1.456	-1.433	
	2.500	1.026	0.118	
	3.750	0.596	1.133	
	5.000	0.166	1.609	
	6.250	-0.264	1.549	
	7.500	-0.694	0.950	

	8.750	-1.124	-0.185	
	10.000	-1.554	-1.858	
	10.000			-1.806
3	0.000			-24.996
	0.000	-5.297	26.854	
	1.250	-5.297	20.233	
	2.500	-5.297	13.612	
	3.750	-5.297	6.991	
	5.000	-5.297	0.370	
	6.250	-5.297	-6.251	
	7.500	-5.297	-12.872	
	8.750	-5.297	-19.493	
	10.000	-5.297	-26.114	
	10.000			-24.996
80				
1	0.000			-8.041
	0.000	8.406	-11.226	
	1.250	6.166	-2.119	
	2.500	3.926	4.189	
	3.750	1.686	7.696	
	5.000	-0.554	8.404	
	6.250	-2.794	6.312	
	7.500	-5.034	1.419	
	8.750	-7.274	-6.273	
	10.000	-9.514	-16.766	
	10.000			-8.041
2	0.000			-1.806
	0.000	1.554	-1.858	
	1.250	1.124	-0.185	
	2.500	0.694	0.950	
	3.750	0.264	1.549	
	5.000	-0.166	1.609	
	6.250	-0.596	1.133	
	7.500	-1.026	0.118	
	8.750	-1.456	-1.433	
	10.000	-1.886	-3.523	
	10.000			-1.806
3	0.000			-7.967
	0.000	-5.236	25.921	
	1.250	-5.236	19.376	
	2.500	-5.236	12.831	
	3.750	-5.236	6.286	
	5.000	-5.236	-0.260	
	6.250	-5.236	-6.805	
	7.500	-5.236	-13.350	
	8.750	-5.236	-19.895	
	10.000	-5.236	-26.441	
	10.000			-7.967

3	0.000		-310.026
	0.000	40.652	-152.400
	0.500	40.652	-132.074
	1.000	40.652	-111.748
	1.500	40.652	-91.423
	2.000	40.652	-71.097
	2.500	40.652	-50.771
	3.000	40.652	-30.445

	3.500	40.652	-10.120	
	4.000	40.652	10.206	
	4.000		-310.026	
4	-----			
1	0.000		-261.214	
	0.000	-7.385	15.189	
	0.500	-7.385	11.497	
	1.000	-7.385	7.804	
	1.500	-7.385	4.112	
	2.000	-7.385	0.419	
	2.500	-7.385	-3.273	
	3.000	-7.385	-6.966	
	3.500	-7.385	-10.658	
	4.000	-7.385	-14.350	
	4.000		-261.214	
2	0.000		-64.098	
	0.000	-1.800	3.702	
	0.500	-1.800	2.802	
	1.000	-1.800	1.902	
	1.500	-1.800	1.002	
	2.000	-1.800	0.102	
	2.500	-1.800	-0.798	
	3.000	-1.800	-1.698	
	3.500	-1.800	-2.598	
	4.000	-1.800	-3.498	
	4.000		-64.098	
3	0.000		288.950	
	0.000	38.175	-96.762	
	0.500	38.175	-77.675	
	1.000	38.175	-58.587	
	1.500	38.175	-39.500	
	2.000	38.175	-20.412	
	2.500	38.175	-1.325	
	3.000	38.175	17.763	
	3.500	38.175	36.850	
	4.000	38.175	55.938	
	4.000		288.950	
5	-----			
1	0.000		-487.112	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-487.112	
2	0.000		-119.485	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-119.485	
3	0.000		-0.124	
	0.000	72.631	-176.179	
	0.500	72.631	-139.864	
	1.000	72.631	-103.549	
	1.500	72.631	-67.233	
	2.000	72.631	-30.918	
	2.500	72.631	5.398	
	3.000	72.631	41.713	
	3.500	72.631	78.028	
	4.000	72.631	114.344	
	4.000		-0.124	
6	-----			
1	0.000		-261.214	
	0.000	7.385	-15.189	
	0.500	7.385	-11.497	
	1.000	7.385	-7.804	
	1.500	7.385	-4.112	

	2.000	7.385	-0.419	
	2.500	7.385	3.273	
	3.000	7.385	6.966	
	3.500	7.385	10.658	
	4.000	7.385	14.350	
	4.000		-261.214	
2	0.000		-64.098	
	0.000	1.800	-3.702	
	0.500	1.800	-2.802	
	1.000	1.800	-1.902	
	1.500	1.800	-1.002	
	2.000	1.800	-0.102	
	2.500	1.800	0.798	
	3.000	1.800	1.698	
	3.500	1.800	2.598	
	4.000	1.800	3.498	
	4.000		-64.098	
3	0.000		-288.826	
	0.000	38.182	-96.793	
	0.500	38.182	-77.702	
	1.000	38.182	-58.611	
	1.500	38.182	-39.520	
	2.000	38.182	-20.430	
	2.500	38.182	-1.339	
	3.000	38.182	17.752	
	3.500	38.182	36.843	
	4.000	38.182	55.934	
	4.000		-288.826	
7	-----			
1	0.000		-243.504	
	0.000	-7.372	14.643	
	0.500	-7.372	10.957	
	1.000	-7.372	7.271	
	1.500	-7.372	3.585	
	2.000	-7.372	-0.101	
	2.500	-7.372	-3.787	
	3.000	-7.372	-7.473	
	3.500	-7.372	-11.159	
	4.000	-7.372	-14.845	
	4.000		-243.504	
2	0.000		-59.782	
	0.000	-1.797	3.569	
	0.500	-1.797	2.671	
	1.000	-1.797	1.772	
	1.500	-1.797	0.874	
	2.000	-1.797	-0.025	
	2.500	-1.797	-0.923	
	3.000	-1.797	-1.822	
	3.500	-1.797	-2.720	
	4.000	-1.797	-3.619	
	4.000		-59.782	
3	0.000		261.878	
	0.000	37.206	-80.534	
	0.500	37.206	-61.931	
	1.000	37.206	-43.328	
	1.500	37.206	-24.725	
	2.000	37.206	-6.122	
	2.500	37.206	12.482	
	3.000	37.206	31.085	
	3.500	37.206	49.688	
	4.000	37.206	68.291	
	4.000		261.878	
8	-----			
1	0.000		-451.931	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-451.931	
2	0.000		-110.915	
	0.000	0.000	0.000	

	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-110.915	
3	0.000		-0.118	
	0.000	72.426	-154.135	
	0.500	72.426	-117.922	
	1.000	72.426	-81.708	
	1.500	72.426	-45.495	
	2.000	72.426	-9.282	
	2.500	72.426	26.931	
	3.000	72.426	63.144	
	3.500	72.426	99.357	
	4.000	72.426	135.570	
	4.000		-0.118	
9				
1	0.000		-243.504	
	0.000	7.372	-14.643	
	0.500	7.372	-10.957	
	1.000	7.372	-7.271	
	1.500	7.372	-3.585	
	2.000	7.372	0.101	
	2.500	7.372	3.787	
	3.000	7.372	7.473	
	3.500	7.372	11.159	
	4.000	7.372	14.845	
	4.000		-243.504	
2	0.000		-59.782	
	0.000	1.797	-3.569	
	0.500	1.797	-2.671	
	1.000	1.797	-1.772	
	1.500	1.797	-0.874	
	2.000	1.797	0.025	
	2.500	1.797	0.923	
	3.000	1.797	1.822	
	3.500	1.797	2.720	
	4.000	1.797	3.619	
	4.000		-59.782	
3	0.000		-261.759	
	0.000	37.191	-80.498	
	0.500	37.191	-61.902	
	1.000	37.191	-43.307	
	1.500	37.191	-24.711	
	2.000	37.191	-6.116	
	2.500	37.191	12.479	
	3.000	37.191	31.075	
	3.500	37.191	49.670	
	4.000	37.191	68.265	
	4.000		-261.759	
10				
1	0.000		-225.598	
	0.000	-7.592	15.108	
	0.500	-7.592	11.312	
	1.000	-7.592	7.516	
	1.500	-7.592	3.720	
	2.000	-7.592	-0.077	
	2.500	-7.592	-3.873	
	3.000	-7.592	-7.669	
	3.500	-7.592	-11.465	
	4.000	-7.592	-15.261	
	4.000		-225.598	
2	0.000		-55.419	
	0.000	-1.850	3.683	
	0.500	-1.850	2.758	
	1.000	-1.850	1.833	
	1.500	-1.850	0.908	
	2.000	-1.850	-0.017	
	2.500	-1.850	-0.942	
	3.000	-1.850	-1.867	
	3.500	-1.850	-2.792	
	4.000	-1.850	-3.716	
	4.000		-55.419	

	3	0.000		233.340
		0.000	36.114	-75.538
		0.500	36.114	-57.481
		1.000	36.114	-39.424
		1.500	36.114	-21.367
		2.000	36.114	-3.311
		2.500	36.114	14.746
		3.000	36.114	32.803
		3.500	36.114	50.860
		4.000	36.114	68.916
		4.000		233.340
11				
1	0.000			-417.145
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-417.145
2	0.000			-102.442
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-102.442
3	0.000			-0.112
	0.000	71.354	-147.511	
	0.500	71.354	-111.834	
	1.000	71.354	-76.157	
	1.500	71.354	-40.480	
	2.000	71.354	-4.803	
	2.500	71.354	30.874	
	3.000	71.354	66.551	
	3.500	71.354	102.228	
	4.000	71.354	137.906	
	4.000			-0.112
12				
1	0.000			-225.598
	0.000	7.592	-15.108	
	0.500	7.592	-11.312	
	1.000	7.592	-7.516	
	1.500	7.592	-3.720	
	2.000	7.592	0.077	
	2.500	7.592	3.873	
	3.000	7.592	7.669	
	3.500	7.592	11.465	
	4.000	7.592	15.261	
	4.000			-225.598
2	0.000			-55.419
	0.000	1.850	-3.683	
	0.500	1.850	-2.758	
	1.000	1.850	-1.833	
	1.500	1.850	-0.908	
	2.000	1.850	0.017	
	2.500	1.850	0.942	
	3.000	1.850	1.867	
	3.500	1.850	2.792	
	4.000	1.850	3.716	
	4.000			-55.419
3	0.000			-233.228
	0.000	36.109	-75.520	
	0.500	36.109	-57.465	
	1.000	36.109	-39.410	
	1.500	36.109	-21.356	
	2.000	36.109	-3.301	
	2.500	36.109	14.754	
	3.000	36.109	32.808	

		3.500	36.109	50.863	
		4.000	36.109	68.918	
		4.000		-233.228	
13		-----			
	1	0.000		-207.508	
		0.000	-7.922	15.587	
		0.500	-7.922	11.627	
		1.000	-7.922	7.666	
		1.500	-7.922	3.705	
		2.000	-7.922	-0.256	
		2.500	-7.922	-4.217	
		3.000	-7.922	-8.178	
		3.500	-7.922	-12.139	
		4.000	-7.922	-16.100	
		4.000		-207.508	
	2	0.000		-51.010	
		0.000	-1.940	3.808	
		0.500	-1.940	2.837	
		1.000	-1.940	1.867	
		1.500	-1.940	0.897	
		2.000	-1.940	-0.073	
		2.500	-1.940	-1.044	
		3.000	-1.940	-2.014	
		3.500	-1.940	-2.984	
		4.000	-1.940	-3.954	
		4.000		-51.010	
	3	0.000		204.185	
		0.000	35.076	-78.051	
		0.500	35.076	-60.513	
		1.000	35.076	-42.975	
		1.500	35.076	-25.436	
		2.000	35.076	-7.898	
		2.500	35.076	9.640	
		3.000	35.076	27.178	
		3.500	35.076	44.716	
		4.000	35.076	62.254	
		4.000		204.185	
14		-----			
	1	0.000		-382.725	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-382.725	
	2	0.000		-94.060	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-94.060	
	3	0.000		-0.105	
		0.000	69.123	-151.241	
		0.500	69.123	-116.679	
		1.000	69.123	-82.118	
		1.500	69.123	-47.556	
		2.000	69.123	-12.994	
		2.500	69.123	21.567	
		3.000	69.123	56.129	
		3.500	69.123	90.690	
		4.000	69.123	125.252	
		4.000		-0.105	
15		-----			
	1	0.000		-207.508	
		0.000	7.922	-15.587	
		0.500	7.922	-11.627	
		1.000	7.922	-7.666	
		1.500	7.922	-3.705	

