

PLANNING/DESIGN
TGL. TERIMA : 12 Juni 2006
NO. JUEM. : 001905
NO. INV. : 9200001905001
NO. PROJEK :

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN ULANG (REDESAIN)
PEMBANGUNAN GEDUNG RUANG IRI DAN IRNA
RUMAH SAKIT BETHESDA JOGJAKARTA

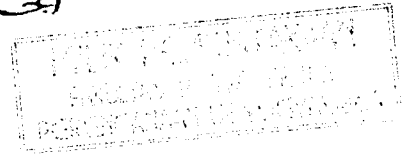


Nama : ARIF RAHMAN

No. Mhs : 97511073

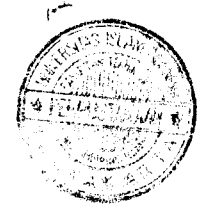
Nama : KURNIAWAN HENDRATMOKO

No. Mhs : 97511117



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA

2005



LEMBAR PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR
PERENCANAAN ULANG (REDESAIN)
RUANG IRI DAN IRNA RUMAH SAKIT BETHESDA JOGJAKARTA**

Dipersiapkan dan diajukan

Oleh,

Nama : ARIF RAHMAN

No. Mhs : 97511073

Nama : KURNIAWAN HENDRATMOKO

No. Mhs : 97511117

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1
Jurusan Teknik Sipil

Telah disetujui oleh,

Ir. H. ILMAN NOOR, MSCE

Pembimbing I



Tanggal : 24-10-2005

MOTTO

Buatlah rencana besar dalam hidupmu,
dan Mulailah dengan suatu langkah kecil...Sekarang!!!

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

Papa dan mama yang tercinta, yang telah memberikan dukungan,
semangat dan kasih sayang....

Kedua adikku yang sangat aku sayangi...yeni & Syik

Teman-teman asrama sri buantan yang sudah banyak
membantu...uwak, endik, akang, icam, arul khan, indra pulsa,
ameng, baet, eko, pipi, alfis, reno, pupu, nawer, muji, udin,
spesial untuk mama Linda

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohim

Maha suci Allah , segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam. Berkat irodah, rahmat dan karunia-Nya maka kami dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, yang merupakan salah satu syarat kelengkapan untuk menyelesaikan program S1 Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun susunan bahasanya yang membuat tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu kami mengharapkan adanya kritik yang membangun dan saran yang dapat memberikan manfaat dan dorongan bagi peningkatan kompetensi kami.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan serta pengarahan-pengarahan untuk membimbing penulis dalam penulisan tugas akhir sebagai berikut :

1. Bapak Ir. H. Ilman Noor, MSCE, selaku dosen pembimbing I.
2. Bapak Ir. H. Suharyatmo, MT, selaku dosen tamu
3. Bapak Ir. H. Susastrawan, MS, selaku dosen tamu
4. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak DR. Ir. H. Lutfi Hasan, MS, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.

6. Kedua Orang tua dan saudara-saudara kami tercinta yang dengan kasih sayangnya telah membekali kami dengan do'a dan semangat.
7. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu tugas akhir ini hingga selesai.

Akhir kata penulis mohon maaf dengan segala ketulusan hati seandainya dalam menuliskan tugas akhir ini terdapat kekhilafan, semoga Allah SWT, selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, dan segala sesuatu yang telah kita laksanakan akan menjadi bekal yang berguna dan bermanfaat kelak dikemudian hari. Amin.

Alhamdulillahirrobbil'alamin

Jogjakarta, 22 Oktober 2005

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Perencanaan	2
1.4 Lokasi Proyek	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Struktur Bawah	7
2.2.1 Pondasi	7
2.3 Struktur Atas	8
2.3.1 Atap	8
2.3.2 Pelat	8
2.3.3 Kolom	9
2.3.4 Balok	10
2.3.5 Portal	11
2.4 Pembebanan	11
2.4.1 Macam-macam Pembebanan	11
2.4.2 Kombinasi Pembebanan	13
2.4.3 Faktor Reduksi Kekuatan	15
2.5 Dasar-dasar Perencanaan	15
BAB III LANDASAN TEORI	16
3.1 Perencanaan Atap	16
3.1.1 Perencanaan Gording	16
3.1.2 Perencanaan Sagrod	18
3.1.3 Perencanaan Tierod	18
3.1.4 Perencanaan Batang Tarik	19
3.1.5 Perencanaan Batang Desak	21
3.1.6 Perencanaan Sambungan	23

3.2 Perencanaan Pelat Dua Arah	24
3.2.1. Menentukan Tebal Minimum Pelat.....	24
3.2.2. Menentukan Momen Lentur Terjadi	25
3.2.3. Menentukan Tinggi Manfaat (d) arah x dan y	26
3.2.4. Menentukan Luas Tulangan (As) arah x dan y	27
3.2.5. Kontrol Kapasitas Lentur Pelat yang Terjadi	28
3.3 Perencanaan Balok	29
3.3.1 Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tulangan Sebelah	35
3.3.2 Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tulangan Rangkap.....	37
3.3.3 Perencanaan Geser Balok.....	40
3.3.4 Perencanaan Geser dan Torsi Balok.....	43
3.4 Perencanaan Kolom	47
3.4.1 Perencanaan Kolom Pendek.....	48
3.4.2 Perencanaan Kolom Langsing.....	53
3.5 Pembebanan Portal.....	56
3.5.1 Beban Mati	56
3.5.2 Beban Hidup.....	57
3.5.3 Distribusi Beban hidup dan beban mati pada lantai	58
3.5.4 Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	59
3.6 Perencanaan Balok dan Kolom Portal.....	61
3.6.1 Perencanaan balok portal terhadap beban lentur.....	61
3.6.2 Perencanaan balok portal terhadap beban geser.....	63
3.6.3 Perencanaan balok portal terhadap beban lentur dan aksial	64
3.6.4 Perencanaan kolom portal terhadap beban geser	66
3.6.5 Perencanaan Panel Pertemuan balok kolom.....	67
3.7 Pondasi	71
3.7.1 Perencanaan dimensi Penampang Pondasi.....	71
3.7.2 Perencanaan Geser Pondasi.....	75
3.7.3 Perencanaan tulangan lentur pondasi	77
3.7.4 Menentukan kuat tumpuan pondasi.....	79
3.8 Metode Perencanaan.....	80

BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR.....	82
4.1 Rangka Atap Kuda-kuda Baja.....	82
4.1.1 Perencanaan gording	83
4.1.2 Perencanaan Sagrod dan Tiroed	86
4.1.3 Perencanaan Kuda-kuda	88
4.1.4 Perencanaan Dukungan Arah Lateral.....	109
4.1.5 Perencanaan Sambungan.....	110
4.2 Perencanaan Pelat.....	114
4.2.1 Perencanaan Pelat Lantai.....	114
4.2.1.a Pembebanan Pelat Lantai.....	114
4.2.1.b Perencanaan pelat lantai tipe PL1	115

4.2.2	Perencanaan Pelat bak air.....	122
4.2.2.a.	Pembebanan Pelat bak air	122
4.2.2.b.	Perencanaan pelat bak air tipe PL3	122
4.3	Perencanaan Balok anak	129
4.3.1	Pembebanan dan perhitungan balok anak	129
4.3.2	Perencanaan penulangan balok anak	131
4.4	Perencanaan Struktur Portal dengan daktilitas penuh	139
4.4.1	Perhitungan Gaya Gravitasi total akibat beban mati dan beban hidup	139
4.4.2	Perhitungan gaya geser dasar horizontal total akibat gempa	195
4.4.3	Disain Balok	206
4.4.4	Perencanaan Kolom	221
4.4.5	Pertemuan balok kolom.....	233
4.5	Perencanaan Pondasi	238
4.5.1	Perencanaan Pondasi telapak setempat (PSI).....	238
BAB V	PEMBAHASAN	247
5.1	Umum	247
5.2	Atap	248
5.3	Pelat	248
5.4	Balok Anak	249
5.5	Balok Portal.....	250
5.6	Kolom	250
5.7	Pondasi.....	251
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	252
6.1	Kesimpulan	252
6.2	Saran	253

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai faktor reduksi (ϕ) beban.....	15
Tabel 3.1	Nilai Koefisien Pengaruh dk Akibat satuan Pada I	31
Tabel 4.1	Gaya $P1$ s/d $P9$ (KK1).....	97
Tabel 4.2	Gaya $P1'$ s/d $P9'$ (KK1).....	98
Tabel 4.3	Gaya Akibat Angin Tekan dan angin hisap kiri.....	99
Tabel 4.4	Gaya $Pa1$ s/d $Pa4$ (KK7).....	100
Tabel 4.5	Gaya $Pa1'$ s/d $Pa4'$ (KK7).....	100
Tabel 4.6	Jumlah Baut Pada $\frac{1}{2}$ bentang kuda-kuda KK1.....	101
Tabel 4.19	Distribusi Gaya geser horizontal total akibat gempa arah x dan arah y.....	202
Tabel 4.20	Distribusi Gaya geser untuk tiap portal akibat gempa arah x dan arah y.....	202
Tabel 4.25	Rekapitulasi Perhitungan Grafik $Mn-Pn$	225

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Tinggi manfaat Beton	27
Gambar 3.2	Wilayah pembebanan balok silang sistem grid dengan metode Gaya.....	29
Gambar 3.3	Diagram regangan beton dalam keadaan seimbang	33
Gambar 3.4	Tulangan tarik satu lapis dan dua lapis.....	34
Gambar 3.5	Diagram tegangan-regangan beton bertulang sebelah.....	36
Gambar 3.6	Distribusi tulangan rangkap tarik	38
Gambar 3.7	Diagram tegangan-regangan beton tul. rangkap	39
Gambar 3.8	Diagram Gaya Geser Balok	41
Gambar 3.9	Diagram Tegangan Regangan Kolom	50
Gambar 3.10	Diagram Momen Nominal-Kuat Desak Aksial Nominal (M_n-P_n)	53
Gambar 3.11	Bentuk distribusi beban dari pelat ke balok	58
Gambar 3.12	Distribusi gaya geser gempa	59
Gambar 3.13	Respon Spektrum Wilayah tiga (3) Indonesia	60
Gambar 3.14.	Balok portal dengan sendi plastis pada kedua ujungnya.....	64
Gambar 3.15	Pertemuan balok kolom dengan sendi plastis di kedua ujungnya	65
Gambar 3.16	Kolom dengan $M_{u,k}$ Berdasarkan Kapasitas sendi plastis.....	67
Gambar 3.17	Panel Pertemuan Balok dan Kolom Portal.....	68
Gambar 3.18	Diagram Tegangan Pondasi	73
Gambar 3.19	Daerah Geser satu (1) Arah pada Penampang Pondasi	75
Gambar 3.20	Gaya Geser Dua (2) Arah pada penampang Pondasi	76
Gambar 3.21	Tegangan lentur pondasi.....	77
Gambar 4.1	Pembebanan Atap ½ Bentang	83
Gambar 4.2	Penumpuan gording.....	84
Gambar 4.3	Arah Gaya Akibat Beban Tetap (KK1)	97
Gambar 4.4	Arah Gaya Akibat Beban Angin kiri (KK1)	98
Gambar 4.5	Arah Gaya Akibat Beban tetap (KK7).....	99
Gambar 4.6	Arah Gaya Akibat Beban Angin kiri (KK7)	101
Gambar 4.7	Pelat Kuda-kuda	108

Gambar 4.8	Dukungan Arah Lateral	109
Gambar 4.9	Rangka Kuda-kuda (KK1)	110
Gambar 4.10	Pembebanan Balok Anak	129
Gambar 4.11	Koefisien Momen	130
Gambar 4.12	Detail Penulangan Tumpuan 2-6	133
Gambar 4.13	Detail Penulangan Lapangan 2-6	135
Gambar 4.14	Diagram Tegangan Geser Balok anak	137
Gambar 4.15	Penulangan Geser Balok anak	138
Gambar 4.16	Penyebaran Berat Bangunan	195
Gambar 4.17	Pembebanan Gempa Arah Fx (kolom 400/800)	204
Gambar 4.18	Pembebanan Gempa Arah Fx (kolom 400/600)	204
Gambar 4.19	Pembebanan Gempa Arah Fy (kolom 400/800)	205
Gambar 4.20	Pembebanan Gempa Arah Fy (kolom 400/600)	205
Gambar 4.21	Momen Portal F119	206
Gambar 4.22	Penulangan Balok Portal F119 daerah Tumpuan E1	209
Gambar 4.23	Penulangan Balok Portal F119 daerah Lapangan	213
Gambar 4.24	Penulangan Balok Portal F119 daerah Tumpuan A1	216
Gambar 4.25	Diagram Tegangan geser Balok Portal F119	218
Gambar 4.26	Penulangan Sengkang Balok Portal F119	220
Gambar 4.27	Grafik Interaksi Mn-Pn kolom 400/800	227
Gambar 4.28	Penampang Kolom 400/800 dengan tulangan	231
Gambar 4.29	Joint Balok Kolom Dalam	233
Gambar 4.30	Pondasi Telapak Setempat	238
Gambar 4.31	Pondasi dengan Geser Satu Arah	240
Gambar 4.32	Pondasi dengan Geser Dua Arah	242