		2.000	7.922	0.256	
		2.500	7.922	4.217	
		3.000	7.922	8.178	
		3.500	7.922	12.139	
		4.000	7.922	16.100	
		4.000		-207.508	
	2	0.000		-51.010	
		0.000	1.940	-3.808	
		0.500	1.940	-2.837	
		1.000	1.940	-1.867	
		1.500	1.940	-0.897	
		2.000	1.940	0.073	
		2.500	1.940	1.044	
		3.000	1.940	2.014	
		3.500	1.940	2.984	
		4.000	1.940	3.954	
		4.000		-51.010	
	3	0.000		-204.080	
		0.000	35.050	-77.998	
		0.500	35.050	-60.473	
		1.000	35.050	-42.948	
		1.500	35.050	-25.423	
		2.000	35.050	-7.899	
		2.500	35.050	9.626	
		3.000	35.050	27.151	
		3.500	35.050	44.676	
		4.000	35.050	62.201	
		4.000		-204.080	
16		-----			
	1	0.000		-189.555	
		0.000	-7.530	14.723	
		0.500	-7.530	10.958	
		1.000	-7.530	7.193	
		1.500	-7.530	3.428	
		2.000	-7.530	-0.338	
		2.500	-7.530	-4.103	
		3.000	-7.530	-7.868	
		3.500	-7.530	-11.633	
		4.000	-7.530	-15.399	
		4.000		-189.555	
	2	0.000		-46.594	
		0.000	-1.853	3.625	
		0.500	-1.853	2.699	
		1.000	-1.853	1.772	
		1.500	-1.853	0.845	
		2.000	-1.853	-0.001	
		2.500	-1.053	1.008	
		3.000	-1.853	-1.934	
		3.500	-1.853	-2.861	
		4.000	-1.853	-3.788	
		4.000		-46.594	
	3	0.000		178.272	
		0.000	33.919	-68.175	
		0.500	33.919	-51.216	
		1.000	33.919	-34.257	
		1.500	33.919	-17.297	
		2.000	33.919	-0.338	
		2.500	33.919	16.622	
		3.000	33.919	33.581	
		3.500	33.919	50.540	
		4.000	33.919	67.500	
		4.000		178.272	
17		-----			
	1	0.000		-348.729	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-348.729	
	2	0.000		-85.693	
		0.000	0.000	0.000	

	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-85.693
3	0.000			-0.100
	0.000	66.010	-132.126	
	0.500	66.010	-99.121	
	1.000	66.010	-66.116	
	1.500	66.010	-33.111	
	2.000	66.010	-0.106	
	2.500	66.010	32.899	
	3.000	66.010	65.904	
	3.500	66.010	98.909	
	4.000	66.010	131.915	
	4.000			-0.100
18				
1	0.000			-189.555
	0.000	7.530	-14.723	
	0.500	7.530	-10.958	
	1.000	7.530	-7.193	
	1.500	7.530	-3.428	
	2.000	7.530	0.338	
	2.500	7.530	4.103	
	3.000	7.530	7.868	
	3.500	7.530	11.633	
	4.000	7.530	15.399	
	4.000			-189.555
2	0.000			-46.594
	0.000	1.853	-3.625	
	0.500	1.853	-2.699	
	1.000	1.853	-1.772	
	1.500	1.853	-0.845	
	2.000	1.853	0.081	
	2.500	1.853	1.008	
	3.000	1.853	1.934	
	3.500	1.853	2.861	
	4.000	1.853	3.788	
	4.000			-46.594
3	0.000			-178.173
	0.000	33.921	-68.189	
	0.500	33.921	-51.228	
	1.000	33.921	-34.267	
	1.500	33.921	-17.307	
	2.000	33.921	-0.346	
	2.500	33.921	16.614	
	3.000	33.921	33.575	
	3.500	33.921	50.535	
	4.000	33.921	67.496	
	4.000			-178.173
19				
1	0.000			-171.517
	0.000	-7.891	15.765	
	0.500	-7.891	11.820	
	1.000	-7.891	7.874	
	1.500	-7.891	3.929	
	2.000	-7.891	-0.017	
	2.500	-7.891	-3.962	
	3.000	-7.891	-7.908	
	3.500	-7.891	-11.853	
	4.000	-7.891	-15.799	
	4.000			-171.517
2	0.000			-42.156
	0.000	-1.941	3.877	
	0.500	-1.941	2.907	
	1.000	-1.941	1.936	
	1.500	-1.941	0.966	
	2.000	-1.941	-0.004	
	2.500	-1.941	-0.975	
	3.000	-1.941	-1.945	
	3.500	-1.941	-2.915	
	4.000	-1.941	-3.886	
	4.000			-42.156

	3	0.000			152.559
		0.000	32.126	-62.006	
		0.500	32.126	-45.943	
		1.000	32.126	-29.880	
		1.500	32.126	-13.817	
		2.000	32.126	2.246	
		2.500	32.126	18.309	
		3.000	32.126	34.372	
		3.500	32.126	50.435	
		4.000	32.126	66.498	
		4.000			152.559
20					
1	0.000				-314.907
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-314.907
2	0.000				-77.369
	0.000	0.000	0.000		
	0.500	0.000	0.000		
	1.000	0.000	0.000		
	1.500	0.000	0.000		
	2.000	0.000	0.000		
	2.500	0.000	0.000		
	3.000	0.000	0.000		
	3.500	0.000	0.000		
	4.000	0.000	0.000		
	4.000				-77.369
3	0.000				-0.096
	0.000	63.266	-123.333		
	0.500	63.266	-91.700		
	1.000	63.266	-60.067		
	1.500	63.266	-28.434		
	2.000	63.266	3.199		
	2.500	63.266	34.832		
	3.000	63.266	66.466		
	3.500	63.266	98.099		
	4.000	63.266	129.732		
	4.000				-0.096
21					
1	0.000				-171.517
	0.000	7.891	15.765		
	0.500	7.891	-11.820		
	1.000	7.891	-7.874		
	1.500	7.891	-3.929		
	2.000	7.891	0.017		
	2.500	7.891	3.962		
	3.000	7.891	7.908		
	3.500	7.891	11.853		
	4.000	7.891	15.799		
	4.000				-171.517
2	0.000				-42.156
	0.000	1.941	-3.877		
	0.500	1.941	-2.907		
	1.000	1.941	-1.936		
	1.500	1.941	-0.966		
	2.000	1.941	0.004		
	2.500	1.941	0.975		
	3.000	1.941	1.945		
	3.500	1.941	2.915		
	4.000	1.941	3.886		
	4.000				-42.156
3	0.000				-152.463
	0.000	32.115	-61.981		
	0.500	32.115	-45.923		
	1.000	32.115	-29.866		
	1.500	32.115	-13.809		
	2.000	32.115	2.249		
	2.500	32.115	18.306		
	3.000	32.115	34.364		

		3.500	32.115	50.421	
		4.000	32.115	66.478	
		4.000		-152.463	
22		-----			
	1	0.000		-153.356	
		0.000			
		0.500	-8.005	15.974	
		1.000	-8.005	11.971	
		1.500	-8.005	7.969	
		2.000	-8.005	3.966	
		2.500	-8.005	-0.037	
		3.000	-8.005	-4.039	
		3.500	-8.005	-8.042	
		4.000	-8.005	-12.045	
		4.000	-8.005	-16.047	
		4.000		-153.356	
	2	0.000		-37.688	
		0.000			
		0.500	-1.968	3.928	
		1.000	-1.968	2.945	
		1.500	-1.968	1.961	
		2.000	-1.968	0.977	
		2.500	-1.968	-0.007	
		3.000	-1.968	-0.991	
		3.500	-1.968	-1.974	
		4.000	-1.968	-2.958	
		4.000	-1.968	-3.942	
		4.000		-37.688	
	3	0.000		127.743	
		0.000			
		0.500	30.156	-58.463	
		1.000	30.156	-43.385	
		1.500	30.156	-28.307	
		2.000	30.156	-13.229	
		2.500	30.156	1.849	
		3.000	30.156	16.927	
		3.500	30.156	32.005	
		4.000	30.156	47.082	
		4.000	30.156	62.160	
		4.000		127.743	
23		-----			
	1	0.000		-281.329	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-281.329	
	2	0.000		-69.105	
		0.000	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-69.105	
	3	0.000		-0.092	
		0.000	59.794	-116.660	
		0.500	59.794	-86.763	
		1.000	59.794	-56.866	
		1.500	59.794	-26.969	
		2.000	59.794	2.928	
		2.500	59.794	32.825	
		3.000	59.794	62.722	
		3.500	59.794	92.619	
		4.000	59.794	122.516	
		4.000		-0.092	
24		-----			
	1	0.000		-153.356	
		0.000	8.005	-15.974	
		0.500	8.005	-11.971	
		1.000	8.005	-7.969	
		1.500	8.005	-3.966	

		2.000	8.005	0.037	
		2.500	8.005	4.039	
		3.000	8.005	8.042	
		3.500	8.005	12.045	
		4.000	8.005	16.047	
		4.000		-153.356	
	2	0.000		-37.688	
		0.000			
		0.500	1.968	-3.928	
		1.000	1.968	-2.945	
		1.500	1.968	-1.961	
		2.000	1.968	-0.977	
		2.500	1.968	0.007	
		3.000	1.968	0.991	
		3.500	1.968	1.974	
		4.000	1.968	2.958	
		4.000		3.942	
		4.000		-37.688	
	3	0.000		-127.651	
		0.000			
		0.500	30.157	-58.453	
		1.000	30.157	-43.375	
		1.500	30.157	-28.296	
		2.000	30.157	-13.218	
		2.500	30.157	1.861	
		3.000	30.157	16.939	
		3.500	30.157	32.018	
		4.000	30.157	47.096	
		4.000	30.157	62.174	
		4.000		-127.651	
25		-----			
	1	0.000		-135.088	
		0.000			
		0.500	-8.228	16.245	
		1.000	-8.228	12.131	
		1.500	-8.228	8.017	
		2.000	-8.228	3.903	
		2.500	-8.228	-0.211	
		3.000	-8.228	-4.325	
		3.500	-8.228	-8.439	
		4.000	-8.228	-12.553	
		4.000	-8.228	-16.667	
		4.000		-135.088	
	2	0.000		-33.193	
		0.000			
		0.500	-2.033	4.002	
		1.000	-2.033	2.986	
		1.500	-2.033	1.970	
		2.000	-2.033	0.953	
		2.500	-2.033	0.063	
		3.000	-2.033	-1.079	
		3.500	-2.033	-2.095	
		4.000	-2.033	-3.112	
		4.000	-2.033	-4.128	
		4.000		-33.193	
	3	0.000		103.698	
		0.000			
		0.500	28.098	-58.948	
		1.000	28.098	-44.900	
		1.500	28.098	-30.851	
		2.000	28.098	-16.802	
		2.500	28.098	-2.753	
		3.000	28.098	11.296	
		3.500	28.098	25.344	
		4.000	28.098	39.393	
		4.000	28.098	53.442	
		4.000		103.698	
26		-----			
	1	0.000		-247.963	
		0.000			
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000		-247.963	
	2	0.000		-60.003	
		0.000			
		0.500	0.000	0.000	

0.500	0.000	0.000	
1.000	0.000	0.000	
1.500	0.000	0.000	
2.000	0.000	0.000	
2.500	0.000	0.000	
3.000	0.000	0.000	
3.500	0.000	0.000	
4.000	0.000	0.000	
4.000			-60.893
3	0.000		-0.087
0.000	55.481	-116.158	
0.500	55.481	-88.417	
1.000	55.481	-60.676	
1.500	55.481	-32.936	
2.000	55.481	-5.195	
2.500	55.481	22.545	
3.000	55.481	50.286	
3.500	55.481	78.027	
4.000	55.481	105.767	
4.000			-0.087
27			-135.088
1	0.000		
0.000	8.228	-16.245	
0.500	8.228	-12.131	
1.000	8.228	-8.017	
1.500	8.228	-3.903	
2.000	8.228	0.211	
2.500	8.228	4.325	
3.000	8.228	8.439	
3.500	8.228	12.553	
4.000	8.228	16.667	
4.000			-135.088
2	0.000		-33.193
0.000	2.033	-4.002	
0.500	2.033	-2.986	
1.000	2.033	-1.970	
1.500	2.033	-0.953	
2.000	2.033	0.063	
2.500	2.033	1.079	
3.000	2.033	2.095	
3.500	2.033	3.112	
4.000	2.033	4.128	
4.000			-33.193
3	0.000		-103.611
0.000	28.071	-58.893	
0.500	28.071	-44.858	
1.000	28.071	-30.822	
1.500	28.071	-16.787	
2.000	28.071	-2.751	
2.500	28.071	11.284	
3.000	28.071	25.320	
3.500	28.071	39.355	
4.000	28.071	53.391	
4.000			-103.611
28			-117.090
1	0.000		
0.000	-7.657	14.970	
0.500	-7.657	11.141	
1.000	-7.657	7.313	
1.500	-7.657	3.404	
2.000	-7.657	-0.344	
2.500	-7.657	-4.173	
3.000	-7.657	-8.001	
3.500	-7.657	-11.830	
4.000	-7.657	-15.658	
4.000			-117.090
2	0.000		-28.723
0.000	-1.900	3.717	
0.500	-1.900	2.767	
1.000	-1.900	1.817	
1.500	-1.900	0.867	
2.000	-1.900	-0.083	
2.500	-1.900	-1.033	
3.000	-1.900	-1.984	
3.500	-1.900	-2.934	
4.000	-1.900	-3.884	
4.000			-28.723

3	0.000		83.454
0.000	25.893	-48.376	
0.500	25.893	-35.429	
1.000	25.893	-22.483	
1.500	25.893	-9.536	
2.000	25.893	3.410	
2.500	25.893	16.357	
3.000	25.893	29.303	
3.500	25.893	42.250	
4.000	25.893	55.196	
4.000			83.454
29			-214.761
1	0.000		
0.000	0.000	0.000	
0.500	0.000	0.000	
1.000	0.000	0.000	
1.500	0.000	0.000	
2.000	0.000	0.000	
2.500	0.000	0.000	
3.000	0.000	0.000	
3.500	0.000	0.000	
4.000	0.000	0.000	
4.000			-214.761
2	0.000		-52.634
0.000	0.000	0.000	
0.500	0.000	0.000	
1.000	0.000	0.000	
1.500	0.000	0.000	
2.000	0.000	0.000	
2.500	0.000	0.000	
3.000	0.000	0.000	
3.500	0.000	0.000	
4.000	0.000	0.000	
4.000			-52.634
3	0.000		-0.083
0.000	50.524	-95.456	
0.500	50.524	-70.194	
1.000	50.524	-44.932	
1.500	50.524	-19.669	
2.000	50.524	5.593	
2.500	50.524	30.855	
3.000	50.524	56.117	
3.500	50.524	81.379	
4.000	50.524	106.641	
4.000			-0.083
30			-117.090
1	0.000		
0.000	7.657	-14.970	
0.500	7.657	-11.141	
1.000	7.657	-7.313	
1.500	7.657	-3.484	
2.000	7.657	0.344	
2.500	7.657	4.173	
3.000	7.657	8.001	
3.500	7.657	11.830	
4.000	7.657	15.658	
4.000			-117.090
2	0.000		-28.723
0.000	1.900	-3.717	
0.500	1.900	-2.767	
1.000	1.900	-1.817	
1.500	1.900	-0.867	
2.000	1.900	0.083	
2.500	1.900	1.033	
3.000	1.900	1.984	
3.500	1.900	2.934	
4.000	1.900	3.884	
4.000			-28.723
3	0.000		-83.372
0.000	25.896	-48.393	
0.500	25.896	-35.445	
1.000	25.896	-22.497	
1.500	25.896	-9.548	
2.000	25.896	3.400	
2.500	25.896	16.348	
3.000	25.896	29.296	

		3.500	25.896	42.244	
		4.000	25.896	55.192	
		4.000			-83.372
31					
	1	0.000			-99.073
		0.000			
		0.500	-7.980	15.978	
		1.000	-7.980	11.988	
		1.500	-7.980	7.998	
		2.000	-7.980	4.007	
		2.500	-7.980	0.017	
		3.000	-7.980	-3.973	
		3.500	-7.980	-7.963	
		4.000	-7.980	-11.953	
		4.000	-7.980	-15.944	
		4.000			-99.073
	2	0.000			-24.249
		0.000			
		0.500	-1.979	3.962	
		1.000	-1.979	2.973	
		1.500	-1.979	1.983	
		2.000	-1.979	0.994	
		2.500	-1.979	0.004	
		3.000	-1.979	-0.985	
		3.500	-1.979	-1.975	
		4.000	-1.979	-2.964	
		4.000	-1.979	-3.954	
		4.000			-24.249
	3	0.000			64.401
		0.000			
		0.500	23.164	-40.684	
		1.000	23.164	-29.102	
		1.500	23.164	-17.520	
		2.000	23.164	-5.939	
		2.500	23.164	5.643	
		3.000	23.164	17.225	
		3.500	23.164	28.807	
		4.000	23.164	40.389	
		4.000	23.164	51.971	
		4.000			64.401
32					
	1	0.000			-181.595
		0.000			
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-181.595
	2	0.000			-44.383
		0.000			
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-44.383
	3	0.000			-0.080
		0.000			
		0.500	45.671	-82.664	
		1.000	45.671	-59.828	
		1.500	45.671	-36.992	
		2.000	45.671	-14.157	
		2.500	45.671	8.679	
		3.000	45.671	31.515	
		3.500	45.671	54.350	
		4.000	45.671	77.186	
		4.000	45.671	100.022	
		4.000			-0.080
33					
	1	0.000			-99.073
		0.000			
		0.500	7.980	-15.978	
		1.000	7.980	-11.988	
		1.500	7.980	-7.998	
		2.000	7.980	-4.007	
		2.000	7.980	-0.017	

		2.500	7.980	3.973	
		3.000	7.980	7.963	
		3.500	7.980	11.953	
		4.000	7.980	15.944	
		4.000			-99.073
	2	0.000			-24.249
		0.000			
		0.500	1.979	-3.962	
		1.000	1.979	-2.973	
		1.500	1.979	-1.983	
		2.000	1.979	-0.994	
		2.500	1.979	-0.004	
		3.000	1.979	0.985	
		3.500	1.979	1.975	
		4.000	1.979	2.964	
		4.000	1.979	3.954	
		4.000			-24.249
	3	0.000			-64.321
		0.000			
		0.500	23.155	-40.667	
		1.000	23.155	-29.089	
		1.500	23.155	-17.512	
		2.000	23.155	-5.934	
		2.500	23.155	5.644	
		3.000	23.155	17.221	
		3.500	23.155	28.799	
		4.000	23.155	40.376	
		4.000	23.155	51.954	
		4.000			-64.321
34					
	1	0.000			-80.991
		0.000			
		0.500	-8.012	16.017	
		1.000	-8.012	12.011	
		1.500	-8.012	8.005	
		2.000	-8.012	3.999	
		2.500	-8.012	-0.007	
		3.000	-8.012	-4.013	
		3.500	-8.012	-8.019	
		4.000	-8.012	-12.025	
		4.000	-8.012	-16.032	
		4.000			-80.991
	2	0.000			-19.758
		0.000			
		0.500	-1.985	3.971	
		1.000	-1.985	2.978	
		1.500	-1.985	1.985	
		2.000	-1.985	0.993	
		2.500	-1.985	0.001	
		3.000	-1.985	-0.992	
		3.500	-1.985	-1.984	
		4.000	-1.985	-2.977	
		4.000	-1.985	-3.970	
		4.000			-19.758
	3	0.000			47.166
		0.000			
		0.500	20.242	-34.746	
		1.000	20.242	-24.625	
		1.500	20.242	-14.504	
		2.000	20.242	-4.383	
		2.500	20.242	5.738	
		3.000	20.242	15.859	
		3.500	20.242	25.980	
		4.000	20.242	36.101	
		4.000	20.242	46.222	
		4.000			47.166
35					
	1	0.000			-148.557
		0.000			
		0.500	0.000	0.000	
		1.000	0.000	0.000	
		1.500	0.000	0.000	
		2.000	0.000	0.000	
		2.500	0.000	0.000	
		3.000	0.000	0.000	
		3.500	0.000	0.000	
		4.000	0.000	0.000	
		4.000			-148.557
	2	0.000			-36.163
		0.000			
		0.500	0.000	0.000	
		0.500	0.000	0.000	

1.000	0.000	0.000	
1.500	0.000	0.000	
2.000	0.000	0.000	
2.500	0.000	0.000	
3.000	0.000	0.000	
3.500	0.000	0.000	
4.000	0.000	0.000	
4.000			-36.163
3	0.000		-0.078
0.000	40.144	-71.251	
0.500	40.144	-51.179	
1.000	40.144	-31.107	
1.500	40.144	-11.035	
2.000	40.144	9.037	
2.500	40.144	29.109	
3.000	40.144	49.182	
3.500	40.144	69.254	
4.000	40.144	89.326	
4.000			-0.078
36			
1	0.000		-80.991
0.000	8.012	-16.017	
0.500	8.012	-12.011	
1.000	8.012	-8.005	
1.500	8.012	-3.999	
2.000	8.012	0.007	
2.500	8.012	4.013	
3.000	8.012	8.019	
3.500	8.012	12.025	
4.000	8.012	16.032	
4.000			-80.991
2	0.000		-19.758
0.000	1.985	-3.971	
0.500	1.985	-2.978	
1.000	1.985	-1.986	
1.500	1.985	-0.993	
2.000	1.985	-0.001	
2.500	1.985	0.992	
3.000	1.985	1.984	
3.500	1.985	2.977	
4.000	1.985	3.970	
4.000			-19.758
3	0.000		-47.087
0.000	20.249	-34.742	
0.500	20.249	-24.618	
1.000	20.249	-14.493	
1.500	20.249	-4.369	
2.000	20.249	5.755	
2.500	20.249	15.880	
3.000	20.249	26.004	
3.500	20.249	36.128	
4.000	20.249	46.253	
4.000			-47.087
37			
1	0.000		-62.061
0.000	-8.188	16.173	
0.500	-8.188	12.079	
1.000	-8.188	7.985	
1.500	-8.188	3.891	
2.000	-8.188	-0.203	
2.500	-8.188	-4.297	
3.000	-8.188	-8.391	
3.500	-8.188	-12.484	
4.000	-8.188	-16.578	
4.000			-62.861
2	0.000		-15.256
0.000	-2.039	4.017	
0.500	-2.039	2.997	
1.000	-2.039	1.978	
1.500	-2.039	0.958	
2.000	-2.039	-0.062	
2.500	-2.039	-1.081	
3.000	-2.039	-2.101	
3.500	-2.039	-3.121	
4.000	-2.039	-4.140	
4.000			-15.256

3	0.000		31.776
0.000	17.171	-31.225	
0.500	17.171	-22.640	
1.000	17.171	-14.054	
1.500	17.171	-5.469	
2.000	17.171	3.117	
2.500	17.171	11.702	
3.000	17.171	20.287	
3.500	17.171	28.873	
4.000	17.171	37.458	
4.000			31.776
38			
1	0.000		-115.617
0.000	0.000	0.000	
0.500	0.000	0.000	
1.000	0.000	0.000	
1.500	0.000	0.000	
2.000	0.000	0.000	
2.500	0.000	0.000	
3.000	0.000	0.000	
3.500	0.000	0.000	
4.000	0.000	0.000	
4.000			-115.617
2	0.000		-27.968
0.000	0.000	0.000	
0.500	0.000	0.000	
1.000	0.000	0.000	
1.500	0.000	0.000	
2.000	0.000	0.000	
2.500	0.000	0.000	
3.000	0.000	0.000	
3.500	0.000	0.000	
4.000	0.000	0.000	
4.000			-27.968
3	0.000		-0.074
0.000	33.938	-63.561	
0.500	33.938	-46.592	
1.000	33.938	-29.623	
1.500	33.938	-12.655	
2.000	33.938	4.314	
2.500	33.938	21.283	
3.000	33.938	38.252	
3.500	33.938	55.220	
4.000	33.938	72.189	
4.000			-0.074
39			
1	0.000		-62.861
0.000	8.188	-16.173	
0.500	8.188	-12.079	
1.000	8.188	-7.985	
1.500	8.188	-3.891	
2.000	8.188	0.203	
2.500	8.188	4.297	
3.000	8.188	8.391	
3.500	8.188	12.484	
4.000	8.188	16.578	
4.000			-62.861
2	0.000		-15.256
0.000	2.039	-4.017	
0.500	2.039	-2.997	
1.000	2.039	-1.978	
1.500	2.039	-0.958	
2.000	2.039	0.062	
2.500	2.039	1.081	
3.000	2.039	2.101	
3.500	2.039	3.121	
4.000	2.039	4.140	
4.000			-15.256
3	0.000		-31.702
0.000	17.139	-31.158	
0.500	17.139	-22.588	
1.000	17.139	-14.019	
1.500	17.139	-5.449	
2.000	17.139	3.121	
2.500	17.139	11.691	
3.000	17.139	20.260	
3.500	17.139	28.830	

	4.000	17.139	37.400	
	4.000		-31.702	
40	-----			
1	0.000		-45.064	
	0.000	-7.493	14.655	
	0.500	-7.493	10.909	
	1.000	-7.493	7.162	
	1.500	-7.493	3.415	
	2.000	-7.493	-0.332	
	2.500	-7.493	-4.078	
	3.000	-7.493	-7.825	
	3.500	-7.493	-11.572	
	4.000	-7.493	-15.318	
	4.000		-45.064	

2	0.000		-10.794	
	0.000	-1.873	3.670	
	0.500	-1.873	2.733	
	1.000	-1.873	1.796	
	1.500	-1.873	0.860	
	2.000	-1.873	-0.077	
	2.500	-1.873	-1.014	
	3.000	-1.873	-1.950	
	3.500	-1.873	-2.887	
	4.000	-1.873	-3.824	
	4.000		-10.794	

3	0.000		20.193	
	0.000	13.919	-20.762	
	0.500	13.919	-13.802	
	1.000	13.919	-6.843	
	1.500	13.919	0.117	
	2.000	13.919	7.076	
	2.500	13.919	14.036	
	3.000	13.919	20.995	
	3.500	13.919	27.954	
	4.000	13.919	34.914	
	4.000		20.193	

41	-----			
1	0.000		-82.711	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-82.711	

2	0.000		-19.693	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-19.693	

3	0.000		-0.070	
	0.000	27.255	-43.025	
	0.500	27.255	-29.398	
	1.000	27.255	-15.770	
	1.500	27.255	-2.143	
	2.000	27.255	11.484	
	2.500	27.255	25.112	
	3.000	27.255	38.739	
	3.500	27.255	52.366	
	4.000	27.255	65.994	
	4.000		-0.070	