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Analisis Struktur SAP 2000	
	1. Analisis kuda-kuda KKI	15 Lembar
	2. Analisis Portal	97 Lembar
	3. Analisis Pondasi	7 Lembar
LAMPIRAN 2	Data Tanah	
LAMPIRAN 3	Tabel Perhitungan Struktur	
	1. Kuda-kuda	7 Lembar
	2. Pelat	1 Lembar
	3. Balok Anak	4 Lembar
	4. Balok Induk	3 Lembar
	5. Kolom	7 Lembar
	6. Pondasi	2 Lembar
LAMPIRAN 4	Gambar-gambar	

DAFTAR NOTASI

1. Perencanaan atap

a	: Jumlah sagrod dalam satu bentang
A	: Luas profil baja
Ag	: Luasan bruto profil
Anetto	: Luasan bersih profil
Aeffektif	: Luasan netto efektif
B	: Lebar pelat kuda-kuda
bf	: Lebar sayap
b	: Lebar sayap
C ₁	: Gaya angin tekan
C ₂	: Gaya angin hisap
Cc	: Perbandingan kelangsingan yang menjadi batas antara elastis dan tekuk inelastic tekuk
D	: Diameter
E	: Modulus elastis baja
Fa	: Tegangan ijin pada luas bruto dalam kondisi beban bekerja
fa	: Tegangan tarik yang terjadi
fbx	: Tegangan lentur arah x
fby	: Tegangan lentur arah y
fe'	: Kuat tekan beton
FS	: Faktor keamanan
Fu	: Kuat tarik baja
fy	: Tegangan leleh baja
I _x	: Inersia arah X
I _y	: Inersia arah Y
K	: Koefisien kelangsingan
l	: Panjang batang yang ditinjau
L	: Panjang pelat kuda-kuda
Lb	: Jarak antar gording
M _⊥	: Momen tegak lurus sumbu batang
M _{//}	: Momen sejajar sumbu batang
n	: Jumlah baut
P	: Gaya tekan yang bekerja
P _{//}	: Gaya tekan sejajar sumbu batang
q _⊥	: Beban merata tegak lurus sumbu batang
q _{//}	: Beban merata sejajar sumbu batang
r	: Jari-jari inersia = i
Ss	: Jarak beban sagrod
S _x	: Modulus elastis tampang arah sumbu x
S _y	: Modulus elastis tampang arah sumbu y
T	: Gaya tarik yang bekerja
tw	: Tebal badan profil

W	: Berat profil
A	: Sudut kemiringan atap
δ_{\perp}	: Lendutan tegak lurus sumbu batang
$\delta_{//}$: Lendutan sejajar sumbu batang
δ	: Resultante lendutan
μ	: Faktor reduksi luas netto

2. Perencanaan Pelat Lantai

As	: Luas tulangan
a	: Lengan momen
b	: Panjang memanjang pelat
c_{lx}	: Koefisien momen lapangan arah x
c_{ty}	: Koefisien momen tumpuan arah x
c_{ly}	: Koefisien momen lapangan arah y
c_{ty}	: Koefisien momen tumpuan arah y
d	: Tinggi efektif pelat
f_c'	: Kuat desak beton
f_y	: Kuat tarik baja
h	: Tinggi pelat
l_y	: Panjang batang panjang
l_x	: Panjang batang pendek
m	: Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
M _{lx}	: Momen rencana arah lapangan x
M _{ty}	: Momen rencana arah tumpuan x
M _{ly}	: Momen rencana arah lapangan y
M _{ty}	: Momen rencana arah tumpuan y
M _u	: Momen rencana
M _n	: Momen nominal
q _D	: Beban mati merata
q _L	: Beban hidup merata
q _U	: Beban merata rencana
R _n	: Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat
ρ	: Rasio tulangan
ρ_b	: Rasio tulangan pada keadaan seimbang
ϕ	: Koefisien reduksi kekuatan

3. Perencanaan Balok

As	: Luas tulangan tarik
As'	: Luas tulangan desak
b	: Lebar balok
d	: Tinggi efektif tulangan tarik
d'	: Tinggi efektif tulangan tekan
E	: Modulus elastisitas beton
f_c'	: Kuat tekan beton
f_y	: Kuat tarik baja
h	: Tinggi balok

I	: Momen inersia balok
L	: Panjang penampang
m	: Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
Mn	: Momen nominal balok
Mu	: Momen rencana balok
PD	: Beban mati terpusat
PL	: Beban hidup terpusat
PU	: Beban ultimit terpusat
RA	: Reaksi dukungan
Rn	: Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat
Vu	: Gaya geser rencana
Vc	: Kuat geser beton
Vs	: Tegangan geser nominal yang disebabkan oleh tulangan
x	: Reaksi perlawanan P
X	: Jarak daerah geser ditinjau dari tengah bentang
Bl	: Konstanta yang berdasarkan mutu beton
ρ	: Rasio tulangan tarik
ρ'	: Rasio tulangan tekan
\emptyset	: Faktor reduksi kekuatan

4. Perencanaan Kolom

a	: Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen
As	: Luas tulangan tarik
As'	: Luas tulangan desak
Ast	: Luas tulangan total
Ag	: Luas bruto penampang
b	: Lebar penampang kolom
Cc	: Gaya tekan pada beton
Cs	: Gaya pada tulangan tekan
Cm	: Faktor untuk perbesaran momen
d	: Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tarik
d'	: Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tekan
e	: Eksentrisitas actual
eb	: Eksentrisitas pada keadaan seimbang
Ec	: Modulus elastisitas beton
Eg	: Modulus elastisitas balok
Es	: Modulus elastisitas baja tulangan
fc'	: Kuat desak beton
fs	: Tegangan tulangan tarik
fs'	: Tegangan tulangan tekan
fy	: tegangan leleh baja yang diisyaratkan
h	: Tinggi penampang kolom
Ic	: Momen inersia kolom
Icr	: Momen inersia balok
Ig	: Momen inersia dari penampang bruto balok
k	: Faktor panjang efektif

l_n	: Panjang batang bersih
l_u	: Panjang tak bertumpu
l_c	: Panjang bersih kolom
l_g	: Panjang bersih balok
m	: Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
M_b	: Momen akibat beban tetap
M_{1b}	: Momen factor terbesar pada ujung komponen akibat beban tetap
M_{2b}	: Momen factor terbesar pada ujung komponen akibat beban sementara
M_D	: Momen akibat beban mati
M_E	: Momen akibat beban gempa
M_L	: Momen akibat beban hidup
M_n	: Momen nominal
M_{nx}	: Momen nominal yang bekerja pada sumbu x
M_{ny}	: Momen nominal yang bekerja di sumbu y
M_{ox}	: Momen uniaksial ekuivalen perlu pada arah sumbu x
M_{oxn}	: Momen tahanan nominal actual pada arah sumbu x
M_{oy}	: Momen uniaksial ekuivalen perlu pada arah sumbu y
M_{oyn}	: Momen tahanan nominal actual pada arah sumbu y
M_s	: Momen akibat beban sementara
M_u	: Momen rencana kolom
P_c	: Beban tekuk euler
P_D	: Gaya tekan akibat beban mati
P_E	: Gaya tekan akibat beban gempa
P_L	: Gaya tekan akibat beban hidup
P_n	: Gaya tekan nominal
P_O	: Kapasitas beban sentris minimum
P_{no}	: Kapasitas beban sentries nominal
P_u	: Gaya tekan rencana kolom
r	: Jari-jari girasi penampang
T	: Tegangan tarik
δ_b	: Faktor pembesaran momen untuk rangka yang ditahan terhadap goyangan kesamping
δ_s	: Faktor pembesaran momen untuk rangka yang tidak ditahan terhadap goyangan kesamping
ρ	: Rasio tulangan kolom
β_1	: Faktor tinggi balok tekanan ekuivalen
β_d	: Nilai perbandingan momen beban mati rencana terhadap momen total rencana yang besarnya kurang atau sama dengan satu
ψ	: Faktor kekangan ujung
ϕ	: Faktor reduksi kekuatan
ΣP_c	: Penjumlahan beban tekuk euler pada kolom satu tingkat/lantai
ΣP_u	: Penjumlahan beban tekuk ultimit pada kolom satu tingkat/lantai Perencanaan Gempa
A_g	: Luas bruto penampang
A_{jh}	: Luas tulangan total efektif tulangan geser horizontal

A _{jv}	: Luas tulangan geser join vertikal
A _s	: Luas tulangan geser join vertikal
A _s '	: Luas tulangan desak
A _{sc}	: Luas tulangan longitudinal tarik
A _{sc} '	: Luas tulangan longitudinal tekan
b _j	: Lebar efektif join
C	: Koefisien gempa dasar
C _{ki}	: Gaya tekan tulangan arah kiri
F _x	: Beban horizontal tiap lantai pada arah x
f _y	: Tegangan leleh baja
f _c '	: Kuat tekan beton
F _y	: Beban horizontal tiap lantai pada arah y
h _x	: Tinggi gedung arah x
h _y	: Tinggi gedung arah y
h _k	: Tinggi kolom bruto
h' _k	: Tinggi kolom netto
h _c	: Tinggi total penampang kolom dalam arah geser yang ditinjau
h _w	: Tinggi bangunan
I	: Faktor keutamaan struktur
K	: Faktor jenis struktur
L _b	: Panjang balok
L _{ki}	: Panjang balok bruto sebelah kiri kolom yang ditinjau
L _{ki} '	: Panjang balok netto sebelah kiri kolom yang ditinjau
L _{ka}	: Panjang balok bruto sebelah kanan balok yang ditinjau
L _{ka} '	: Panjang balok netto sebelah kanan balok yang ditinjau
L _n	: Bentang bersih balok
L _w	: Lebar bangunan
M _{D,b}	: Momen lentur balok portal akibat beban mati tak berfaktor
M _{D,k}	: Momen lentur kolom portal akibat beban mati tak berfaktor
M _{E,b}	: Momen lentur balok portal akibat beban gempa tak berfaktor
M _{I,b}	: Momen lentur kolom portal akibat beban hidup tak berfaktor
M _{kap,b}	: Momen kapasitas balok
M _{nak,b}	: Kuat momen lentur nominal actual balok
M _{kap}	: Momen kapasitas di sendi plastis pada satu ujung atau bidang muka kolom
M _{kap} '	: Momen kapasitas untuk ujung lainnya
M _{u,b}	: Momen rencana balok
M _{u,k}	: Momen rencana kolom
n	: Jumlah lantai tingkat di atas kolom yang ditinjau
N _{E,k}	: Gaya akibat beban gempa pada pusat kolom
N _{g,k}	: Gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat join
N _{u,k}	: Gaya aksial rencana kolom
P _{cs}	: Gaya permanen gaya prategang yang terletak di sepertiga bagian tengah tinggi kolom
q	: Beban terbagi merata

R_v	: Faktor reduksi berdasarkan banyak tingkat
T	: Gaya tarik yang terjadi
V_b	: Gaya gempa dasar
V_{bx}	: Gaya gempa dasar arah x
V_{by}	: Gaya gempa dasar arah y
V_{ch}	: Gaya geser strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung joint arah horizontal
V_{cv}	: Gaya geser strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung joint arah vertical
VD	: Gaya geser balok akibat beban mati
VD,K	: Gaya geser kolom akibat beban mati
VE	: Gaya geser balok akibat beban gempa
VE,K	: Gaya geser kolom akibat beban gempa
V_g	: Gaya geser balok akibat berat sendiri dan beban gravitasi
V_{jh}	: Gaya geser horizontal
VL	: Gaya geser balok akibat beban hidup
VL,K	: Gaya geser kolom akibat beban hidup
V_{kol}	: Gaya geser kolom
V_{sh}	: Gaya geser pada daerah tarik joint dengan mekanisme panel rangka arah horizontal
V_{sv}	: Gaya geser pada daerah tarik joint dengan mekanisme panel rangka arah vertical
$V_{u,b}$: Gaya geser rencana balok
$V_{u,k}$: Gaya geser rencana kolom
W_t	: Berat total keseluruhan gedung
W_y	: Berat tiap lantai pada arah y
W_x	: Berat tiap lantai pada arah x
Z_{ka}	: Lengan momen kanan
Z_{ki}	: Lengan momen kiri
ρ	: Rasio tulangan tarik
ρ'	: Rasio tulangan desak
ρ_b	: Rasio tulangan pada keadaan seimbang
ω_d	: Koefisien pembesaran dinamis
α_k	: Faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau

5. Perencanaan Pondasi

a	: Lengan momen
b_o	: Keliling penampang kritis pada pelat dan pondasi
d	: Jarak pusat tulangan tarik ke serat tekan beton
e_x	: Eksentrisitas gaya terhadap sumbu x
e_y	: Eksentrisitas gaya terhadap sumbu y
f'_c	: Kuat tekan beton
f_y	: Tegangan luluh pondasi
h	: Tebal pondasi
h_k	: Panjang penampang kolom
L_p	: Lebar pondasi telapak

M_x	: Momen terhadap sumbu x
M_y	: Momen terhadap sumbu y
M_u	: Momen rencana
M_n	: Momen nominal
m_l	: Jarak geser dari tepi pondasi terhadap sumbu x
m	: Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
n_l	: Jarak geser dari tepi pondasi terhadap sumbu y
P	: Gaya tekan yang bekerja
P_b	: Selimut beton
P_n	: Gaya tekan nominal
P_p	: Panjang pondasi telapak
Q_u	: Tegangan kontak yang terjadi di dasar pondasi
R_n	: Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat
V_c	: Kuat beton menahan geser
t_k	: Lebar penampang kolom
x	: Panjang bidang geser kritis
y	: Lebar bidang geser kritis
ρ	: Rasio tulangan
ρ_b	: Rasio tulangan dalam keadaan seimbang
β_1	: Rasio antara sisi panjang terhadap sisi pendek pondasi
β_c	: Rasio sisi panjang terhadap sisi pendek dari beban terpusat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur yang memadai bagi masyarakat merupakan salah satu permasalahan yang masih di hadapi oleh bangsa ini. Ditambah lagi dengan terjadinya krisis ekonomi di negara ini. Semenjak krisis ekonomi melanda indonesia, hampir tidak ada penambahan infrastruktur baru baik oleh pemerintah maupun pihak swasta. Kekurangan akan infrastruktur dihadapi hampir diseluruhh sektor. Tidak terkecuali pada kebutuhan pelayanan kesehatan.

Atas dasar demi memberikan pelayanan kesehatan yang baik kepada masyarakat, maka pihak manajemen Rumah Sakit Bethesda melakukan proyek pembangunan yang nantinya akan digunakan sebagai Gedung Ruang IRI (instalasi rawat intensif) dan IRNA (instalasi rawat inap) Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta, sehingga tuntutan akan kebutuhan pelayan yang baik bisa diatasi.

Seperti kita ketahui bersama, infrastruktur merupakan salah satu prasyarat utama dalam menggerakkan roda perekonomian dan peningkatan pelayan kepada masyarakat. Kebutuhan akan dana yang besar pada pembiayaan, menyebabkan tidak seimbangnya antara penambahan infrastruktur dengan peningkatan kebutuhan pelayanan. Sehingga dengan dana yang sangat terbatas, maka sangat diperlukan penggunaan dana secara efisien dari segi pembiayaan akan tetapi tetap memberikan nilai mamfaat yang optimal. Untuk itu dibutuhkan suatu perencanaan yang secara detail, sehingga tingkat biaya yang digunakan bisa sekecil mungkin.

1.2 Maksud dan Tujuan

Perencanaan ulang (*Redesain*) dimaksudkan untuk mendapatkan alternatif lain dalam perancangan gedung yang efektif dan efisien dan tingkat keamanan sesuai yang disyaratkan. Dalam proses perencanaan ulang ini, bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan aplikatif terhadap tuntutan dunia kerja yang mengedepankan profesionalitas khususnya dibidang teknik sipil. Oleh sebab itu, kami bermaksud untuk mengambil topik Pembahasan tugas akhir ini adalah PERENCANAAN ULANG (*REDESAIN*) GEDUNG RUANG IRI DAN IRNA RUMAH SAKIT BETHESDA JOGJAKARTA.

1.3 Batasan Perencanaan

Sebagai batasan ruang lingkup dalam *redesain* Pembangunan Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta sebagai berikut:

1. Obyek perencanaan ulang adalah Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta, meliputi:
 - a) Perancangan Gording dan Struktur Rangka Atap
 - b) Perancangan Pelat Lantai
 - c) Perancangan Balok Dan Kolom
 - d) Perancangan Pondasi
2. Perencanaan ulang/*redesain* ini meliputi perhitungan ulang struktur bangunan dari atas sampai bawah dengan desain baru (relatif berbeda dengan desain yang sudah ada), akan tetapi tidak termasuk rencana anggaran biaya (RAB)

3. Perancangan Kuda-kuda atap menggunakan mutu baja profil, pelat buhul, dan baut BJ 37 dengan tegangan dasar = 2400 Kg/cm^2 , dan tegangan geser = $0,58 \times 240 = 1392 \text{ Kg/cm}^2$
4. Perancangan untuk seluruh elemen struktural menggunakan mutu beton (f_c') = 22,5 Mpa, khusus struktur pondasi menggunakan mutu beton $f_c' = 25 \text{ Mpa}$, dengan kombinasi pembebanan disesuaikan dengan fungsi struktur.
5. Perancangan untuk seluruh elemen struktural menggunakan mutu baja tulangan $f_y = 400 \text{ Mpa}$ untuk tulangan deformasi (BJTD) dengan diameter $\geq 16 \text{ mm}$, dan $f_y = 240 \text{ Mpa}$ untuk baja polos (BJTP) dengan diameter $\leq 16 \text{ mm}$.
6. Perancangan pondasi diperhitungkan berdasarkan data karakteristik tanah yang ada dengan menggunakan jenis pondasi tapak menerus (*Continuous Footing*).
7. Analisa mekanika struktur dengan program SAP 2000 tiga dimensi versi 7.42.
8. Kombinasi beban yang diperhitungkan adalah beban mati beban hidup, beban gempa mengambil daerah gempa wilayah 3 (Jogyakarta dan sekitarnya).
9. Peraturan yang digunakan :
 - a. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG 1983)
 - b. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03)
 - c. Pedoman Perencanaan Ketahanan gempa untuk rumah dan gedung (SKBI 1.3.53.1987)
 - d. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (1984)
10. Secara keseluruhan struktur beton direncanakan dengan daktilitas penuh dengan nilai faktor K minimum = 1,0

1.4 Lokasi Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta terletak di kompleks Rumah Sakit Bethesda di jalan Jenderal Sudirman, kota Jogjakarta Propinsi DIY.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Pekerjaan struktur secara umum dilaksanakan melalui 3 (tiga) tahap (*senol utku, Charles, John Benson, 1977*), yaitu :

1. Tahap Perencanaan (*Planning phase*)

Meliputi pertimbangan terhadap hal-hal yang dibutuhkan dan faktor-faktor yang mempengaruhi rancangan umum serta dimensi struktur yang nantinya menjadi dasar pemilihan satu atau beberapa alternatif dan jenis struktur. Pertimbangan utama adalah fungsi dari struktur itu nantinya. Pertimbangan kedua yang biasanya disertakan adalah aspek ekonomi, sosial, lingkungan, keuangan, dan faktor lainnya.

2. Tahap Disain (*designphase*)

Meliputi pertimbangan secara detail terhadap alternatif struktur yang direncanakan pada tahap perencanaan yang nantinya menjadi dasar penentuan ukuran yang tepat dari dimensi dan detail elemen struktur termasuk didalamnya sambungan struktur. Biasanya sebelum tahap disain mencapai tahap akhir, telah didapatkan suatu bentuk perencanaan akhir yang akan dilaksanakan.. Terkadang pemilihan tipe maupun material akan tergantung pada faktor ekonomi dan pembangunan yang terkadang tidak dapat diperkirakan secara tepat.

3. Tahap Pembangunan (*construction phase*)

Meliputi pengadaan material, peralatan dan tenaga kerja. Pekerjaan bengkel serta transportasi ke lokasi proyek. Selama pelaksanaan tahap ini, perencanaan ulang akan dibutuhkan jika terdapat masalah seperti material yang sulit untuk didapatkan atau berbagai alasan lain.

Desain struktur merupakan salah satu proses perencanaan bangunan. Proses desain tersebut merupakan gabungan antara seni dan sains yang membutuhkan keahlian dalam mengolahnya. Proses ini dibedakan dalam dua bagian. Tahap **pertama**, desain umum yang merupakan peninjauan umum secara garis besar keputusan-keputusan desain. Tipe struktur dipilih dari berbagai alternatif yang mungkin. Tata letak struktur, geometri atau bentuk bangunan, jarak antar kolom, tinggi lantai, dan material bangunan telah ditetapkan dengan pasti dalam tahap ini. Tahap **kedua**, desain terinci yang antara lain meninjau tentang penentuan besar lintang balok, kolom, tebal plat dan elemen struktur lainnya. (*wahyudi dan syahril, 1997*).

Setelah dipilih konsep struktur secara umum, maka dapat direncanakan sistem struktur yang meliputi 3 (tiga) langkah utama (tim Struktur Beton, 1999), yaitu :

- a. Analisis struktur untuk menghitung atau menentukan besar momen gaya geser dan aksial dalam struktur.
- b. Merancang dimensi tiap elemen sehingga dapat menahan gaya tersebut.
- c. Menyiapkan gambar kerja dan spesifikasi

2.2 Struktur Bawah

Yang dimaksud dengan struktur bawah (*sub structure*) adalah bagian bangunan yang berada dibawah permukaan tanah. Proses *redesain* Pembangunan Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta meliputi Pondasi Telapak setempat (*foot plate*).

2.2.1 Pondasi

Pondasi umumnya berlaku sebagai komponen struktur pendukung bangunan yang terbawah. Telapak pondasi berfungsi sebagai elemen terakhir yang meneruskan beban ke tanah. Sehingga telapak pondasi harus memenuhi persyaratan untuk mampu secara aman menyebar beban-beban yang diteruskan sedemikian rupa sehingga kapasitas/daya dukung tanah tidak terlampaui. (*istimawan, 1994*)

Pondasi ialah bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi dan beratnya sendiri ke tanah serta bebatuan yang terletak dibawanya. (*bowles, 1997*)

Pondasi adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk memindahkan beban-beban pada struktur atas, ke tanah. Fungsi ini dapat berlaku secara baik bila kestabilan pondasi terhadap efek guling, geser, penurunan dan daya dukung tanah terpenuhi. (*wahyudi dan syahril, 1997*)

Pondasi merupakan elemen yang sangat vital dari suatu bangunan, karena mendukung seluruh beban-beban di atasnya dan kemudian meneruskan ke tanah di bawahnya. Pemilihan jenis pondasi yang digunakan harus disesuaikan dengan daya dukung ijin tanah yang ada, sehingga dimensi pondasi tersebut benar-benar efektif dan efisien dalam menjaga kestabilan struktur bangunan.

2.3 Struktur Atas

Yang dimaksud struktur atas (*upper structure*) adalah elemen struktural yang berada diatas permukaan tanah, meliputi : Atap, Pelat, Kolom dan balok.

2.3.1 Atap

Atap adalah elemen struktur yang berfungsi melindungi bangunan beserta isi yang ada didalamnya dari pengaruh panas dan hujan. Bentuk atap tergantung dari beberapa faktor misalnya : iklim, arsitektur, utilitas bangunan, dan sebagainya, dengan menyesuaikan dengan rangka bangunan atau bentuk denah agar dapat menambah indah dan anggun serta menambah nilai bangunan itu.