42	-----			
1	0.000		-45.064	
	0.000	7.493	-14.655	
	0.500	7.493	-10.909	
	1.000	7.493	-7.162	
	1.500	7.493	-3.415	
	2.000	7.493	0.332	

	2.500	7.493	4.078	
	3.000	7.493	7.825	
	3.500	7.493	11.572	
	4.000	7.493	15.318	
	4.000		-45.064	

2	0.000		-10.794	
	0.000	1.873	-3.670	
	0.500	1.873	-2.733	
	1.000	1.873	-1.796	
	1.500	1.873	-0.860	
	2.000	1.873	0.077	
	2.500	1.873	1.014	
	3.000	1.873	1.950	
	3.500	1.873	2.887	
	4.000	1.873	3.824	
	4.000		-10.794	

3	0.000		-20.123	
	0.000	13.912	-20.788	
	0.500	13.912	-13.832	
	1.000	13.912	-6.876	
	1.500	13.912	0.079	
	2.000	13.912	7.035	
	2.500	13.912	13.991	
	3.000	13.912	20.947	
	3.500	13.912	27.902	
	4.000	13.912	34.858	
	4.000		-20.123	

43	-----			
1	0.000		-27.296	
	0.000	-7.840	15.683	
	0.500	-7.840	11.763	
	1.000	-7.840	7.843	
	1.500	-7.840	3.923	
	2.000	-7.840	0.004	
	2.500	-7.840	-3.916	
	3.000	-7.840	-7.836	
	3.500	-7.840	-11.756	
	4.000	-7.840	-15.675	
	4.000		-27.296	

2	0.000		-6.338	
	0.000	-1.989	3.933	
	0.500	-1.989	2.939	
	1.000	-1.989	1.944	
	1.500	-1.989	0.950	
	2.000	-1.989	-0.045	
	2.500	-1.989	-1.039	
	3.000	-1.989	-2.034	
	3.500	-1.989	-3.029	
	4.000	-1.989	-4.023	
	4.000		-6.338	

3	0.000		10.840	
	0.000	10.269	-12.111	
	0.500	10.269	-6.976	
	1.000	10.269	-1.841	
	1.500	10.269	3.293	
	2.000	10.269	8.428	
	2.500	10.269	13.563	
	3.000	10.269	18.697	
	3.500	10.269	23.832	
	4.000	10.269	28.967	
	4.000		10.840	

44	-----			
1	0.000		-49.747	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-49.747	

2	0.000		-11.404	
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	

	1.000	0.000	0.000		3	0.000		4.120
	1.500	0.000	0.000			0.000	6.427	-4.822
	2.000	0.000	0.000			0.500	6.427	-1.608
	2.500	0.000	0.000			1.000	6.427	1.605
	3.000	0.000	0.000			1.500	6.427	4.819
	3.500	0.000	0.000			2.000	6.427	8.033
	4.000	0.000	0.000			2.500	6.427	11.246
	4.000			-11.404		3.000	6.427	14.460
						3.500	6.427	17.673
						4.000	6.427	20.887
						4.000		4.120
3	0.000			-0.072	47			
	0.000	20.319	-27.039		1	0.000		-16.812
	0.500	20.319	-16.879			0.000	0.000	0.000
	1.000	20.319	-6.720			0.500	0.000	0.000
	1.500	20.319	3.439			1.000	0.000	0.000
	2.000	20.319	13.599			1.500	0.000	0.000
	2.500	20.319	23.758			2.000	0.000	0.000
	3.000	20.319	33.918			2.500	0.000	0.000
	3.500	20.319	44.077			3.000	0.000	0.000
	4.000	20.319	54.237			3.500	0.000	0.000
	4.000			-0.072		4.000	0.000	0.000
45						4.000		-16.812
1	0.000			-27.296	2	0.000		-3.107
	0.000	7.840	-15.683			0.000	0.000	0.000
	0.500	7.840	-11.763			0.500	0.000	0.000
	1.000	7.840	-7.843			1.000	0.000	0.000
	1.500	7.840	-3.923			1.500	0.000	0.000
	2.000	7.840	-0.004			2.000	0.000	0.000
	2.500	7.840	3.916			2.500	0.000	0.000
	3.000	7.840	7.836			3.000	0.000	0.000
	3.500	7.840	11.756			3.500	0.000	0.000
	4.000	7.840	15.675			4.000	0.000	0.000
	4.000			-27.296		4.000		-3.107
2	0.000			-6.338	3	0.000		-0.047
	0.000	1.989	-3.933			0.000	13.245	-12.506
	0.500	1.989	-2.939			0.500	13.245	-5.884
	1.000	1.989	-1.944			1.000	13.245	0.739
	1.500	1.989	-0.950			1.500	13.245	7.361
	2.000	1.989	0.045			2.000	13.245	13.983
	2.500	1.989	1.039			2.500	13.245	20.606
	3.000	1.989	2.034			3.000	13.245	27.228
	3.500	1.989	3.029			3.500	13.245	33.850
	4.000	1.989	4.023			4.000	13.245	40.473
	4.000			-6.338		4.000		-0.047
3	0.000			-10.767	48			
	0.000	10.393	-12.178		1	0.000		-9.514
	0.500	10.393	-6.982			0.000	8.041	-15.399
	1.000	10.393	-1.786			0.500	8.041	-11.378
	1.500	10.393	3.410			1.000	8.041	-7.358
	2.000	10.393	8.607			1.500	8.041	-3.337
	2.500	10.393	13.803			2.000	8.041	0.684
	3.000	10.393	18.999			2.500	8.041	4.704
	3.500	10.393	24.195			3.000	8.041	8.725
	4.000	10.393	29.392			3.500	8.041	12.745
	4.000			-10.767		4.000	8.041	16.766
46						4.000		-9.514
1	0.000			-9.514	2	0.000		-1.886
	0.000	-8.041	15.399			0.000	1.806	-3.702
	0.500	-8.041	11.378			0.500	1.806	-2.799
	1.000	-8.041	7.358			1.000	1.806	-1.896
	1.500	-8.041	3.337			1.500	1.806	-0.993
	2.000	-8.041	-0.684			2.000	1.806	-0.090
	2.500	-8.041	-4.704			2.500	1.806	0.814
	3.000	-8.041	-8.725			3.000	1.806	1.717
	3.500	-8.041	-12.745			3.500	1.806	2.620
	4.000	-8.041	-16.766			4.000	1.806	3.523
	4.000			-9.514		4.000		-1.886
2	0.000			-1.886	3	0.000		-4.073
	0.000	-1.806	3.702			0.000	6.197	-4.222
	0.500	-1.806	2.799			0.500	6.197	-1.123
	1.000	-1.806	1.896			1.000	6.197	1.975
	1.500	-1.806	0.993			1.500	6.197	5.073
	2.000	-1.806	0.090			2.000	6.197	8.172
	2.500	-1.806	-0.814			2.500	6.197	11.270
	3.000	-1.806	-1.717			3.000	6.197	14.369
	3.500	-1.806	-2.620			3.500	6.197	17.467
	4.000	-1.806	-3.523					
	4.000			-1.886				

	4.000	6.197	20.565	
	4.000		-4.073	
49	-----			
1	0.000		2.843	
	0.000	17.412	-27.394	
	1.250	13.000	-8.387	
	2.500	8.587	5.104	
	3.750	4.175	13.080	
	5.000	-0.238	15.541	
	6.250	-4.650	12.485	
	7.500	-9.063	3.915	
	8.750	-13.475	-10.172	
	10.000	-17.888	-29.774	
	10.000		2.843	
2	0.000		0.693	
	0.000	4.242	-6.676	
	1.250	3.167	-2.045	
	2.500	2.092	1.243	
	3.750	1.017	3.186	
	5.000	-0.058	3.786	
	6.250	-1.133	3.042	
	7.500	-2.208	0.955	
	8.750	-3.283	-2.477	
	10.000	-4.358	-7.252	
	10.000		0.693	
3	0.000		1.284	
	0.000	-21.209	107.060	
	1.250	-21.209	80.549	
	2.500	-21.209	54.037	
	3.750	-21.209	27.525	
	5.000	-21.209	1.014	
	6.250	-21.209	-25.498	
	7.500	-21.209	-52.009	
	8.750	-21.209	-78.521	
	10.000	-21.209	-105.033	
	10.000		1.284	
50	-----			
1	0.000		2.843	
	0.000	17.888	-29.774	
	1.250	13.475	-10.172	
	2.500	9.063	3.915	
	3.750	4.650	12.485	
	5.000	0.238	15.541	
	6.250	-4.175	13.080	
	7.500	-8.587	5.104	
	8.750	-13.000	-8.387	
	10.000	-17.412	-27.394	
	10.000		2.843	
2	0.000		0.693	
	0.000	4.358	-7.252	
	1.250	3.283	-2.477	
	2.500	2.208	0.955	
	3.750	1.133	3.042	
	5.000	0.058	3.786	
	6.250	-1.017	3.186	
	7.500	-2.092	1.243	
	8.750	-3.167	-2.045	
	10.000	-4.242	-6.676	
	10.000		0.693	
3	0.000		-2.470	
	0.000	-21.200	105.004	
	1.250	-21.200	78.504	
	2.500	-21.200	52.003	
	3.750	-21.200	25.503	
	5.000	-21.200	-0.997	
	6.250	-21.200	-27.498	
	7.500	-21.200	-53.998	
	8.750	-21.200	-80.499	
	10.000	-21.200	-106.999	
	10.000		-2.470	
51	-----			
1	0.000		-0.013	
	0.000	17.710	-28.994	
	1.250	13.297	-9.615	
	2.500	8.885	4.249	
	3.750	4.472	12.597	
	5.000	0.060	15.429	

	6.250	-4.353	12.745	
	7.500	-8.765	4.546	
	8.750	-13.178	-9.168	
	10.000	-17.590	-28.399	
	10.000		-0.013	
2	0.000		-0.003	
	0.000	4.315	-7.067	
	1.250	3.240	-2.345	
	2.500	2.165	1.034	
	3.750	1.090	3.068	
	5.000	0.015	3.759	
	6.250	-1.060	3.106	
	7.500	-2.135	1.109	
	8.750	-3.210	-2.231	
	10.000	-4.285	-6.915	
	10.000		-0.003	
3	0.000		-1.195	
	0.000	-27.072	136.472	
	1.250	-27.072	102.632	
	2.500	-27.072	68.792	
	3.750	-27.072	34.952	
	5.000	-27.072	1.112	
	6.250	-27.072	-32.128	
	7.500	-27.072	-66.568	
	8.750	-27.072	-100.408	
	10.000	-27.072	-134.248	
	10.000		-1.195	
52	-----			
1	0.000		-0.013	
	0.000	17.590	-28.399	
	1.250	13.178	-9.168	
	2.500	8.765	4.546	
	3.750	4.353	12.745	
	5.000	-0.060	15.429	
	6.250	-4.472	12.597	
	7.500	-8.885	4.249	
	8.750	-13.297	-9.615	
	10.000	-17.710	-28.994	
	10.000		-0.013	
2	0.000		-0.003	
	0.000	4.285	-6.915	
	1.250	3.210	-2.231	
	2.500	2.135	1.109	
	3.750	1.060	3.106	
	5.000	-0.015	3.759	
	6.250	-1.090	3.068	
	7.500	-2.165	1.034	
	8.750	-3.240	-2.345	
	10.000	-4.315	-7.067	
	10.000		-0.003	
3	0.000		-0.991	
	0.000	-27.066	134.231	
	1.250	-27.066	100.398	
	2.500	-27.066	66.565	
	3.750	-27.066	32.733	
	5.000	-27.066	-1.100	
	6.250	-27.066	-34.933	
	7.500	-27.066	-68.766	
	8.750	-27.066	-102.598	
	10.000	-27.066	-136.431	
	10.000		-0.991	
53	-----			
1	0.000		0.220	
	0.000	17.907	-29.953	
	1.250	13.494	-10.327	
	2.500	9.082	3.783	
	3.750	4.669	12.377	
	5.000	0.257	15.456	
	6.250	-4.156	13.019	
	7.500	-8.568	5.066	
	8.750	-12.981	-8.402	
	10.000	-17.393	-27.386	
	10.000		0.220	
2	0.000		0.053	
	0.000	4.363	-7.302	

[illegible]