2.3.2 Pelat

Pelat adalah elemen bidang tipis yang menahan beban trasversal yang melalui aksi lentur ke masing-masing tumpuan. (*Syahril dan Wahyudi, 1999*)

Pelat merupakan struktur bidang permukaan yang lurus (datar, tidak melengkung) yang mendukung beban mati dan beban hidup. Tebalnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensinya yang lain. Geometri suatu pelat dibatasi oleh garis lurus/garis lengkung. Ditinjau dari statika kondisi tepi pelat bisa bebas, bertumpuan sederhana, jepit, termasuk tumpuan elastis dan jepit elastis atau bisa berupa tumpuan titik/terpusat. (*Sziland, Rudolph, 1989*)

Pelat merupakan panel-panel beton bertulang yang mungkin tulangnya dua arah atau satu arah saja, tergantung sistem struktur. Kontinuitas penulangan pelat diteruskan kedalam balok-balok dan diteruskan ke dalam kolom. Dengan demikian, sistem pelat secara keseluruhan menjadi satu kesatuan membentuk rangka struktur bangunan kaku statis tak tentu yang sangat kompleks, sehingga mengakibatkan

timbulnya momen, gaya geser dan lendutan. Berdasarkan perbandingan antara bentang panjang dan bentang pendek, pelat dibedakan menjadi dua, yaitu : pelat satu arah dan pelat dua arah.

a) Pelat satu arah

Pelat satu arah adalah pelat yang didukung pada dua tepi yang berhadapan saja, sehingga lendutan yang timbul hanya satu arah saja yaitu pada arah yang tegak lurus terhadap arah dukungan tepi. Atau, dengan kata lain pelat satu arah adalah pelat yang mempunyai perbandingan antara sisi panjang terhadap sisi pendek yang saling tegak lurus lebih besar dari dua, dengan lendutan utama pada sisi yang lebih pendek. (*Istimawan, 1994*)

b) Pelat dua arah

Pelat dua arah adalah pelat yang didukung sepanjang keempat sisinya dengan lendutan yang akan timbul pada dua arah yang saling tegak lurus, atau perbandingan antara sisi panjang dan sisi pendek yang saling tegak lurus kurang dari dua. (*Istimawanm 1994*)

2.3.3 Kolom

Definisi kolom menurut SNI-T-15-1992-03 adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial desak vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil.

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka (*framei*) struktur yang memikul beban dari balok induk, maupun balok anak. Kolom meneruskan beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui

pondasi. Keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (*total collapse*) seluruh struktur.

Kolom adalah struktur yang mendukung beban dari atap, balok dan berat sendiri yang diteruskan ke pondasi. Secara struktur kolom menerima beban vertikal yang besar, selain itu harus mampu menahan beban horizontal, bahkan momen atau puntir/ torsi akibat pengaruh terjadinya eksentrisitas pembebanan. Untuk menentukan dimensi penampang kolom yang diperlukan, hal yang perlu diperhatikan adalah tinggi kolom perencanaan, beban rencana yang digunakan, mutu beton dan baja yang digunakan, dan eksentrisitas pembebanan yang terjadi.

2.3.4 Balok

Balok adalah bagian struktur yang berfungsi sebagai pendukung beban vertikal dan horizontal. Beban vertikal berupa beban mati dan beban hidup yang diterima pelat lantai, berat sendiri balok dan berat dinding penyekat yang di atasnya. Sedangkan beban horizontal berupa beban angin dan gempa.

Balok merupakan bagian struktural bangunan yang penting bertujuan untuk memikul beban transversal yang dapat berupa beban lentur, geser, maupun torsi. Oleh karena itu perencanaan balok yang efisien, ekonomis, cepat, amat sangat penting. (*Sudarmoko, 1996*)

Balok terbagi atas dua, yaitu balok induk dan balok anak. Balok induk adalah balok yang menumpu pada kolom, sedangkan balok adalah balok yang menumpu pada balok induk.

2.3.5 Portal

Portal adalah suatu rangka struktur pada bangunan yang harus mampu menahan beban-beban yang bekerja, baik beban mati, beban hidup, maupun beban sementara. Portal merupakan suatu sistem struktur kerangka yang terdiri dari rakitan elemen struktur yang berupa beton bertulang, elemen balok, kolom, atau dinding geser.

a) Portal tidak bergoyang (*braced frame*)

Portal tak bergoyang didefinisikan sebagai portal dimana tekuk goyangan di cegah oleh elemen-elemen topangan struktur tersebut dan bukan oleh portal itu sendiri. (*Salamon dan Jhonson, 1996*) portal tak bergoyang mempunyai sifat :

1. Portal tersebut simetris dan bekerja beban simetris
2. Portal yang mempunyai kaitan dengan konstruksi lain yang tidak dapat bergoyang.

b) Portal bergoyang

Suatu portal dikatakan bergoyang, jika :

1. Beban yang tidak simetris yang bekerja pada portal yang simetris atau tidak simetris
2. Beban simetris yang bekerja pada portal yang tidak simetris.

2.4 Pembebanan

2.4.1 Macam-Macam Pembebanan

Beban-beban yang bekerja pada struktur umumnya dapat digolongkan menjadi 5 (lima) macam (PPIUG, 1983) :

1. Beban mati

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

2. Beban hidup

Beban hidup adalah : semua beban yang terjadi akibat penghunian/penggunaan suatu gedung, dan kedalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masih hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dan pembebanan lantai dan atap tersebut. Khusus pada konstruksi atap, beban hidup dapat termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh (energi kinetik) butiran air. Akan tetapi, kedalam beban hidup pada konstruksi atap tidak termasuk beban angin, beban gempa, dan beban khusus.

3. Beban angin

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

4. Beban gempa

Beban gempa adalah semua beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung

ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa disini adalah gaya-gaya di dalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.

5. Beban khusus

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

2.4.2 Kombinsai pembebanan

Provisi keamanan yang di syaratkan dalam SNI-T-15-1991-03 dapat dibagi dalam dua bagian yaitu : provisi faktor beban dan provisi faktor reduksi kekuatan. Kuat perlu (U) dari suatu struktur harus dihitung dengan beberapa kombinasi beban yang bekerja pada struktur tersebut (pasal 3.2.2 SNI-T-15-1991-03).

1. Untuk kondisi beban mati (D) dan beban hidup (L)

$$U = 1,2 D + 1,6 L \dots\dots\dots(2.4.1)$$

2. Bila beban angin (W) turut diperhitungkan, maka pengaruh kombinasi beban mati (D), hidup (L) dan beban angin (W), berikut ini harus dipilih untuk menentukan nilai kuat perlu (U) terbesar.

$$U = 0,75 (1,2 D + 1,6 L + 1,6W) \dots\dots\dots(2.4.2)$$

Dengan beban hidup (L) yang kosong, turut pula diperhitungkan untuk mengantisipasi kondisi yang bahaya sehingga :

$$U = 0,9 D + 1,3W \dots\dots\dots(2.4.3)$$

3. Bila ketahanan struktur terhadap beban gempa (E) turut diperhitungkan,

$$U = 1,05 (D + L_R \pm E) \dots\dots\dots(2.4.4)$$

Atau,

$$U = 0,9 (D \pm E) \dots\dots\dots(2.4.5)$$

Dengan L_R = beban hidup yang telah direduksi sesuai dengan ketentuan SNI 1726-1989-F tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung. Nilai beban gempa (E) ditetapkan berdasarkan ketentuan SNI 1726-1989-F.

4. Bila tekanan horizontal tanah (H) turut diperhitungkan kuat perku (U) minimal harus sama dengan :

$$U = 1,2D + 1,6L + 1,6 H \dots\dots\dots(2.4.6)$$

Untuk keadaan dimana pengaruh beban mati (D) dan beban hidup (L) mengurangi efek dari tekanan horizontal tanah (H), koefisien beban mati (D) berubah menjadi 0,9 dan beban hidup (L) menjadi 0 (nol), sehingga

$$U = 0,9D + 1,6H \dots\dots\dots(2.4.7)$$

Nilai persamaan (2.4.6) dan (2.4.7) tidak boleh lebih kecil dari persamaan (2.4.1).

5. Bila pengaruh struktural (T) seperti akibat perbedaan penurunan (*differential settlement*), rangkai, susut, atau perubahan suhu cukup menentukan dalam perencanaan, kuat perlu harus diambil sebagai berikut:

$$U = 0,75 (1,2D + 1,2T + 1,6L) \dots\dots\dots(2.4.8)$$

6. Tetapi nilai kuat perlu (U) ini tidak boleh kurang dari :

$$U = 1,2 (D + T) \dots\dots\dots(2.4.9)$$

2.4.3 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ)

Ketidakpastian kekuatan bahan terhadap pembebanan dianggap sebagai faktor reduksi kekuatan (ϕ). Menurut SKSNI T-15-1991-03, faktor reduksi (ϕ) ditentukan sebagai berikut :

Tabel 2.1. Nilai faktor reduksi (ϕ) beban

	Gaya yang bekerja	Nilai (ϕ)
1	Lentur tanpa beban aksial	0,8
2	Aksial tarik dan aksial tarik dengan lentur	0,8
3	Aksial tekan dan aksial tekan dengan lentur :	
	Dengan tulangan spiral	0,7
	Dengan tulangan sengkang ikat	0,65
4	Geser dan torsi	0,6
5	Tumpuan pada beton	0,7

2.5 Dasar-dasar perencanaan

Peraturan-peraturan/standarisasi yang digunakan dalam perencanaan ulang Gedung Ruang Iri Dan Irna Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta., adalah :

1. Peraturan perencanaan tahan gempa indonesia untuk gedung (PPTGIUG), 1983.
2. Peraturan pembebanan indonesia untuk gedung (PPIUG) 1983
3. Standar tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SK SNI-T-15-1991-03).
4. Peraturan beton bertulang indonesia (PBBI), 1971 NI -2.
5. Peraturan perencanaan bangunan baja indonesia (PPBBI), 1984.
6. Pedoman perencanaan untuk struktur beton bertulang biasa dan struktur beton bertulang untuk gedung, 1983.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Perencanaan Atap

Perancangan rangka kuda-kuda baja dalam Pembangunan Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta menggunakan metode perencanaan tegangan kerja (*Working stress design*) dari AISC. Menurut filosofi perencanaan tegangan kerja ini, elemen struktur harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tegangan yang dihitung akibat beban kerja lebih kecil dari tegangan ijin yang direncanakan. Tegangan ijin ini direncanakan untuk mendapatkan faktor keamanan terhadap tercapainya tegangan batas. Tegangan yang dihitung harus berada dalam keadaan elastis yaitu tegangan sebanding dengan regangan. (*Salmon dan Jhonson, 1986*)

Perencanaan meliputi :

3.1.1 Perencanaan Gording

Dalam perencanaan gording harus memenuhi syarat-syarat antara lain :

- **Tegangan**

$$\frac{fbx}{0,6 fy} + \frac{fby}{0,75 fy} \leq 1,00 \dots\dots\dots (3.1.1)$$

Dimana : $f_{bx} = \frac{M \perp \max}{S_x} \dots\dots\dots (3.1.2)$

$$f_{by} = \frac{M // \max}{S_y} \dots\dots\dots (3.1.3)$$

dimana:

f_{bx} = tegangan lentur arah sumbu x (ksi)

f_{by} = tegangan lentur arah sumbu y (ksi)

f_y = tegangan leleh baja (ksi)

S_x = modulus elastis tampang arah sumbu x (in^3)

S_y = modulus elastis tampang arah sumbu y (in^3)

M_{\perp} = momen tegak lurus sumbu batang (k in)

$M_{//}$ = momen sejajar sumbu batang (k in)

- **Lendutan**

$$\delta_{\perp} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\perp} \cdot L^4}{EI_x} \leq \frac{L}{360} \quad \dots\dots\dots (3.1.4)$$

$$\delta_{//} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{//} \cdot L^4}{EI_y} \leq \frac{L}{360} \quad \dots\dots\dots (3.1.5)$$

$$\delta = \sqrt{\delta_{\perp}^2 + \delta_{//}^2} \quad \dots\dots\dots (3.1.6)$$

Dimana :

δ = resultan lendutan (mm)

δ_{\perp} = lendutan tegak lurus sumbu batang (mm)

$\delta_{//}$ = lendutan searah sumbu batang (mm)

E = modulus elastis baja (29000 ksi)

I_x = Inersia arah sumbu x (mm^4)

I_y = Inersia arah sumbu y (mm^4)

L = Panjang Bentang

3.1.2 Perencanaan sagrod

Perencanaan sagrod ini menentukan diameter kabel yang akan dipakai

$$P = 0.33 \cdot Fu \cdot A_{sagrod} \quad \dots\dots\dots (3.1.7)$$

Beban yang digunakan adalah beban arah sejajar sumbu ($P_{//}$):

$$P_{//} = P \cdot \sin \alpha \cdot Ss \quad \dots\dots\dots (3.1.8)$$

Sehingga luas tampang sagrod :

$$A_{sagrod} = \frac{P_{//}}{0,33 \cdot Fu} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D_{sagrod}^2 \quad \dots\dots\dots (3.1.9)$$

$$D_{sagrod} = \sqrt{\frac{P_{//} \cdot 4}{0,33 \cdot Fu \cdot \pi}} \quad \dots\dots\dots (3.1.10)$$

$$D_{pakai} = D_{sagrod} + 3 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots (3.1.11)$$

Dimana :

P = gaya yang bekerja (kips)

$P_{//}$ = gaya sejajar sumbu batang (kips)

Fu = kuat tarik baja (ksi)

Ss = jarak daerah pembebanan terhadap sagrod (in)

D = diameter baja (in)

A = luas penampang (in^2)

3.1.3 Perencanaan Tieroed

Perencanaan tieroed ini menentukan diameter kabel yang akan dipakai, gaya yang bekerja

$$T = P \cdot \cos \alpha \quad \dots\dots\dots(3.1.12)$$

$$T = 0,33 \cdot Fu \cdot A_{tiroed} \quad \dots\dots\dots (3.1.13)$$

Sehingga :

$$A_{tiroed} = \frac{T}{0,33.Fu} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D_{tiroed}^2 \quad \dots\dots\dots(3.1.14)$$

$$D_{tiroed} = \sqrt{\frac{4.T.}{0,33.Fu.\pi}} \quad \dots\dots\dots(3.1.15)$$

$$D_{pakai} = D_{tiroed} + 3\text{mm} \quad \dots\dots\dots(3.1.16)$$

Dimana :

T = tegangan yang bekerja (kips)

Fu = kuat tarik baja (ksi)

D = diameter baja (in)

A = luas penampang baja (in²)

3.1.4 Perencanaan Batang Tarik

Perencanaan batang tarik merupakan salah satu masalah teknik yang paling sederhana dan bersifat langsung. Karena stabilitas bukan merupakan hal yang utama, perencanaan batang tarik pada hakekatnya menentukan luas penampang lintang batang yang cukup untuk menahan beban (yang diberikan) dengan faktor keamanan yang memadai terhadap keruntuhan.

Untuk batang yang berlubang akibat paku keling atau baut, atau untuk batang berulir, luas penampang lintang yang direduksi (yang disebut luas netto) digunakan dalam perhitungan. Lubang atau ulir pada batang menimbulkan konsentrasi tegangan yang tidak merata, misalnya lubang pada pelat akan menaikkan distribusi tegangan pada beban kerja. Toeri elastisitas menunjukkan bahwa tegangan tarik didekat lubang akan sekitar tiga kali (3x) tegangan tarik pada luas netto. Namun ketika setiap serat mencapai tegangan leleh tegangannya menjadi konstan (f_y), tetapi deformasi

berlanjut terus bila beban meningkat hingga akhirnya semua serat mencapai atau melampaui regangan leleh (*Salmon dan Jhonson, 1986*).

Langkah - langkah perencanaan batang tarik :

1. Menentukan angka kelangsingan ($\lambda=L/r$) maksimum:

Angka kelangsingan ($\lambda=L/r$) maksimum yang dapat diterima untuk batang tarik

- Untuk elemen/batang utama $\lambda=L/r \leq 240$
- Untuk elemen/batang sekunder..... $\lambda=L/r \leq 300$

Sehingga untuk elemen/batang utama, diperoleh :

$$r_{min} = \frac{L}{240} \quad \dots\dots\dots(3.1.17)$$

2. Menentukan luas bruto (A_g), luas netto (A_n) dan luas efektif (A_{ef})

$$A_{g\ perlu} = \frac{T}{0,60 \cdot fy} \rightarrow \text{tidak ada lubang} \quad \dots\dots\dots(3.1.18)$$

$$A_{ef\ perlu} = \frac{T}{0,50 \cdot fu} \rightarrow \text{ada lubang} \quad \dots\dots\dots(3.1.19)$$

$$A_{n\ perlu} = \frac{A_{ef\ perlu}}{\mu} \quad \dots\dots\dots(3.1.20)$$

Dimana :

L = panjang batang (in)

T = gaya tarik (kips)

r = jari -jari inersia terkecil profil (in)

μ = faktor reduksi luas netto, nilai μ diambil sebesar 0,85; (tabel AISC .14.2.2 dan l. 14.2.3)

Dari nilai r_{min} pada **pers. (3.1.17)** diperoleh dimensi profil dari tabel profil AISC dengan jari - jari inersia (r) profil yang mendekati.

3. Kontrol kelangsingan

$$\lambda_{ada} = \frac{k.L}{r_{ada}} \leq 240 \quad \dots\dots\dots(3.1.21)$$

$$A_{perlemahan\ baut} = (\varnothing_{baut} + 3\text{ mm}) \times \text{tebal pelat} \quad \dots\dots\dots(3.1.22)$$

$$A_{netto\ ada} = A_{gross} - A_{perlemahan\ baut} \quad \dots\dots\dots(3.1.23)$$

Dimana :

$$A_{netto} = \text{Luas bersih penampang (mm}^2\text{)}$$

$$A_{gross} = \text{Luas kotor penampang (mm}^2\text{)}$$

Diambil nilai yang terbesar antara A_{netto} perlu pada pers. (3.1.20) dan $A_{netto\ ada}$ pada pers (3.1.23) untuk mendapatkan $A_{efektif\ ada}$.

$$A_{ef\ ada} = A_{netto} \times \mu \quad \dots\dots\dots(3.1.24)$$

4. Kontrol Tegangan Tarik yang terjadi

$$fa = \frac{T}{Ag} \leq 0,60.fy \quad \dots\dots\dots(3.1.25)$$

dimana:

$$fa = \text{tegangan tarik yang terjadi (ksi)}$$

3.1.5. Perencanaan Batang Desak

Batang desak merupakan elemen struktur suatu bangunan yang memikul gaya tekan aksial. Tetapi pada hakekatnya jarang sekali batang mengalami tekanan aksial saja kecuali pada struktur rangka atap baja. Namun bila pembebanan ditata sedemikian rupa hingga pengekangan rotasi ujung dapat diabaikan atau beban dari batang-batang yang bertemu di ujung batang bersifat simetris dan pengaruh lentur sangat kecil dibandingkan tekanan langsung, maka batang tekan dapat direncanakan dengan aman. Keruntuhan batang desak dapat diklasifikasikan menjadi :

1. Keruntuhan akibat tegangan leleh bahan terlampaui, yang terjadi pada batang tekan pendek.
2. Keruntuhan akibat tekuk, yang terjadi pada batang tekan langsing.

Langkah - langkah perencanaan batang desak:

1. Menentukan Profil

Dalam menentukan profil baja untuk batang desak, dapat dilakukan dengan proses yang sama dengan proses penentuan profil batang tank.

2. Kontrol Terhadap Tekuk dan Kelangsingan

Setelah profil baja didapat, dilakukan terlebih dahulu dengan mengontrol tekuk setempat (*lokal buckling*) :

$$\frac{bf}{tw} \leq \frac{76}{\sqrt{fy}} \quad (\text{ksi}) \quad \dots\dots\dots (3.1.27)$$

dan kontrol kelangsingan

$$\frac{kL}{r} \leq C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{fy}} = \frac{755}{\sqrt{fy}} \quad (fy \text{ dalam ksi}) \dots\dots\dots (3.1.28)$$

$$\leq C_c = \frac{6400}{\sqrt{fy}} \quad (fy \text{ dalam kg/cm}^2) \dots\dots\dots (3.1.29)$$

$$\leq C_c = \frac{1987}{\sqrt{fy}} \quad (fy \text{ dalam Mpa}) \dots\dots\dots (3.1.30)$$

maka:

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \cdot \frac{kL/r}{C_c} - \frac{1}{8} \cdot \frac{(kL/r)^3}{C_c^3} \quad \dots\dots\dots (3.1.31)$$

$$F_a = \frac{fy}{F_s} \left(1 - 0,5 \left(\frac{kL/r}{C_c} \right)^2 \right) \quad \dots\dots\dots (3.1.32)$$

tetapi jika $\frac{kL}{r} > C_c$, maka :

$$F_a = \frac{12}{23} \frac{\pi^2 E}{(kL/r)^2} \dots\dots\dots(3.1.33)$$

dimana :

F_a = tegangan ijin pada luas bruto dalam kondisi beban kerja (ksi)

kL/r = angka kelangsingan elemen desak

FS = faktor keamanan

3. Kontrol Beban

Sehingga setelah nilai F_a didapat dengan ketentuan-ketentuan diatas, maka diadakan kontrol terhadap beban yang terjadi dengan beban ijin.

$$T = F_a \cdot A \leq T_{\text{terjadi}} \dots\dots\dots(3.1.34)$$

3.1.6 Perencanaan Sambungan

Menurut AISC-1.2 tentang perencanaan tegangan kerja (*working Stress*) dan AISC-2.1 tentang perencanaan plastis, konstruksi baja dibedakan atas tiga (3) kategori sesuai dengan jenis sambungan yang dipakai, antara lain:

1. *Sambungan portal kaku*, yang memiliki kontinuitas penuh sehingga sudut pertemuan antara batang-batang tidak berubah, yaitu pengekangan (restrain) rotasi sekitar 90 % atau lebih dari yang diperlukan untuk mencegah perubahan sudut.
2. *Sambungan kerangka sederhana (simple framing)*, dimana pengekangan rotasiya di ujung ujung batang dibuat sekecil mungkin. Suatu kerangka dapat dianggap sederhana jika sudut semula antara batang-batang yang berpotongan dapat berubah sampai 80% atau lebih dari jumlah perubahan sudut yang secara teoritis jika digunakan sambungan berengsel bebas.

3. *Sambungan kerangka semi-kaku*, yang pengekanan rotasinya berkisar antara 20 % s/d 90 % dari yang diperlukan untuk mencegah perubahan sudut relatif. Alternatifnya kita dapat menganggap momen yang disalurkan pada sambungan kerangka semi kaku tidak sama dengan nol (atau kecil sekali) seperti pada sambungan kerangka sederhana, dan juga tidak memberikan kontinuitas momen penuh seperti anggapan yang dipakai yang dipakai pada analisis elastis portal kaku.

Langkah-langkah perencanaan sambungan baut :

1. Menghitung Kekuatan 1 baut :

$$P_{tumpuan} = t \times D_{baut} \times 1,2 \times F_{u\ plat} \times N \dots\dots\dots(3.1.35)$$

$$P_{geser} = A_{baut} \times F_{Ru} \times 2N = \frac{1}{4} \times \pi \times D_{baut}^2 \times F_{u} \times 2N \dots\dots\dots(3.1.36)$$

2. Menghitung jumlah baut :

$$n = \frac{P_{yang\ terjadi}}{P_{1\ baut}} \dots\dots\dots(3.1.37)$$

3.2 PERENCANAAN PELAT DUA ARAH

Langkah- langkah perencanaan pelat lantai :

3.2.1 Menentukan Tebal Minimum pelat (h)

- Tegangan leleh baja (*f_y*) : dalam satuan Mpa
- Kuat desak beton rencana (*f'c*) : dalam satuan Mpa

Pada SK SNI T -15 -1991-03 pasal 3.2.5 butir 3.3 memberikan pendekatan empiris mengenai batasan defleksi dilakukan dengan pelat minimum sebagai berikut :

$$h \geq \frac{l_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1500} \right)}{36 + 5\beta \left[\alpha m - 0,12 \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \right]} \dots\dots\dots(3.2.1)$$

tetapi tidak boleh kurang dari : $h \geq \frac{Ln \left(0,8 + \frac{fy}{1500} \right)}{36 + 9\beta}$ (3.2.2)

dan tidak perlu lebih dari : $h \geq \frac{Ln \left(0,8 + \frac{fy}{1500} \right)}{36}$ (3.2.3)

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

- Untuk α_m kurang dari (<) 2,0 digunakan nilai h minimal 120 mm.
- Untuk α_m lebih dari (\geq) 2,0 digunakan nilai h minimal 90 mm.