		8.750	-25.913	-96.306	
		10.000	-25.913	-128.696	
		10.000			-4.242
58					
	1	0.000			-0.391
		0.000	16.998	-26.049	
		1.250	12.629	-7.533	
		2.500	8.260	5.523	
		3.750	3.891	13.118	
		5.000	-0.477	15.251	
		6.250	-4.846	11.924	
		7.500	-9.215	3.136	
		8.750	-13.584	-11.113	
		10.000	-17.952	-30.823	
		10.000			-0.391
	2	0.000			-0.087
		0.000	4.183	-6.414	
		1.250	3.108	-1.857	
		2.500	2.033	1.357	
		3.750	0.958	3.227	
		5.000	-0.117	3.753	
		6.250	-1.192	2.936	
		7.500	-2.267	0.774	
		8.750	-3.342	-2.731	
		10.000	-4.417	-7.579	
		10.000			-0.087
	3	0.000			-1.129
		0.000	-25.907	128.682	
		1.250	-25.907	96.298	
		2.500	-25.907	63.914	
		3.750	-25.907	31.530	
		5.000	-25.907	-0.854	
		6.250	-25.907	-33.238	
		7.500	-25.907	-65.622	
		8.750	-25.907	-98.006	
		10.000	-25.907	-130.389	
		10.000			-1.129
59					
	1	0.000			0.360
		0.000	18.039	-31.164	
		1.250	13.670	-11.346	
		2.500	9.301	3.011	
		3.750	4.932	11.907	
		5.000	0.564	15.342	
		6.250	-3.805	13.315	
		7.500	-8.174	5.829	
		8.750	-12.543	-7.119	
		10.000	-16.911	-25.528	
		10.000			0.360
	2	0.000			0.088
		0.000	4.438	-7.665	
		1.250	3.363	-2.789	
		2.500	2.288	0.743	
		3.750	1.213	2.931	
		5.000	0.138	3.775	
		6.250	-0.937	3.275	
		7.500	-2.012	1.432	
		8.750	-3.087	-1.755	
		10.000	-4.162	-6.285	
		10.000			0.088
	3	0.000			-4.550
		0.000	-25.713	129.506	
		1.250	-25.713	97.364	
		2.500	-25.713	65.222	
		3.750	-25.713	33.081	
		5.000	-25.713	0.939	
		6.250	-25.713	-31.203	
		7.500	-25.713	-63.345	
		8.750	-25.713	-95.486	
		10.000	-25.713	-127.628	
		10.000			-4.550
60					
	1	0.000			0.360
		0.000	16.911	-25.528	
		1.250	12.543	-7.119	
		2.500	8.174	5.829	
		3.750	3.805	13.315	

		5.000	-0.564	15.342	
		6.250	-4.932	11.907	
		7.500	-9.301	3.011	
		8.750	-13.670	-11.346	
		10.000	-18.039	-31.164	
		10.000			0.360
	2	0.000			0.088
		0.000	4.162	-6.285	
		1.250	3.087	-1.755	
		2.500	2.012	1.432	
		3.750	0.937	3.275	
		5.000	-0.138	3.775	
		6.250	-1.213	2.931	
		7.500	-2.288	0.743	
		8.750	-3.363	-2.789	
		10.000	-4.438	-7.665	
		10.000			0.088
	3	0.000			-1.806
		0.000	-25.710	127.620	
		1.250	-25.710	95.483	
		2.500	-25.710	63.346	
		3.750	-25.710	31.209	
		5.000	-25.710	-0.928	
		6.250	-25.710	-33.065	
		7.500	-25.710	-65.202	
		8.750	-25.710	-97.339	
		10.000	-25.710	-129.476	
		10.000			-1.806
61					
	1	0.000			0.114
		0.000	18.161	-31.772	
		1.250	13.792	-11.801	
		2.500	9.424	2.709	
		3.750	5.055	11.758	
		5.000	0.686	15.346	
		6.250	-3.683	13.473	
		7.500	-8.051	6.140	
		8.750	-12.420	-6.655	
		10.000	-16.789	-24.911	
		10.000			0.114
	2	0.000			0.027
		0.000	4.468	-7.814	
		1.250	3.393	-2.901	
		2.500	2.318	0.668	
		3.750	1.243	2.894	
		5.000	0.168	3.776	
		6.250	-0.907	3.314	
		7.500	-1.982	1.509	
		8.750	-3.057	-1.641	
		10.000	-4.132	-6.134	
		10.000			0.027
	3	0.000			-5.430
		0.000	-24.816	124.962	
		1.250	-24.816	93.941	
		2.500	-24.816	62.921	
		3.750	-24.816	31.901	
		5.000	-24.816	0.881	
		6.250	-24.816	-30.139	
		7.500	-24.816	-61.160	
		8.750	-24.816	-92.180	
		10.000	-24.816	-123.200	
		10.000			-5.430
62					
	1	0.000			0.114
		0.000	16.789	-24.911	
		1.250	12.420	-6.655	
		2.500	8.051	6.140	
		3.750	3.683	13.473	
		5.000	-0.686	15.346	
		6.250	-5.055	11.758	
		7.500	-9.424	2.709	
		8.750	-13.792	-11.801	
		10.000	-18.161	-31.772	
		10.000			0.114
	2	0.000			0.027
		0.000	4.132	-6.134	

	1.250	3.057	-1.641	
	2.500	1.982	1.509	
	3.750	0.907	3.314	
	5.000	-0.168	3.776	
	6.250	-1.243	2.894	
	7.500	-2.318	0.668	
	8.750	-3.393	-2.901	
	10.000	-4.468	-7.814	
	10.000			0.027
3	0.000			-1.958
	0.000	-24.812	123.192	
	1.250	-24.812	92.177	
	2.500	-24.812	61.161	
	3.750	-24.812	30.146	
	5.000	-24.812	-0.870	
	6.250	-24.812	-31.885	
	7.500	-24.812	-62.901	
	8.750	-24.812	-93.916	
	10.000	-24.812	-124.932	
	10.000			-1.958
63				
1	0.000			0.223
	0.000	18.267	-32.292	
	1.250	13.898	-12.189	
	2.500	9.530	2.454	
	3.750	5.161	11.635	
	5.000	0.792	15.356	
	6.250	-3.577	13.615	
	7.500	-7.945	6.414	
	8.750	-12.314	-6.248	
	10.000	-16.683	-24.371	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.494	-7.944	
	1.250	3.419	-2.998	
	2.500	2.344	0.604	
	3.750	1.269	2.863	
	5.000	0.194	3.778	
	6.250	-0.881	3.349	
	7.500	-1.956	1.576	
	8.750	-3.031	-1.540	
	10.000	-4.106	-6.000	
	10.000			0.065
3	0.000			-6.399
	0.000	-24.045	121.109	
	1.250	-24.045	91.052	
	2.500	-24.045	60.996	
	3.750	-24.045	30.939	
	5.000	-24.045	0.883	
	6.250	-24.045	-29.173	
	7.500	-24.045	-59.230	
	8.750	-24.045	-89.286	
	10.000	-24.045	-119.343	
	10.000			-6.399
64				
1	0.000			0.223
	0.000	16.683	-24.371	
	1.250	12.314	-6.248	
	2.500	7.945	6.414	
	3.750	3.577	13.615	
	5.000	-0.792	15.356	
	6.250	-5.161	11.635	
	7.500	-9.530	2.454	
	8.750	-13.898	-12.189	
	10.000	-18.267	-32.292	
	10.000			0.223
2	0.000			0.065
	0.000	4.106	-6.000	
	1.250	3.031	-1.540	
	2.500	1.956	1.576	
	3.750	0.881	3.349	
	5.000	-0.194	3.778	
	6.250	-1.269	2.863	
	7.500	-2.344	0.604	
	8.750	-3.419	-2.998	
	10.000	-4.494	-7.944	
	10.000			0.065

	3	0.000			-2.086
		0.000	-24.040	119.331	
		1.250	-24.040	89.281	
		2.500	-24.040	59.231	
		3.750	-24.040	29.181	
		5.000	-24.040	-0.868	
		6.250	-24.040	-30.918	
		7.500	-24.040	-60.968	
		8.750	-24.040	-91.018	
		10.000	-24.040	-121.068	
		10.000			-2.086
65					
1	0.000				-0.571
	0.000	17.999	-31.637		
	1.250	13.674	-11.841		
	2.500	9.349	2.548		
	3.750	5.024	11.531		
	5.000	0.699	15.107		
	6.250	-3.626	13.278		
	7.500	-7.951	6.042		
	8.750	-12.276	-6.600		
	10.000	-16.601	-24.649		
	10.000				-0.571
2	0.000				-0.132
	0.000	4.470	-7.845		
	1.250	3.395	-2.929		
	2.500	2.320	0.643		
	3.750	1.245	2.871		
	5.000	0.170	3.755		
	6.250	-0.905	3.296		
	7.500	-1.980	1.493		
	8.750	-3.055	-1.654		
	10.000	-4.130	-6.145		
	10.000				-0.132
3	0.000				-7.132
	0.000	-20.243	101.817		
	1.250	-20.243	76.513		
	2.500	-20.243	51.209		
	3.750	-20.243	25.905		
	5.000	-20.243	0.601		
	6.250	-20.243	-24.704		
	7.500	-20.243	-50.008		
	8.750	-20.243	-75.312		
	10.000	-20.243	-100.616		
	10.000				-7.132
66					
1	0.000				-0.571
	0.000	16.601	-24.649		
	1.250	12.276	-6.600		
	2.500	7.951	6.042		
	3.750	3.626	13.278		
	5.000	-0.699	15.107		
	6.250	-5.024	11.531		
	7.500	-9.349	2.548		
	8.750	-13.674	-11.841		
	10.000	-17.999	-31.637		
	10.000				-0.571
2	0.000				-0.132
	0.000	4.130	-6.145		
	1.250	3.055	-1.654		
	2.500	1.980	1.493		
	3.750	0.905	3.296		
	5.000	-0.170	3.755		
	6.250	-1.245	2.871		
	7.500	-2.320	0.643		
	8.750	-3.395	-2.929		
	10.000	-4.470	-7.845		
	10.000				-0.132
3	0.000				-2.175
	0.000	-20.239	100.607		
	1.250	-20.239	75.308		
	2.500	-20.239	50.009		
	3.750	-20.239	24.710		
	5.000	-20.239	-0.588		
	6.250	-20.239	-25.887		
	7.500	-20.239	-51.186		

		8.750	-20.239	-76.485	
		10.000	-20.239	-101.784	
		10.000			-2.175
67					
	1	0.000			0.323
		0.000	18.017	-31.636	
		1.250	13.692	-11.818	
		2.500	9.367	2.594	
		3.750	5.042	11.600	
		5.000	0.717	15.199	
		6.250	-3.608	13.392	
		7.500	-7.933	6.179	
		8.750	-12.258	-6.440	
		10.000	-16.583	-24.465	
		10.000			0.323
	2	0.000			0.079
		0.000	4.475	-7.846	
		1.250	3.400	-2.924	
		2.500	2.325	0.653	
		3.750	1.250	2.887	
		5.000	0.175	3.777	
		6.250	-0.900	3.324	
		7.500	-1.975	1.526	
		8.750	-3.050	-1.615	
		10.000	-4.125	-6.099	
		10.000			0.079
	3	0.000			-7.594
		0.000	-19.053	95.880	
		1.250	-19.053	72.064	
		2.500	-19.053	48.247	
		3.750	-19.053	24.430	
		5.000	-19.053	0.613	
		6.250	-19.053	-23.203	
		7.500	-19.053	-47.020	
		8.750	-19.053	-70.837	
		10.000	-19.053	-94.654	
		10.000			-7.594
68					
	1	0.000			0.323
		0.000	16.583	-24.465	
		1.250	12.258	-6.440	
		2.500	7.933	6.179	
		3.750	3.608	13.392	
		5.000	-0.717	15.199	
		6.250	-5.042	11.600	
		7.500	-9.367	2.594	
		8.750	-13.692	-11.818	
		10.000	-18.017	-31.636	
		10.000			0.323
	2	0.000			0.079
		0.000	4.125	-6.099	
		1.250	3.050	-1.615	
		2.500	1.975	1.526	
		3.750	0.900	3.324	
		5.000	-0.175	3.777	
		6.250	-1.250	2.887	
		7.500	-2.325	0.653	
		8.750	-3.400	-2.924	
		10.000	-4.475	-7.846	
		10.000			0.079
	3	0.000			-2.741
		0.000	-19.051	94.651	
		1.250	-19.051	70.837	
		2.500	-19.051	47.024	
		3.750	-19.051	23.210	
		5.000	-19.051	-0.604	
		6.250	-19.051	-24.418	
		7.500	-19.051	-48.232	
		8.750	-19.051	-72.046	
		10.000	-19.051	-95.859	
		10.000			-2.741
69					
	1	0.000			0.032
		0.000	18.081	-31.961	
		1.250	13.756	-12.063	
		2.500	9.431	2.429	
		3.750	5.106	11.515	