Dimana :

Ln = bentang bersih pada pelat dihitung dari muka kolom (m.-n)

α_m = rasio kekakuan balok terhadap pelat

β = rasio panjang terhadap lebar bantang pelat

3.2.2 Menentukan Momen Lentur terjadi

Perencanaan dan analisis pelat dua arah untuk beban gravitasi dilakukan dengan menggunakan *metode koefisien momen*. Besar momen lentur dalam arah bentang panjang :

$Mtx = -0,001 \times qu \times Lx^2 \times Xtx$ (3.2.4)

$Mty = -0,001 \times qu \times Lx^2 \times Xty$ (3.2.5)

$Mlx = 0,001 \times qu \times Lx^2 \times Xlx$ (3.2.6)

$Mly = 0,001 \times qu \times Lx^2 \times Xly$ (3.2.7)

Dimana :

q_u = beban merata

L_x = panjang bentang pendek

X_{tx} = koefisien momen tumpuan arah x

X_{ty} = koefisien momen tumpuan arah y

X_{lx} = koefisien momen lapangan arah x

X_{ly} = koefisien momen lapangan arah y

Nilai koefisien momen (X) diambil dari tabel 13.3.1 dan 13.3.2 PBBI 1971

3.2.3 Menentukan Tinggi manfaat (d) arah x dan y

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f_c}{f_y} \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \dots\dots\dots(3.2.8)$$

$$\rho_{maks} = 0,75 \times \rho_b \dots\dots\dots(3.2.9)$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y} \dots\dots\dots(3.2.10)$$

dimana :

ρ_b = Rasio tulangan terhadap luas beton efektif dalam keadaan seimbang

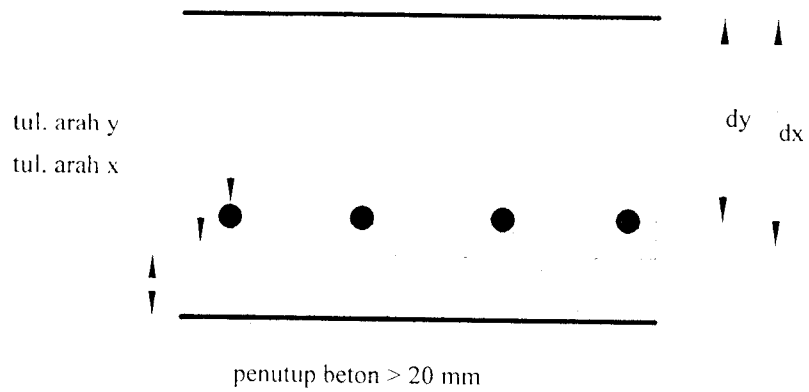
ρ_{maks} = Rasio tulangan maksimum

ρ_{min} = Rasio tulangan minimum

Pada pelat dua arah, tulangan momen positif untuk kedua arah di pasang saling tegak lurus. Karena momen positif arah bentang pendek (x) lebih besar dari bentang panjang (y), maka tulangan bentang pendek diletakkan pada lapis bawah agar memberikan d (tinggi manfaat) yang besar.

$$dx = h - \rho_b \cdot \frac{1}{2} \cdot \phi_{tul} x \dots \dots \dots (3.2.11)$$

$$dy = h - \rho_b \cdot \phi_{tul} x - \frac{1}{2} \cdot \phi_{tul} y \dots \dots \dots (3.2.12)$$



Gambar 3.1. Tinggi manfaat Beton

3.2.4 Menentukan luas tulangan (As) arah x dan y

$$R_n = \frac{Mu/\phi}{b \cdot d^2} \dots \dots \dots (3.2.13)$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} \dots \dots \dots (3.2.14)$$

$$\rho_{ada} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right) \dots \dots \dots (3.2.15)$$

Jika $\rho_{ada} > \rho_{maks}$ Tebal minimum (h) harus diperbesar

Jika $\rho_{min} < \rho_{ada} < \rho_{maks}$ dipakai nilai : $\rho_{pakai} = \rho_{ada}$

Jika $\rho_{ada} > \rho_{min}$ dan :

✓ $1,33 \rho_{ada} \leq \rho_{min}$ dipakai nilai : $\rho_{perlu} = 1,33 \rho_{ada}$

✓ $1,33 \rho_{ada} \geq \rho_{min}$ dipakai nilai : $\rho_{perlu} = \rho_{min}$

setelah didapatkan nilai ρ_{perlu} , maka :

$$\rho_{perlu} \geq \rho_{tul. susut}$$

$$A_{S_{perlu}} = \rho_{perlu} b.d \geq 0,002 b.h \quad \dots\dots\dots(3.2.16)$$

Nilai lebar pelat (b), diambil tiap 1 meter (100 mm).

$$\text{Jarak antar tulangan : } s = \frac{A_{\phi} \cdot b}{A_{S_{perlu}}} \leq 2h \quad \dots\dots\dots(3.2.17)$$

$$\leq 250 \quad \dots\dots\dots(3.2.18)$$

Diambil nilai jarak antar tulangan (s) yang terkecil, sehingga didapatkan nilai $A_{S_{ada}}$

$$A_{S_{ada}} = \frac{A_{\phi} \cdot b}{s} \quad \dots\dots\dots(3.2.19)$$

$$\text{Jarak tulangan susut : } s = \frac{A_{\phi} \cdot b}{A_{S_{perlu}}} \leq 5h \text{ atau } 55 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots(3.2.20)$$

3.2.5 Kontrol kapasitas lentur pelat yang terjadi

Tinggi balok tekan beton :

$$a = \frac{A_{S_{ada}} \cdot f_y}{0,85 f'_c \cdot b} \quad \dots\dots\dots(3.2.21)$$

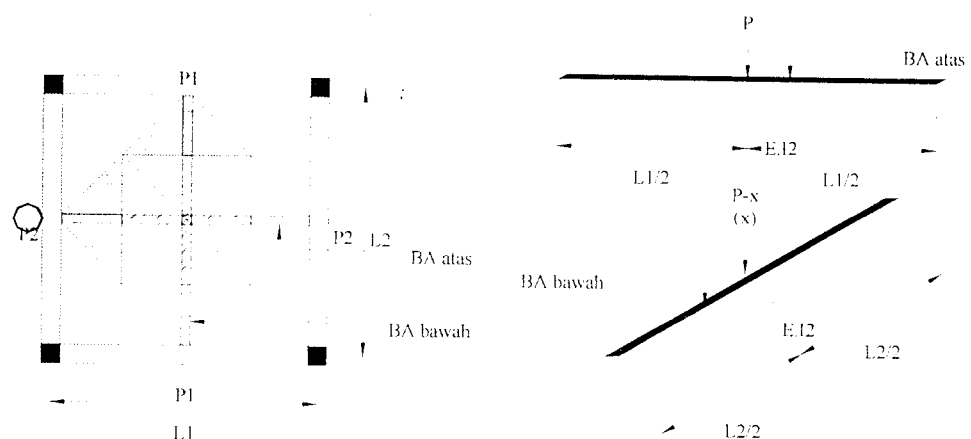
Kapasitas lentur nominal pelat :

$$M_n = A_{S_{ada}} \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq \frac{M_u}{\phi} \quad \dots\dots\dots(3.2.22)$$

3.3 PERENCANAAN BALOK

Pada perencanaan balok digunakan metode kekuatan batas (*ultimit*), dimana beban kerja dikalikan suatu faktor beban yang disebut beban terfaktor. Dari beban terfaktor ini, dimensi struktur direncanakan sedemikian rupa sehingga didapat kuat penampang yang pada saat runtuh besarnya kira-kira lebih kecil sedikit dari kuat batas runtuh sesungguhnya. Kekuatan pada saat runtuh disebut kuat batas (*ultimit*) dan beban yang bekerja saat runtuh disebut beban *ultimit*. Kuat rencana penampang di dapat dari perkalian kuat nominal/teoritis dengan faktor beban.

Pada *redesain* Pembangunan Gedung Ruang IRI dan IRNA RS. Bethesda Jogjakarta ini menggunakan balok anak dengan sistem grid. Analisa balok anak dengan sistem grid ini menggunakan metode gaya, dan Pengaruh puntir tidak diperhitungkan. Sifat dan karakteristik dari pemindahan beban pada dua arah dilukiskan secara jelas oleh kelakuan dari dua balok anak yang saling tegak lurus dan saling mempengaruhi sehingga lendutan kedua balok tersebut dianggap sama.



Gambar 3.2 Wilayah pembebanan balok silang sistem grid dengan metode Gaya

Pada **gambar 3.2** diperlihatkan suatu sistem struktur balok grid. Kedua balok tersebut dapat dinyatakan sebagai balok atas (balok-a) dengan bentang L_1 , dan balok bawah (balok-b) dengan bentang L_2 . Pada titik silang kedua balok di tengah bentang bekerja gaya sebesar P . Akibat aksi dari beban P ini maka balok-a akan melendut dan mendesak balok-b ke bawah sehingga timbul suatu reaksi keatas sebesar x pada balok-a. Jadi seolah-olah pada balok-a bekerja gaya sebesar $P - x$, dan pada balok-b mendukung beban sebesar x pada titik silang balok. Dengan menyatakan bahwa momen inersia dari kedua balok bentang L_1 dan L_2 dengan bahan yang sama (EI sama), maka dengan baku dapatlah dicari besarnya lendutan di tengah bentang sebagai berikut :

$$d_1 = \frac{(P-x)L_1^3}{48.E.L_1} \dots\dots\dots(3.3.1)$$

$$d_2 = \frac{x.L_2^3}{48.E.L_2} \dots\dots\dots(3.3.2)$$

Bila $d_1 = d_2$, maka nilai x adalah :

$$X = \frac{P}{1 + (L_2 + L_1)^3.(I_1/I_2)} \dots\dots\dots(3.3.3)$$

Dan momen di tengah bentang adalah :

$$M \text{ balok-a} = \frac{(P-x)}{2} \cdot \frac{L_1}{2} = \frac{(P-x).L_1}{4} \dots\dots\dots(3.3.4)$$

$$M \text{ balok-b} = \frac{x}{2} \cdot \frac{L_2}{2} = \frac{x.L_2}{4} \dots\dots\dots(3.3.5)$$

Jika L_1 lebih besar daripada L_2 maka untuk memperoleh beberapa peningkatan dalam distribusi mendukung beban dapat dilakukan dengan cara menjepit ujung-ujung dari

balok yang lebih panjang. Dalam hal ini dengan memakai persamaan lendutan :

$$\delta = \frac{P.L^3}{48.E.I} - \frac{X.L^3}{8.E.I} = \frac{1}{192} \cdot \frac{P.L^3}{E.I} \dots\dots\dots(3.3.6)$$

Dan dapat diperoleh persamaan :

$$\delta \text{ balok bawah} = \delta \text{ balok atas} \dots\dots\dots(3.3.7)$$

$$\frac{(P - X).L_1^3}{192.E.I_1} = \frac{X.L_2^3}{48.E.I_2} \dots\dots\dots(3.3.8)$$

$$X = \frac{P}{1 + (L_2 + L_1)^3.(I_1 / I_2)} \dots\dots\dots(3.3.9)$$

Pada struktur grid yang terdiri dari banyak balok sehingga banyak pula titik potongnya maka untuk mencari reaksi pada tiap-tiap titik potong dapat digunakan tabel **makowski**. Pada tabel **makowski**, lendutan-lendutan d_k pada titik yang berjarak sama k dari suatu balok yang ditumpu bebas akibat dari suatu beban yang bekerja pada salah satu titik i . Dalam tabel ini n adalah jumlah dari bagian-bagian balok. Harus diingat bahwa koefisien pengaruh d_k akibat dari suatu beban satuan pada i adalah sama dengan d_i akibat dari suatu beban satuan pada k (hukum timbal balik Maxwell : $d_{ki} = d_{ik}$)

Tabel 3.1. Nilai Koefisien Pengaruh d_k Akibat satuan Pada i

n	δ pada k =	Unit beban satuan yang diterapkan pada I =					Faktor $\frac{L^3}{E.I}$
		1	2	3	4	5	
2	1	1					1/48
3	1 2	8 7	8				1/48
4	1 2 3	9 11 7	16 11	11 9			1/768
5	1	32					1/3750

	2	45	72				
	3	40	68	72			
	4	23	40	45	32		
6	1	25					1/3888
	2	38	64				
	3	39	69	81			
	4	31	56	69	64		
	5	17	31	39	38	25	

Langkah-langkah perencanaan elemen balok adalah sebagai berikut :

1. Menentukan mutu beton dan baja tulangan

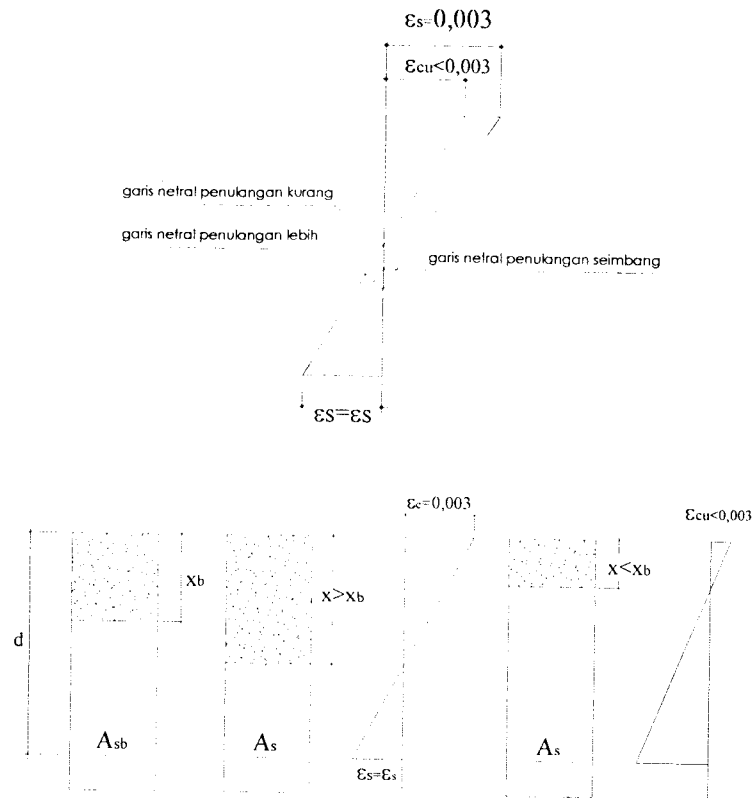
- Tegangan leleh baja (f_y) : dalam satuan Mpa
- Kuat desak rencana beton (f'_c) : dalam satuan Mpa, didapatkan nilai faktor blok tegangan beton (β_1) sama dengan : (SK SNI T-15-1991-03 Pasal 3.3.2 butir 7.3)

$$f'_c \leq 30 \text{ mpa} \quad \rightarrow \beta_1 = 0,85$$

$$f'_c > 30 \text{ mpa} \quad \rightarrow \beta_1 = 0,85 - 0,008(f'_c - 30) > 0,65$$

2. Menentukan nilai rasio tulangan (ρ)

Dalam menentukan nilai ρ beton dalam keadaan regangan seimbang, yaitu dimana pada saat regangan beton mencapai maksimum $\epsilon'_{cu} = 0,003$ bersamaan dengan regangan baja mencapai leleh $\epsilon_s = \epsilon_y = f_y/E_s$.



Gambar 3.3 Diagram regangan beton dalam keadaan seimbang

$$\rho_b = \frac{(0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1)}{f_y} \cdot \frac{600}{(600 + f_y)} \dots\dots\dots(3.3.12)$$

$$\rho_{min} = 1,4/f_y$$

$$\rho_{maks} = 0,75 \cdot \rho_b \quad \text{diambil } \rho = 0,5 \rho_{maks}$$

3. Menentukan tinggi efektif (d) dan lebar (b) penampang beton

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} \dots\dots\dots(3.3.13)$$

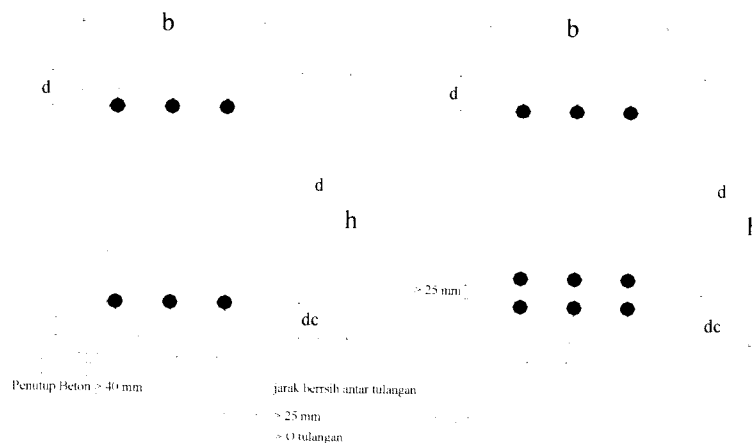
$$R_n = \rho \cdot f_y (1 - \frac{1}{2} \rho \cdot m) \dots\dots\dots(3.3.14)$$

$$bd_{perlu}^2 = \frac{Mu/\phi}{R_n} \text{ atau } \frac{Mn}{R_n} \dots\dots\dots(3.3.15)$$

karena nilai $\frac{Mu/\phi}{Rn}$ atau $\frac{Mn}{Rn}$ diketahui, maka d_{perlu} dan b penampang beton dapat dicari dengan cara coba-coba. Untuk mendapatkan nilai d_{perlu} dan b penampang beton yang proporsional digunakan perbandingan $b:d_{\text{perlu}} = 1,2 \text{ s/d } 4,0$ pada beton tulangan sebelah digunakan nilai d_c sebagai berikut :

$d_c = 50-70 \text{ mm}$ \longrightarrow tulangan tarik satu lapis

$d_c = 71-100 \text{ mm}$ \longrightarrow tulangan tarik dua lapis



Gambar 3.4 tulangan tarik satu lapis dan dua lapis

dimana :

- d = tinggi efektif penampang diukur dari serat atas ke pusat tul. Tarik (mm)
- d_c = diukur dari serat bawah ke pusat tul. Tarik (mm)
- M_u = momen lentur ultimit akibat beban luar (N-mm)
- ϕ = faktor reduksi kekuatan; diambil nilai 0,8 untuk kondisi lentur tanpa aksial
- h = tinggi total penampang beton (mm)
- b = lebar total penampang beton (mm)

setelah nilai d_{perlu} didapat, maka :

$$h = d_{ada} + d_c \dots\dots\dots(3.3.16)$$

nilai d_c seperti diatas tergantung dari banyaknya lapis tul. Tarik yang digunakan

jika nilai d_{ada} lebih besar ($>$) d_{perlu} maka gunakan tulangan sebelah

jika nilai d_{ada} lebih kecil ($<$) d_{perlu} maka gunakan tulangan rangkap.

3.3.1. Perencanaan balok penampang persegi menahan lentur tul. sebelah

Balok lentur tulangan sebelah direncanakan *Jika nilai d_{ada} lebih besar ($>$) d_{perlu}*

langkah-langkah perencanaan sebagai berikut ini :

1. Menentukan ρ_{ada} dan Rn_{ada}

$$Rn_{ada} = \frac{Mu/\phi}{b \cdot d_{ada}^2} \dots\dots\dots(3.3.17)$$

$$\rho_{ada} = \frac{Rn_{ada}}{Rn} \cdot \rho \dots\dots\dots(3.3.18)$$

2. Menentukan luas tulangan (A_s)

$$A_s = \rho_{ada} \cdot b \cdot d_{ada} \dots\dots\dots(3.3.19)$$

$$n = \frac{A_s}{A_1} \dots\dots\dots(3.3.20)$$

$$A_{s_{ada}} = n \cdot A_1 > A_s \dots\dots\dots(3.3.21)$$

Dimana :

A_s = luas tul.tarik longitudinal (mm^2)

n = jumlah tulangan yang dipakai (buah)

$A_{s_{ada}}$ = luas tul.tarik longitudinal yang ada (mm^2)

A_1 = luas tampang satu buah tulangan (mm^2)

ρ_{ada} = rasio tulangan berdasarkan perhitungan luas penampang beton

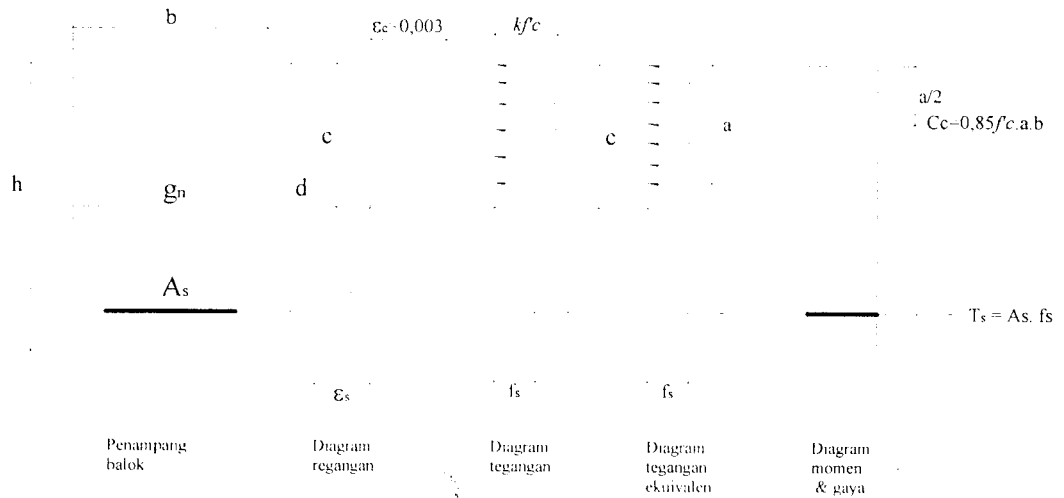
3. Kontrol kapasitas lentur yang terjadi

tinggi balok tekan beton :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \dots\dots\dots(3.3.22)$$

Kapasitas lentur nominal balok :

$$M_n = A_s \cdot F_y \left(d - \frac{a}{2} \right) > \frac{M_u}{\phi} \dots\dots\dots(3.3.23)$$



Gambar 3.5 diagram Tegangan-regangan beton bertulang sebelah

Dimana :

a = Tinggi balok tegangan persegi akuivalen (mm)

M_n = Kapasitas Lentur nominal yang terjadi (N-mm)

3.3.2. Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tul. Rangkap

Balok lentur tulangan rangka direncanakan, *jika nilai d_{ada} lebih kecil ($<$) d_{perlu}*

Langkah-langkah perencanaan sebagai berikut :

1. Menentukan As_1 dan Mn_1

$$\rho_1 \cong 0,5 \cdot \rho_{maks}$$

$$As_1 = \rho_1 \cdot b \cdot d_{ada} \dots\dots\dots(3.3.24)$$

$$a = \frac{As_1 \cdot f_y'}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \dots\dots\dots(3.3.25)$$

$$Mn_1 = As_1 \cdot f_y' \left(d - \frac{a}{2} \right) \dots\dots\dots(3.3.26)$$

2. Menentukan Mn_2

$$\frac{Mu}{\phi} \leq Mn = Mn_1 + Mn_2$$

$$Mn_2 = \frac{Mu}{\phi} - Mn_1 \dots\dots\dots(3.3.27)$$

Dimana:

Mn_1 = Kuat Momen Pas. Kopel gaya beton tekan dan tul. Baja tarik (Nmm)

Mn_2 = Kuat momen Pas. Kopel tul. Baja tekan dan baja tarik tambahan
(Nmm)

3. Menentukan $As' = As_2$ dan As

$$f_s' = 600 \cdot \left\{ 1 - \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot d'}{(\rho - \rho') \cdot f_y' \cdot d} \right\} \dots\dots\dots(3.3.28)$$

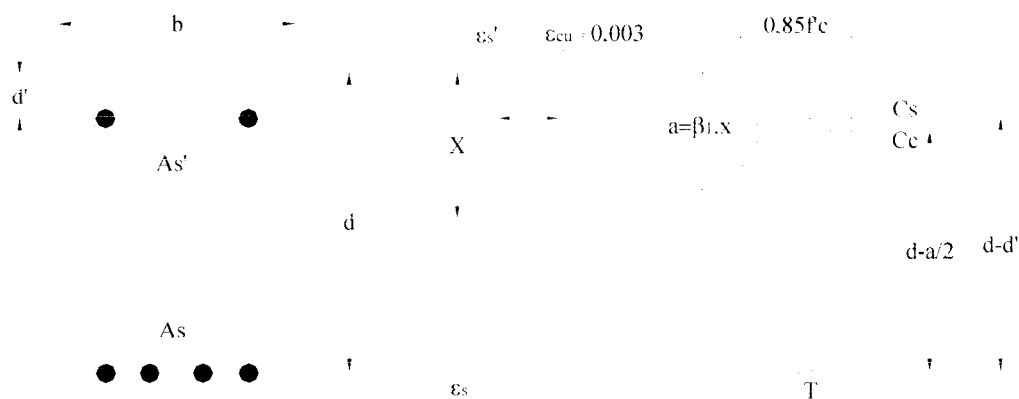
Jika $f_s' \geq f_y$, maka baja desak sudah leleh, sehingga di pakai : $f_s' = f_y$

Jika $f_s' < f_y$, maka baja desak belum leleh, sehingga dipakai : $f_s' = f_s$

4. Kontrol Kapasitas lentur yang terjadi

$$\rho = \frac{A}{b \cdot d_{ada}} \dots\dots\dots(3.3.32)$$

$$\rho' = \frac{A'}{b \cdot d_{ada}} \dots\dots\dots(3.3.33)$$



Gambar 3.7 Diagram Tegangan - Regangan Beton Tulangan Rangkap

5. Baja desak belum leleh

$$(\rho - \rho') \leq \left[\frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{d'}{d} \right] \left(\frac{600}{600 - f_y} \right) \dots\dots\dots(3.3.34)$$