		5.000	0.781	15.194	
		6.250	-3.544	13.468	
		7.500	-7.869	6.335	
		8.750	-12.194	-6.205	
		10.000	-16.519	-24.150	
		10.000			0.032
	2	0.000			0.006
		0.000	4.490	-7.925	
		1.250	3.415	-2.984	
		2.500	2.340	0.613	
		3.750	1.265	2.867	
		5.000	0.190	3.776	
		6.250	-0.885	3.342	
		7.500	-1.960	1.564	
		8.750	-3.035	-1.557	
		10.000	-4.110	-6.023	
		10.000			0.006
	3	0.000			-8.434
		0.000	-17.235	86.716	
		1.250	-17.235	65.172	
		2.500	-17.235	43.628	
		3.750	-17.235	22.084	
		5.000	-17.235	0.540	
		6.250	-17.235	-21.004	
		7.500	-17.235	-42.548	
		8.750	-17.235	-64.093	
		10.000	-17.235	-85.637	
		10.000			-8.434
70					
	1	0.000			0.032
		0.000	16.519	-24.150	
		1.250	12.194	-6.205	
		2.500	7.869	6.335	
		3.750	3.544	13.468	
		5.000	-0.781	15.194	
		6.250	-5.106	11.515	
		7.500	-9.431	2.429	
		8.750	-13.756	-12.063	
		10.000	-18.081	-31.961	
		10.000			0.032
	2	0.000			0.006
		0.000	4.110	-6.023	
		1.250	3.035	-1.557	
		2.500	1.960	1.564	
		3.750	0.885	3.342	
		5.000	-0.190	3.776	
		6.250	-1.265	2.867	
		7.500	-2.340	0.613	
		8.750	-3.415	-2.984	
		10.000	-4.490	-7.925	
		10.000			0.006
	3	0.000			-2.907
		0.000	-17.233	85.636	
		1.250	-17.233	64.094	
		2.500	-17.233	42.553	
		3.750	-17.233	21.011	
		5.000	-17.233	-0.530	
		6.250	-17.233	-22.072	
		7.500	-17.233	-43.613	
		8.750	-17.233	-65.155	
		10.000	-17.233	-86.696	
		10.000			-2.907
71					
	1	0.000			0.176
		0.000	18.130	-32.204	
		1.250	13.805	-12.245	
		2.500	9.480	2.309	
		3.750	5.155	11.456	
		5.000	0.830	15.196	
		6.250	-3.495	13.531	
		7.500	-7.820	6.459	
		8.750	-12.145	-6.019	
		10.000	-16.470	-23.903	
		10.000			0.176
	2	0.000			0.054
		0.000	4.503	-7.986	

	1.250	3.428	-3.030	
	2.500	2.353	0.582	
	3.750	1.278	2.851	
	5.000	0.203	3.776	
	6.250	-0.872	3.357	
	7.500	-1.947	1.595	
	8.750	-3.022	-1.511	
	10.000	-4.097	-5.961	
	10.000			0.054
3	0.000			-9.316
	0.000	-15.389	77.447	
	1.250	-15.389	58.210	
	2.500	-15.389	38.974	
	3.750	-15.389	19.737	
	5.000	-15.389	0.500	
	6.250	-15.389	-18.737	
	7.500	-15.389	-37.974	
	8.750	-15.389	-57.211	
	10.000	-15.389	-76.448	
	10.000			-9.316
72				
1	0.000			0.176
	0.000	16.470	-23.903	
	1.250	12.145	-6.019	
	2.500	7.820	6.459	
	3.750	3.495	13.531	
	5.000	-0.830	15.196	
	6.250	-5.155	11.456	
	7.500	-9.480	2.309	
	8.750	-13.805	-12.245	
	10.000	-18.130	-32.204	
	10.000			0.176
2	0.000			0.054
	0.000	4.097	-5.961	
	1.250	3.022	-1.511	
	2.500	1.947	1.595	
	3.750	0.872	3.357	
	5.000	-0.203	3.776	
	6.250	-1.278	2.851	
	7.500	-2.353	0.582	
	8.750	-3.428	-3.030	
	10.000	-4.503	-7.986	
	10.000			0.054
3	0.000			-3.109
	0.000	-15.385	76.439	
	1.250	-15.385	57.208	
	2.500	-15.385	37.977	
	3.750	-15.385	18.745	
	5.000	-15.385	-0.486	
	6.250	-15.385	-19.717	
	7.500	-15.385	-38.948	
	8.750	-15.385	-58.180	
	10.000	-15.385	-77.411	
	10.000			-3.109
73				
1	0.000			-0.694
	0.000	17.797	-31.234	
	1.250	13.516	-11.663	
	2.500	9.234	2.556	
	3.750	4.953	11.423	
	5.000	0.672	14.938	
	6.250	-3.609	13.103	
	7.500	-7.891	5.915	
	8.750	-12.172	-6.624	
	10.000	-16.453	-24.515	
	10.000			-0.694
2	0.000			-0.166
	0.000	4.462	-7.810	
	1.250	3.387	-2.904	
	2.500	2.312	0.650	
	3.750	1.237	2.876	
	5.000	0.162	3.751	
	6.250	-0.913	3.282	
	7.500	-1.988	1.469	
	8.750	-3.063	-1.688	
	10.000	-4.138	-6.188	
	10.000			-0.166

3	0.000			-9.911
	0.000	-11.583	58.220	
	1.250	-11.583	43.741	
	2.500	-11.583	29.262	
	3.750	-11.583	14.783	
	5.000	-11.583	0.304	
	6.250	-11.583	-14.174	
	7.500	-11.583	-28.653	
	8.750	-11.583	-43.132	
	10.000	-11.583	-57.611	
	10.000			-9.911
74				
1	0.000			-0.694
	0.000	16.453	-24.515	
	1.250	12.172	-6.624	
	2.500	7.891	5.915	
	3.750	3.609	13.103	
	5.000	-0.672	14.938	
	6.250	-4.953	11.423	
	7.500	-9.234	2.556	
	8.750	-13.516	-11.663	
	10.000	-17.797	-31.234	
	10.000			-0.694
2	0.000			-0.166
	0.000	4.138	-6.188	
	1.250	3.063	-1.688	
	2.500	1.988	1.469	
	3.750	0.913	3.282	
	5.000	-0.162	3.751	
	6.250	-1.237	2.876	
	7.500	-2.312	0.658	
	8.750	-3.387	-2.904	
	10.000	-4.462	-7.810	
	10.000			-0.166
3	0.000			-3.228
	0.000	-11.579	57.603	
	1.250	-11.579	43.129	
	2.500	-11.579	28.655	
	3.750	-11.579	14.182	
	5.000	-11.579	-0.292	
	6.250	-11.579	-14.766	
	7.500	-11.579	-29.240	
	8.750	-11.579	-43.714	
	10.000	-11.579	-58.188	
	10.000			-3.228
75				
1	0.000			0.346
	0.000	17.768	-31.001	
	1.250	13.487	-11.467	
	2.500	9.206	2.716	
	3.750	4.924	11.547	
	5.000	0.643	15.027	
	6.250	-3.638	13.155	
	7.500	-7.919	5.931	
	8.750	-12.201	-6.644	
	10.000	-16.482	-24.571	
	10.000			0.346
2	0.000			0.116
	0.000	4.456	-7.757	
	1.250	3.381	-2.859	
	2.500	2.306	0.695	
	3.750	1.231	2.905	
	5.000	0.156	3.771	
	6.250	-0.919	3.294	
	7.500	-1.994	1.473	
	8.750	-3.069	-1.692	
	10.000	-4.144	-6.201	
	10.000			0.116
3	0.000			-10.455
	0.000	-9.353	47.024	
	1.250	-9.353	35.333	
	2.500	-9.353	23.641	
	3.750	-9.353	11.949	
	5.000	-9.353	0.258	
	6.250	-9.353	-11.434	
	7.500	-9.353	-23.126	

		8.750	-9.353	-34.817	
		10.000	-9.353	-46.509	
		10.000		-10.455	
76					
	1	0.000			0.346
		0.000	16.482	-24.571	
		1.250	12.201	-6.644	
		2.500	7.919	5.931	
		3.750	3.638	13.155	
		5.000	-0.643	15.027	
		6.250	-4.924	11.547	
		7.500	-9.206	2.716	
		8.750	-13.487	-11.467	
		10.000	-17.768	-31.001	
		10.000			0.346
	2	0.000			0.116
		0.000	4.144	-6.201	
		1.250	3.069	-1.692	
		2.500	1.994	1.473	
		3.750	0.919	3.294	
		5.000	-0.156	3.771	
		6.250	-1.231	2.905	
		7.500	-2.306	0.695	
		8.750	-3.381	-2.859	
		10.000	-4.456	-7.757	
		10.000			0.116
	3	0.000			-3.519
		0.000	-9.356	46.524	
		1.250	-9.356	34.829	
		2.500	-9.356	23.134	
		3.750	-9.356	11.439	
		5.000	-9.356	-0.256	
		6.250	-9.356	-11.952	
		7.500	-9.356	-23.647	
		8.750	-9.356	-35.342	
		10.000	-9.356	-47.037	
		10.000			-3.519
77					
	1	0.000			0.202
		0.000	17.782	-31.074	
		1.250	13.501	-11.522	
		2.500	9.220	2.679	
		3.750	4.939	11.528	
		5.000	0.657	15.026	
		6.250	-3.624	13.172	
		7.500	-7.905	5.966	
		8.750	-12.186	-6.591	
		10.000	-16.468	-24.499	
		10.000			0.202
	2	0.000			-0.183
		0.000	4.452	-7.725	
		1.250	3.377	-2.832	
		2.500	2.302	0.717	
		3.750	1.227	2.922	
		5.000	0.152	3.783	
		6.250	-0.923	3.301	
		7.500	-1.998	1.475	
		8.750	-3.073	-1.695	
		10.000	-4.148	-6.209	
		10.000			-0.183
	3	0.000			-11.270
		0.000	-6.720	33.788	
		1.250	-6.720	25.389	
		2.500	-6.720	16.989	
		3.750	-6.720	8.589	
		5.000	-6.720	0.189	
		6.250	-6.720	-8.211	
		7.500	-6.720	-16.610	
		8.750	-6.720	-25.010	
		10.000	-6.720	-33.410	
		10.000			-11.270
78					
	1	0.000			0.202
		0.000	16.468	-24.499	
		1.250	12.186	-6.591	
		2.500	7.905	5.966	
		3.750	3.624	13.172	

		5.000	-0.657	15.026	
		6.250	-4.939	11.528	
		7.500	-9.220	2.679	
		8.750	-13.501	-11.522	
		10.000	-17.782	-31.074	
		10.000			0.202
	2	0.000			-0.183
		0.000	4.148	-6.209	
		1.250	3.073	-1.695	
		2.500	1.998	1.475	
		3.750	0.923	3.301	
		5.000	-0.152	3.783	
		6.250	-1.227	2.922	
		7.500	-2.302	0.717	
		8.750	-3.377	-2.832	
		10.000	-4.452	-7.725	
		10.000			-0.183
	3	0.000			-4.196
		0.000	-6.695	33.332	
		1.250	-6.695	24.964	
		2.500	-6.695	16.596	
		3.750	-6.695	8.228	
		5.000	-6.695	-0.140	
		6.250	-6.695	-8.509	
		7.500	-6.695	-16.877	
		8.750	-6.695	-25.245	
		10.000	-6.695	-33.613	
		10.000			-4.196
79					
	1	0.000			-8.041
		0.000	9.514	-16.766	
		1.250	7.274	-6.273	
		2.500	5.034	1.419	
		3.750	2.794	6.312	
		5.000	0.554	8.404	
		6.250	-1.686	7.696	
		7.500	-3.926	4.189	
		8.750	-6.166	-2.119	
		10.000	-8.406	-11.226	
		10.000			-8.041
	2	0.000			-1.806
		0.000	1.886	-3.523	
		1.250	1.456	-1.433	
		2.500	1.026	0.118	
		3.750	0.596	1.133	
		5.000	0.166	1.609	
		6.250	-0.264	1.549	
		7.500	-0.694	0.950	
		8.750	-1.124	-0.185	
		10.000	-1.554	-1.858	
		10.000			-1.806
	3	0.000			-19.441
		0.000	-4.120	20.887	
		1.250	-4.120	15.737	
		2.500	-4.120	10.507	
		3.750	-4.120	5.438	
		5.000	-4.120	0.288	
		6.250	-4.120	-4.862	
		7.500	-4.120	-10.012	
		8.750	-4.120	-15.161	
		10.000	-4.120	-20.311	
		10.000			-19.441
80					
	1	0.000			-8.041
		0.000	8.406	-11.226	
		1.250	6.166	-2.119	
		2.500	3.926	4.189	
		3.750	1.686	7.696	
		5.000	-0.554	8.404	
		6.250	-2.794	6.312	
		7.500	-5.034	1.419	
		8.750	-7.274	-6.273	
		10.000	-9.514	-16.766	
		10.000			-8.041
	2	0.000			-1.806
		0.000	1.554	-1.858	

	1.250	1.124	-0.185	
	2.500	0.694	0.950	
	3.750	0.264	1.549	
	5.000	-0.166	1.609	
	6.250	-0.596	1.133	
	7.500	-1.026	0.118	
	8.750	-1.456	-1.433	
	10.000	-1.886	-3.523	
	10.000			-1.806
3	0.000			-6.197
	0.000	-4.073	20.162	
	1.250	-4.073	15.071	
	2.500	-4.073	9.980	
	3.750	-4.073	4.889	
	5.000	-4.073	-0.202	
	6.250	-4.073	-5.293	
	7.500	-4.073	-10.384	
	8.750	-4.073	-15.475	
	10.000	-4.073	-20.565	
	10.000			-6.197

STRUKTUR PORTAL AS-4 GEMPA K=1 lantai 8 dgn tinggi sama
C SATUAN TON-M
SYSTEM
L=3

JOINT

1	X=0	Y=0	Z=0	
2	X=10			
3	X=20			
4	X=0		Z=4	
6	X=20		Z=4	
25	X=0		Z=32	
27	X=20		Z=32	Q=4, 6, 25, 27, 1, 3

RESTRAINTS

1, 27, 1	R=0, 1, 0, 1, 0, 1
1, 3, 1	R=1, 1, 1, 1, 1, 1

FRAME

NM=2 NL=2 NSEC=9

C BALOK

1	SH=R	T=0.8, 0.3	E=2.57E+6
---	------	------------	-----------

C KOLOM

2	SH=R	T=0.7, 0.5	E=2.57E+6
---	------	------------	-----------

C BEBAN

1	WG=0, 0, -1.000	: BEBAN LANTAI I-VII
2	WG=0, 0, -0.700	: BEBAN LANTAI ATAP

C KOLOM

1	1	4	G=7, 3, 3, 3	M=2	LP=-2, 0
2	2	5	G=7, 3, 3, 3	M=2	
3	3	6	G=7, 3, 3, 3	M=2	

C BALOK

25	4	5	G=6, 2, 3, 3	M=1	NSL=1
26	5	6	G=6, 2, 3, 3	M=1	NSL=1
39	25	26		M=1	NSL=2
40	26	27		M=1	NSL=2

LOADS

C GEMPA KIRI

4	F=0.4441	L=3
7	F=0.8883	
10	F=1.3324	
13	F=1.7765	
16	F=2.2206	
19	F=2.6648	
22	F=3.1089	
25	F=2.4871	

COMBO

1	C=1, 0, 0
2	C=0, 0, 1

	0.500	6.803	-11.145	
	1.000	6.803	-7.743	
	1.500	6.803	-4.341	
	2.000	6.803	-0.940	
	2.500	6.803	2.462	
	3.000	6.803	5.864	
	3.500	6.803	9.266	
	4.000	6.803	12.667	
	4.000		-0.010	
6	-----			
1	0.000			-33.828
	0.000	2.036	-4.193	
	0.500	2.036	-3.175	
	1.000	2.036	-2.157	
	1.500	2.036	-1.139	
	2.000	2.036	-0.121	
	2.500	2.036	0.897	
	3.000	2.036	1.915	
	3.500	2.036	2.933	
	4.000	2.036	3.951	
	4.000		-33.828	
2	0.000			-11.834
	0.000	3.836	-8.638	
	0.500	3.836	-6.720	
	1.000	3.836	-4.802	
	1.500	3.836	-2.884	
	2.000	3.836	-0.966	
	2.500	3.836	0.952	
	3.000	3.836	2.870	
	3.500	3.836	4.788	
	4.000	3.836	6.706	
	4.000		-11.834	
7	-----			
1	0.000			-28.858
	0.000	-2.003	3.979	
	0.500	-2.003	2.977	
	1.000	-2.003	1.975	
	1.500	-2.003	0.974	
	2.000	-2.003	-0.028	
	2.500	-2.003	-1.030	
	3.000	-2.003	-2.031	
	3.500	-2.003	-3.033	
	4.000	-2.003	-4.035	
	4.000		-28.858	
2	0.000			9.214
	0.000	3.544	-6.838	
	0.500	3.544	-5.066	
	1.000	3.544	-3.294	
	1.500	3.544	-1.522	
	2.000	3.544	0.250	
	2.500	3.544	2.022	
	3.000	3.544	3.793	
	3.500	3.544	5.565	
	4.000	3.544	7.337	
	4.000		9.214	
8	-----			
1	0.000			-56.285
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-56.285	
2	0.000			-0.007
	0.000	6.508	-12.820	
	0.500	6.508	-9.566	
	1.000	6.508	-6.312	
	1.500	6.508	-3.058	
	2.000	6.508	0.195	
	2.500	6.508	3.449	
	3.000	6.508	6.703	
	3.500	6.508	9.957	
	4.000	6.508	13.211	
	4.000		-0.007	

9	-----			
1	0.000			-28.858
	0.000	2.003	-3.979	
	0.500	2.003	-2.977	
	1.000	2.003	-1.975	
	1.500	2.003	-0.974	
	2.000	2.003	0.028	
	2.500	2.003	1.030	
	3.000	2.003	2.031	
	3.500	2.003	3.033	
	4.000	2.003	4.035	
	4.000		-28.858	
2	0.000			-9.207
	0.000	3.539	-6.828	
	0.500	3.539	-5.058	
	1.000	3.539	-3.289	
	1.500	3.539	-1.520	
	2.000	3.539	0.250	
	2.500	3.539	2.019	
	3.000	3.539	3.789	
	3.500	3.539	5.558	
	4.000	3.539	7.327	
	4.000		-9.207	
10	-----			
1	0.000			-23.846
	0.000	-2.054	4.092	
	0.500	-2.054	3.065	
	1.000	-2.054	2.038	
	1.500	-2.054	1.011	
	2.000	-2.054	-0.016	
	2.500	-2.054	-1.043	
	3.000	-2.054	-2.070	
	3.500	-2.054	-3.097	
	4.000	-2.054	-4.124	
	4.000		-23.846	
2	0.000			6.693
	0.000	3.180	-5.648	
	0.500	3.180	-4.058	
	1.000	3.180	-2.469	
	1.500	3.180	-0.879	
	2.000	3.180	0.711	
	2.500	3.180	2.301	
	3.000	3.180	3.891	
	3.500	3.180	5.481	
	4.000	3.180	7.071	
	4.000		6.693	
11	-----			
1	0.000			-46.308
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000		-46.308	
2	0.000			-0.004
	0.000	5.903	-11.219	
	0.500	5.903	-8.267	
	1.000	5.903	-5.315	
	1.500	5.903	-2.364	
	2.000	5.903	0.588	
	2.500	5.903	3.540	
	3.000	5.903	6.491	
	3.500	5.903	9.443	
	4.000	5.903	12.395	
	4.000		-0.004	
12	-----			
1	0.000			-23.846
	0.000	2.054	-4.092	
	0.500	2.054	-3.065	
	1.000	2.054	-2.038	
	1.500	2.054	-1.011	
	2.000	2.054	0.016	
	2.500	2.054	1.043	
	3.000	2.054	2.070	

	3.500	2.054	3.097	
	4.000	2.054	4.124	
	4.000			-23.846
2	0.000			-6.689
	0.000	3.175	-5.638	
	0.500	3.175	-4.051	
	1.000	3.175	-2.464	
	1.500	3.175	-0.876	
	2.000	3.175	0.711	
	2.500	3.175	2.299	
	3.000	3.175	3.886	
	3.500	3.175	5.473	
	4.000	3.175	7.061	
	4.000			-6.689
13	-----			
1	0.000			-18.799
	0.000	-2.093	4.173	
	0.500	-2.093	3.127	
	1.000	-2.093	2.080	
	1.500	-2.093	1.034	
	2.000	-2.093	-0.013	
	2.500	-2.093	-1.059	
	3.000	-2.093	-2.106	
	3.500	-2.093	-3.152	
	4.000	-2.093	-4.199	
	4.000			-18.799
2	0.000			4.458
	0.000	2.718	-4.444	
	0.500	2.718	-3.085	
	1.000	2.718	-1.726	
	1.500	2.718	-0.366	
	2.000	2.718	0.993	
	2.500	2.718	2.352	
	3.000	2.718	3.711	
	3.500	2.718	5.071	
	4.000	2.718	6.430	
	4.000			4.458
14	-----			
1	0.000			-36.403
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-36.403
2	0.000			-0.001
	0.000	5.049	-9.271	
	0.500	5.049	-6.746	
	1.000	5.049	-4.221	
	1.500	5.049	-1.697	
	2.000	5.049	0.828	
	2.500	5.049	3.353	
	3.000	5.049	5.878	
	3.500	5.049	8.402	
	4.000	5.049	10.927	
	4.000			-0.001
15	-----			
1	0.000			-18.799
	0.000	2.093	-4.173	
	0.500	2.093	-3.127	
	1.000	2.093	-2.080	
	1.500	2.093	-1.034	
	2.000	2.093	0.013	
	2.500	2.093	1.059	
	3.000	2.093	2.106	
	3.500	2.093	3.152	
	4.000	2.093	4.199	
	4.000			-18.799
2	0.000			-4.457
	0.000	2.714	-4.434	
	0.500	2.714	-3.077	
	1.000	2.714	-1.721	
	1.500	2.714	-0.364	

	2.000	2.714	0.993	
	2.500	2.714	2.350	
	3.000	2.714	3.706	
	3.500	2.714	5.063	
	4.000	2.714	6.420	
	4.000			-4.457
16	-----			
1	0.000			-13.724
	0.000	-2.120	4.232	
	0.500	-2.120	3.172	
	1.000	-2.120	2.112	
	1.500	-2.120	1.052	
	2.000	-2.120	-0.008	
	2.500	-2.120	-1.068	
	3.000	-2.120	-2.128	
	3.500	-2.120	-3.188	
	4.000	-2.120	-4.248	
	4.000			-13.724
2	0.000			2.614
	0.000	2.141	-3.069	
	0.500	2.141	-1.998	
	1.000	2.141	-0.928	
	1.500	2.141	0.143	
	2.000	2.141	1.214	
	2.500	2.141	2.284	
	3.000	2.141	3.355	
	3.500	2.141	4.425	
	4.000	2.141	5.496	
	4.000			2.614
17	-----			
1	0.000			-26.552
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-26.552
2	0.000			0.002
	0.000	3.982	-6.942	
	0.500	3.982	-4.951	
	1.000	3.982	-2.960	
	1.500	3.982	-0.969	
	2.000	3.982	1.022	
	2.500	3.982	3.013	
	3.000	3.982	5.004	
	3.500	3.982	6.995	
	4.000	3.982	8.985	
	4.000			0.002
18	-----			
1	0.000			13.724
	0.000	2.120	-4.232	
	0.500	2.120	-3.172	
	1.000	2.120	-2.112	
	1.500	2.120	-1.052	
	2.000	2.120	0.008	
	2.500	2.120	1.068	
	3.000	2.120	2.128	
	3.500	2.120	3.188	
	4.000	2.120	4.248	
	4.000			-13.724
2	0.000			-2.616
	0.000	2.138	-3.059	
	0.500	2.138	-1.990	
	1.000	2.138	-0.921	
	1.500	2.138	0.147	
	2.000	2.138	1.216	
	2.500	2.138	2.285	
	3.000	2.138	3.354	
	3.500	2.138	4.423	
	4.000	2.138	5.492	
	4.000			-2.616
19	-----			
1	0.000			-8.629
	0.000	-2.126	4.282	

	0.500	-2.126	3.219	
	1.000	-2.126	2.156	
	1.500	-2.126	1.093	
	2.000	-2.126	0.030	
	2.500	-2.126	-1.033	
	3.000	-2.126	-2.096	
	3.500	-2.126	-3.159	
	4.000	-2.126	-4.222	
	4.000			-8.629
2	0.000			1.246
	0.000	1.467	-1.556	
	0.500	1.467	-0.822	
	1.000	1.467	-0.089	
	1.500	1.467	0.645	
	2.000	1.467	1.378	
	2.500	1.467	2.111	
	3.000	1.467	2.845	
	3.500	1.467	3.578	
	4.000	1.467	4.312	
	4.000			1.246
20	-----			
1	0.000			-16.742
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-16.742
2	0.000			0.005
	0.000	2.682	-4.263	
	0.500	2.682	-2.922	
	1.000	2.682	-1.581	
	1.500	2.682	-0.240	
	2.000	2.682	1.101	
	2.500	2.682	2.442	
	3.000	2.682	3.783	
	3.500	2.682	5.124	
	4.000	2.682	6.465	
	4.000			0.005
21	-----			
1	0.000			-8.629
	0.000	2.126	-4.282	
	0.500	2.126	-3.219	
	1.000	2.126	-2.156	
	1.500	2.126	-1.093	
	2.000	2.126	-0.030	
	2.500	2.126	1.033	
	3.000	2.126	2.096	
	3.500	2.126	3.159	
	4.000	2.126	4.222	
	4.000			-8.629
2	0.000			-1.252
	0.000	1.447	1.537	
	0.500	1.447	-0.813	
	1.000	1.447	-0.089	
	1.500	1.447	0.634	
	2.000	1.447	1.358	
	2.500	1.447	2.081	
	3.000	1.447	2.805	
	3.500	1.447	3.528	
	4.000	1.447	4.252	
	4.000			-1.252
22	-----			
1	0.000			-3.513
	0.000	-2.467	4.421	
	0.500	-2.467	3.187	
	1.000	-2.467	1.954	
	1.500	-2.467	0.720	
	2.000	-2.467	-0.513	
	2.500	-2.467	-1.747	
	3.000	-2.467	-2.980	
	3.500	-2.467	-4.214	
	4.000	-2.467	-5.448	
	4.000			-3.513

2	0.000			0.403
	0.000	0.535	-0.018	
	0.500	0.535	0.249	
	1.000	0.535	0.517	
	1.500	0.535	0.784	
	2.000	0.535	1.051	
	2.500	0.535	1.318	
	3.000	0.535	1.586	
	3.500	0.535	1.853	
	4.000	0.535	2.120	
	4.000			0.403
23	-----			
1	0.000			-6.973
	0.000	0.000	0.000	
	0.500	0.000	0.000	
	1.000	0.000	0.000	
	1.500	0.000	0.000	
	2.000	0.000	0.000	
	2.500	0.000	0.000	
	3.000	0.000	0.000	
	3.500	0.000	0.000	
	4.000	0.000	0.000	
	4.000			-6.973
2	0.000			0.004
	0.000	1.394	-1.750	
	0.500	1.394	-1.053	
	1.000	1.394	-0.356	
	1.500	1.394	0.341	
	2.000	1.394	1.038	
	2.500	1.394	1.735	
	3.000	1.394	2.432	
	3.500	1.394	3.130	
	4.000	1.394	3.827	
	4.000			0.004
24	-----			
1	0.000			-3.513
	0.000	2.467	-4.421	
	0.500	2.467	-3.187	
	1.000	2.467	-1.954	
	1.500	2.467	-0.720	
	2.000	2.467	0.513	
	2.500	2.467	1.747	
	3.000	2.467	2.980	
	3.500	2.467	4.214	
	4.000	2.467	5.448	
	4.000			-3.513
2	0.000			-0.407
	0.000	0.558	-0.083	
	0.500	0.558	0.126	
	1.000	0.558	0.475	
	1.500	0.558	0.754	
	2.000	0.558	1.034	
	2.500	0.558	1.313	
	3.000	0.558	1.592	
	3.500	0.558	1.871	
	4.000	0.558	2.150	
	4.000			-0.407
25	-----			
1	0.000			0.810
	0.000	4.889	-7.480	
	1.250	3.639	-2.150	
	2.500	2.389	1.618	
	3.750	1.139	3.823	
	5.000	-0.111	4.466	
	6.250	-1.361	3.546	
	7.500	-2.611	1.064	
	8.750	-3.861	-2.981	
	10.000	-5.111	-8.588	
	10.000			0.810
2	0.000			0.189
	0.000	-2.250	11.642	
	1.250	-2.250	8.830	
	2.500	-2.250	6.018	
	3.750	-2.250	3.206	
	5.000	-2.250	0.394	
	6.250	-2.250	-2.418	
	7.500	-2.250	-5.230	

		8.750	-2.250	-8.042	
		10.000	-2.250	-10.854	
		10.000			0.189
26		-----			
	1	0.000			0.810
		0.000	5.111	-8.588	
		1.250	3.861	-2.981	
		2.500	2.611	1.064	
		3.750	1.361	3.546	
		5.000	0.111	4.466	
		6.250	-1.139	3.823	
		7.500	-2.389	1.618	
		8.750	-3.639	-2.150	
		10.000	-4.889	-7.480	
		10.000			0.810
	2	0.000			-0.617
		0.000	-2.246	10.842	
		1.250	-2.246	8.035	
		2.500	-2.246	5.227	
		3.750	-2.246	2.420	
		5.000	-2.246	-0.388	
		6.250	-2.246	-3.195	
		7.500	-2.246	-6.002	
		8.750	-2.246	-8.810	
		10.000	-2.246	-11.617	
		10.000			-0.617
27		-----			
	1	0.000			-0.033
		0.000	4.971	-7.930	
		1.250	3.721	-2.498	
		2.500	2.471	1.371	
		3.750	1.221	3.678	
		5.000	-0.029	4.423	
		6.250	-1.279	3.605	
		7.500	-2.529	1.224	
		8.750	-3.779	-2.719	
		10.000	-5.029	-8.225	
		10.000			-0.033
	2	0.000			-0.593
		0.000	-2.630	13.553	
		1.250	-2.630	10.266	
		2.500	-2.630	6.978	
		3.750	-2.630	3.690	
		5.000	-2.630	0.402	
		6.250	-2.630	-2.885	
		7.500	-2.630	-6.173	
		8.750	-2.630	-9.461	
		10.000	-2.630	-12.748	
		10.000			-0.593
28		-----			
	1	0.000			-0.033
		0.000	5.029	-8.225	
		1.250	3.779	-2.719	
		2.500	2.529	1.224	
		3.750	1.279	3.605	
		5.000	0.029	4.423	
		6.250	-1.221	3.678	
		7.500	-2.471	1.371	
		8.750	-3.721	-2.498	
		10.000	-4.971	-7.930	
		10.000			-0.033
	2	0.000			-0.297
		0.000	-2.627	12.739	
		1.250	-2.627	9.455	
		2.500	-2.627	6.171	
		3.750	-2.627	2.887	
		5.000	-2.627	-0.397	
		6.250	-2.627	-3.681	
		7.500	-2.627	-6.965	
		8.750	-2.627	-10.249	
		10.000	-2.627	-13.533	
		10.000			-0.297
29		-----			
	1	0.000			0.051
		0.000	5.012	-8.126	
		1.250	3.762	-2.643	
		2.500	2.512	1.278	
		3.750	1.262	3.637	

		5.000	0.012	4.433	
		6.250	-1.238	3.666	
		7.500	-2.488	1.337	
		8.750	-3.738	-2.554	
		10.000	-4.988	-8.008	
		10.000			0.051
	2	0.000			-0.968
		0.000	-2.521	12.986	
		1.250	-2.521	9.835	
		2.500	-2.521	6.684	
		3.750	-2.521	3.534	
		5.000	-2.521	0.383	
		6.250	-2.521	-2.768	
		7.500	-2.521	-5.918	
		8.750	-2.521	-9.069	
		10.000	-2.521	-12.220	
		10.000			-0.968
30		-----			
	1	0.000			0.051
		0.000	4.988	-8.008	
		1.250	3.738	-2.554	
		2.500	2.488	1.337	
		3.750	1.238	3.666	
		5.000	-0.012	4.433	
		6.250	-1.262	3.637	
		7.500	-2.512	1.278	
		8.750	-3.762	-2.643	
		10.000	-5.012	-8.126	
		10.000			0.051
	2	0.000			-0.364
		0.000	-2.518	12.210	
		1.250	-2.518	9.063	
		2.500	-2.518	5.916	
		3.750	-2.518	2.769	
		5.000	-2.518	-0.378	
		6.250	-2.518	-3.525	
		7.500	-2.518	-6.672	
		8.750	-2.518	-9.819	
		10.000	-2.518	-12.966	
		10.000			-0.364
31		-----			
	1	0.000			0.039
		0.000	5.047	-8.297	
		1.250	3.797	-2.770	
		2.500	2.547	1.196	
		3.750	1.297	3.598	
		5.000	0.047	4.430	
		6.250	-1.203	3.716	
		7.500	-2.453	1.431	
		8.750	-3.703	-2.416	
		10.000	-4.953	-7.826	
		10.000			0.039
	2	0.000			-1.315
		0.000	-2.235	11.515	
		1.250	-2.235	8.721	
		2.500	-2.235	5.927	
		3.750	-2.235	3.133	
		5.000	-2.235	0.339	
		6.250	-2.235	-2.455	
		7.500	-2.235	-5.249	
		8.750	-2.235	-8.043	
		10.000	-2.235	-10.837	
		10.000			-1.315
32		-----			
	1	0.000			0.039
		0.000	4.953	-7.826	
		1.250	3.703	-2.416	
		2.500	2.453	1.431	
		3.750	1.203	3.716	
		5.000	-0.047	4.438	
		6.250	-1.297	3.598	
		7.500	-2.547	1.196	
		8.750	-3.797	-2.770	
		10.000	-5.047	-8.297	
		10.000			0.039
	2	0.000			-0.461
		0.000	-2.232	10.828	

	1.250	-2.232	8.038	
	2.500	-2.232	5.247	
	3.750	-2.232	2.457	
	5.000	-2.232	-0.334	
	6.250	-2.232	-3.124	
	7.500	-2.232	-5.914	
	8.750	-2.232	-8.705	
	10.000	-2.232	-11.495	
	10.000			-0.461

33	1	0.000		0.027
		0.000	5.075	-8.431
		1.250	3.825	-2.869
		2.500	2.575	1.131
		3.750	1.325	3.568
		5.000	0.075	4.443
		6.250	-1.175	3.755
		7.500	-2.425	1.505
		8.750	-3.675	-2.308
		10.000	-4.925	-7.683
		10.000		0.027

	2	0.000		-1.643
		0.000	-1.844	9.499
		1.250	-1.844	7.194
		2.500	-1.844	4.889
		3.750	-1.844	2.585
		5.000	-1.844	0.280
		6.250	-1.844	-2.025
		7.500	-1.844	-4.330
		8.750	-1.844	-6.634
		10.000	-1.844	-8.939
		10.000		-1.643

34	1	0.000		0.027
		0.000	4.925	-7.683
		1.250	3.675	-2.308
		2.500	2.425	1.505
		3.750	1.175	3.755
		5.000	-0.075	4.443
		6.250	-1.325	3.568
		7.500	-2.575	1.131
		8.750	-3.825	-2.869
		10.000	-5.075	-8.431
		10.000		0.027

	2	0.000		-0.576
		0.000	-1.841	8.930
		1.250	-1.841	6.629
		2.500	-1.841	4.328
		3.750	-1.841	2.027
		5.000	-1.841	-0.275
		6.250	-1.841	-2.576
		7.500	-1.841	-4.877
		8.750	-1.841	-7.178
		10.000	-1.841	-9.479
		10.000		-0.576

35	1	0.000		0.006
		0.000	5.095	-8.530
		1.250	3.845	-2.942
		2.500	2.595	1.083
		3.750	1.345	3.546
		5.000	0.095	4.446
		6.250	-1.155	3.783
		7.500	-2.405	1.559
		8.750	-3.655	-2.229
		10.000	-4.905	-7.578
		10.000		0.006

	2	0.000		-1.991
		0.000	-1.368	7.052
		1.250	-1.368	5.342
		2.500	-1.368	3.631
		3.750	-1.368	1.921
		5.000	-1.368	0.211
		6.250	-1.368	-1.499
		7.500	-1.368	-3.209
		8.750	-1.368	-4.920
		10.000	-1.368	-6.630
		10.000		-1.991

36	1	0.000		0.006
		0.000	4.905	-7.578
		1.250	3.655	-2.229
		2.500	2.405	1.559
		3.750	1.155	3.783
		5.000	-0.095	4.446
		6.250	-1.345	3.546
		7.500	-2.595	1.083
		8.750	-3.845	-2.942
		10.000	-5.095	-8.530
		10.000		0.006

	2	0.000		-0.691
		0.000	-1.365	6.619
		1.250	-1.365	4.913
		2.500	-1.365	3.207
		3.750	-1.365	1.501
		5.000	-1.365	-0.205
		6.250	-1.365	-1.911
		7.500	-1.365	-3.617
		8.750	-1.365	-5.323
		10.000	-1.365	-7.028
		10.000		-0.691

37	1	0.000		0.341
		0.000	5.116	-8.643
		1.250	3.866	-3.029
		2.500	2.616	1.021
		3.750	1.366	3.509
		5.000	0.116	4.435
		6.250	-1.134	3.798
		7.500	-2.384	1.599
		8.750	-3.634	-2.163
		10.000	-4.884	-7.488
		10.000		0.341

	2	0.000		-2.176
		0.000	-0.844	4.330
		1.250	-0.844	3.275
		2.500	-0.844	2.221
		3.750	-0.844	1.166
		5.000	-0.844	0.112
		6.250	-0.844	-0.943
		7.500	-0.844	-1.997
		8.750	-0.844	-3.052
		10.000	-0.844	-4.106
		10.000		-2.176

38	1	0.000		0.341
		0.000	4.884	-7.488
		1.250	3.634	-2.163
		2.500	2.384	1.599
		3.750	1.134	3.798
		5.000	-0.116	4.435
		6.250	-1.366	3.509
		7.500	-2.616	1.021
		8.750	-3.866	-3.029
		10.000	-5.116	-8.643
		10.000		0.341

	2	0.000		-0.889
		0.000	-0.844	4.109
		1.250	-0.844	3.054
		2.500	-0.844	1.998
		3.750	-0.844	0.943
		5.000	-0.844	-0.113
		6.250	-0.844	-1.168
		7.500	-0.844	-2.224
		8.750	-0.844	-3.279
		10.000	-0.844	-4.335
		10.000		-0.889

39	1	0.000		-2.467
		0.000	3.513	-5.448
		1.250	2.638	-1.603
		2.500	1.763	1.148
		3.750	0.888	2.805
		5.000	0.013	3.369
		6.250	-0.862	2.839
		7.500	-1.737	1.215

	8.750	-2.612	-1.503	
	10.000	-3.487	-5.315	
	10.000			-2.467
2	0.000			-1.953
	0.000	-0.403	2.120	
	1.250	-0.403	1.617	
	2.500	-0.403	1.114	
	3.750	-0.403	0.610	
	5.000	-0.403	0.107	
	6.250	-0.403	-0.396	
	7.500	-0.403	-0.899	
	8.750	-0.403	-1.403	
	10.000	-0.403	-1.906	
	10.000			-1.953
40				
1	0.000			-2.467
	0.000	3.487	-5.315	
	1.250	2.612	-1.503	
	2.500	1.737	1.215	
	3.750	0.862	2.839	
	5.000	-0.013	3.369	
	6.250	-0.888	2.805	
	7.500	-1.763	1.148	
	8.750	-2.638	-1.603	
	10.000	-3.513	-5.448	
	10.000			-2.467
2	0.000			-0.558
	0.000	-0.407	1.921	
	1.250	-0.407	1.412	
	2.500	-0.407	0.903	
	3.750	-0.407	0.394	
	5.000	-0.407	-0.115	
	6.250	-0.407	-0.623	
	7.500	-0.407	-1.132	
	8.750	-0.407	-1.641	
	10.000	-0.407	-2.150	
	10.000			-0.558