—————> baja desak belum leleh, sehingga : $f_s' = f_s'$

$$f_s' = 600 \cdot \left\{ 1 - \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{(\rho - \rho') \cdot f_y} \cdot \frac{d'}{d} \right\} < f_y \dots\dots\dots(3.3.35)$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y - A_s' \cdot f_s'}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \dots\dots\dots(3.3.36)$$

$$\begin{aligned} Mn &= Mn_1 + Mn_2 \\ &= ((A_s \cdot f_y - A_s' \cdot f_s') \cdot (d - a/2)) + (A_s' \cdot f_s') \cdot (d - d') \dots\dots\dots(3.3.37) \end{aligned}$$

6. Baja desak telah leleh

$$(\rho - \rho') \geq \left[\frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \cdot d'}{f_y \cdot d} \right] \left(\frac{600}{600 - f_y} \right) \quad \dots\dots\dots(3.3.38)$$

—————> baja desak belum leleh, sehingga : $f_s' = f_s'$

$$a = \frac{(A_s - A_s') \cdot f_y'}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \quad \dots\dots\dots(3.3.39)$$

$$\begin{aligned} M_n &= M_{n1} + M_{n2} \\ &= (A_s - A_s') \cdot f_y' \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + (A_s' \cdot f_y') \cdot (d - d') \geq \frac{M_u}{\phi} \quad \dots\dots\dots(3.3.40) \end{aligned}$$

dimana :

d' = tebal selimut beton, diukur dari serat atas ke pusat tul. Tekan (mm)

f_s' = tegangan tul. Baja tekan yang terjadi (Mpa)

3.3.3. PERENCANAAN GESER BALOK

Langkah-langkah perencanaan tulangan geser pada balok, sebagai berikut :

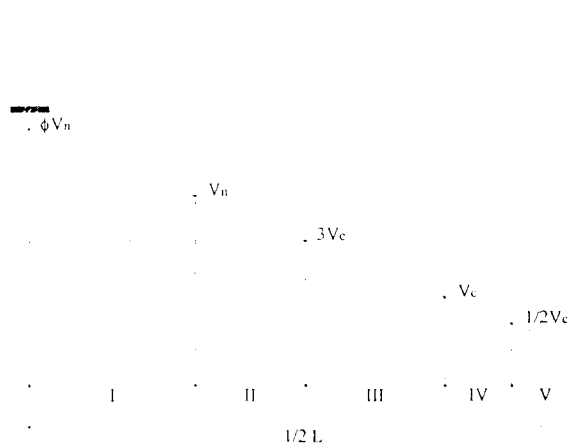
1. Menentukan tegangan geser beton (V_c)

Tegangan geser beton biasa dinyatakan dalam fungsi dari $\sqrt{f'c}$ dan kapasitas beton dalam menerima geser menurut SK-SNI T-15-1991-13 adalah sebesar :

$$V_c = \left(\frac{1}{6} \cdot \sqrt{f'c} \right) b \cdot d \quad \dots\dots\dots(3.3.41)$$

sedangkan kekuatan minimal tulangan geser vertikal menahan geser, dinyatakan

dalam : $V_{s_{min}} = \frac{1}{3} \cdot b \cdot d \quad \dots\dots\dots(3.3.42)$



Gambar 3.8 Diagram Gaya Geser Balok

2. Menentukan jarak sengkang

Berdasarkan kriteria jarak sengkang pada SK-SNI T-15-1991-13 adalah sebagai berikut :

1. bila $V_u \leq 0,5\phi V_c$ (3.3.43)

tidak perlu tulangan geser

2. bila $0,5 V_c < \frac{V_u}{\phi} < V_c$ (3.3.44)

perlu tulangan geser, kecuali untuk struktur sebagai berikut : struktur pelat (lantai, atap, pondasi), balok $h \leq 25 \text{ cm}$, atau $h \leq 2,5 h_f$

tulangan geser dengan jarak :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_{s_{\min}}} \dots\dots\dots(3.3.45)$$

$$\leq \frac{d}{4} \dots\dots\dots(3.3.46)$$

$$\leq 600 \text{ mm} \dots\dots\dots(3.3.47)$$

$$3. \text{ bila } V_c < \frac{V_u}{\phi} < (V_c + V_{s_{min}}) \quad \dots\dots\dots(3.3.48)$$

maka perlu tulangan geser, dengan jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_{s_{min}}} \quad \dots\dots\dots(3.3.49)$$

$$\leq \frac{d}{2} \quad \dots\dots\dots(3.3.50)$$

$$\leq 600 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots(3.3.51)$$

$$4. \text{ bila } (V_c + V_{s_{min}}) < \frac{V_u}{\phi} \leq 3V_c \quad \dots\dots\dots(3.3.52)$$

maka perlu tulangan geser, dengan jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{\frac{V_u}{\phi} - V_c} \quad \dots\dots\dots(3.3.53)$$

$$\leq \frac{d}{2} \quad \dots\dots\dots(3.3.54)$$

$$\leq 600 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots(3.3.55)$$

$$5. \text{ bila } 3V_c < \frac{V_u}{\phi} \leq 5V_c \quad \dots\dots\dots(3.3.56)$$

maka perlu tulangan geser, dengan jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{\frac{V_u}{\phi} - V_c} \quad \dots\dots\dots(3.3.57)$$

$$\leq \frac{d}{2} \quad \dots\dots\dots(3.3.58)$$

$$\leq 600 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots(3.3.59)$$

3. Menentukan kekuatan tulangan geser vertikal (V_s)

Setelah jarak sengkang di ketahui, maka nilai V_s dapat dicari :

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{s} \dots\dots\dots(3.3.60)$$

4. Kontrol gaya geser

Bila gaya geser terfaktor : $V_u > \phi V_c$ (3.3.61)

Maka kelebihan gaya geser tersebut adalah $V_u - \phi V_c$, ditahan oleh tulangan geser.

$$V_s = V_u - \phi V_c \dots\dots\dots(3.3.62)$$

Dimana:

V_s = Kuat geser nominal tulangan geser (N)

$V_{s_{min}}$ = Kuat geser nominal tulangan geser minimal (N)

V_c = tegangan ijin geser beton (Mpa)

V_u = gaya geser terfaktor akibat beban luar (N)

ϕ = faktor reduksi kekuatan, diambil 0.60 (geser dan torsi)

A_v = luas penampang tulangan geser (mm^2)

3.3.4. PERENCANAAN GESER DAN TORSI BALOK

Langkah-langkah perencanaan geser dan torsi balok adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi jenis torsi

- Untuk struktur statis tertentu : torsi keseimbangan

Pengaruh torsi diperhitungkan apabila momen torsi terfaktor :

$$T_u \geq \phi \left(\frac{1}{20} \sqrt{f'c} \cdot \sum x^2 \cdot y \right) \dots\dots\dots(3.3.63)$$

- Untuk struktur statis tak tentu : torsi kompatibilitas

Pengaruh torsi diperhitungkan apabila momen torsi terfaktor :

$$T_u \geq \phi \left(\frac{1}{9} \cdot \sqrt{f'c} \cdot \sum x^2 \cdot y \right) \dots\dots\dots(3.3.64)$$

2. Menentukan momen torsi nominal (Tn)

Kontrol kuat momen torsi yang terjadi : $T_u \geq T_c + T_s$ (3.3.65)

- **Bila puntir murni :** $T_c = \left(\frac{1}{15} \cdot \sqrt{f'c} \right) \sum x^2 \cdot y$ (3.3.66)

- **Bila puntir murni + geser :** $T_c = \frac{\frac{1}{15} \cdot \sqrt{f'c} \cdot \sum x^2 \cdot y}{\sqrt{1 + \left(\frac{0,4 \cdot V_u}{C_t \cdot T_u} \right)^2}}$ (3.3.67)

$$C_t = \frac{b_w \cdot d}{\sum x^2 \cdot y} \dots\dots\dots(3.3.68)$$

$$V_c = \left(\frac{\frac{1}{6} \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d}{1 + \left(2,5 \cdot C_t \cdot T_u / V_u \right)^2} \right) \dots\dots\dots(3.3.69)$$

- **Bila puntir murni + geser + gaya Aksial :**

$$T_c = \frac{\frac{1}{15} \cdot \sqrt{f'c} \cdot \sum x^2 \cdot y}{\sqrt{1 + \left(\frac{0,4 \cdot V_u}{C_t \cdot T_u} \right)^2}} \cdot \left(1 + 0,3 \cdot N_u / A_g \right) \dots\dots\dots(3.3.70)$$

$$V_c = \left(\frac{\frac{1}{6} \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d}{1 + \left(2,5 \cdot C_t \cdot T_u / V_u \right)^2} \right) \cdot \left(1 + 0,3 \cdot N_u / A_g \right) \dots\dots\dots(3.3.71)$$

kontrol torsi yang terjadi :

1. jika $Tu/\phi \leq Tc \longrightarrow$ torsi diabaikan.....(3.3.72)

2. jika $Tu/\phi > Tc \longrightarrow$ perlu Tul. torsi.....(3.3.73)

- Untuk torsi keseimbangan : $Ts = Tu/\phi - Tc \dots\dots\dots 3.3.74$

- Untuk torsi kompatibilitas : $Ts = 1/9 \sqrt{f'c} \cdot \sum x^2 \cdot y \cdot 1/3 - Tc \dots\dots\dots (3.3.75)$

3. jika $Tu/\phi > 4Tc \longrightarrow$ tampang diperbesar.....(3.3.76)

dimana : Tn = kekuatan nominal tampang torsi (Nmm)

Tu = kekuatan torsi terfaktor akibat beban geser (Nmm)

Ts = kekuatan baja nominal menahan torsi (Nmm)

Tc = kekuatan beton nominal menahan torsi (Nmm)

Nu = gaya aksial terfaktor; (+) untuk tekan dan (-) untuk tarik (N)

Ag = luas penampang balok beton (mm^2)

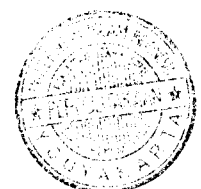
3. Menghitung perbandingan luas tulangan torsi dan jarak sengkang

$$\frac{At}{s} = \frac{Ts}{\alpha \cdot x_1 \cdot y_1 \cdot fy} \dots\dots\dots (3.3.77)$$

$$\alpha_1 = 1/3 \cdot \left(2 + \frac{y_1}{x_1} \right) \leq 1,5 \dots\dots\dots (3.3.78)$$

4. Menentukan tulangan geser + torsi

Bila $Vc < Vu/\phi$, maka diperlukan tulangan geser



$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad \dots\dots\dots(3.3.79)$$

Pebandingan luas tulangan geser dan jarak :

$$\frac{A_v}{s} = \frac{V_s}{f_y \cdot d} \quad \dots\dots\dots(3.3.80)$$

luas total sengkang (tulangan torsi + geser)

$$\frac{A_{v1}}{s} = \frac{2 \cdot A_t}{s} + \frac{A_v}{s} \geq \frac{b_w \cdot s}{3 \cdot f_y} \quad \dots\dots\dots(3.3.81)$$

5. Menentukan tulangan torsi memanjang

$$A_{l1} = 2 \cdot A_t \cdot \left(\frac{x_1 + y_1}{s} \right) \text{ atau} \quad \dots\dots\dots(3.3.82)$$

$$A_{l1} = \left[\frac{2,8 \cdot x \cdot s}{f_y} \left(\frac{T_u}{T_u + V_u / 3 \cdot C_t} \right) - 2 \cdot A_t \right] \cdot \left(\frac{x_1 + y_1}{s} \right) \quad \dots\dots\dots(3.3.83)$$

nilai A_{l1} diambil yang terbesar, tetapi nilai A_{l1} tidak lebih dari :

$$A_{l2} = \left[\frac{2,8 \cdot x \cdot s}{f_y} \left(\frac{T_u}{T_u + V_u / 3 \cdot C_t} \right) - \frac{b_w \cdot s}{3 \cdot f_y} \right] \cdot \left(\frac{x_1 + y_1}{s} \right) \quad \dots\dots\dots(3.3.84)$$

dimana :

A_v = luas penampang sengkang menahan geser (mm^2)

A_t = luas penampang sengkang menahan Torsi (mm^2)

A_l = luas penampang tul. memanjang tambahan pada torsi (mm^2)

6. Kriteria tulangan geser dan torsi

1. Jarak tulangan sengkang : $s \leq \frac{x_1 + y_1}{4}$ (3.3.85)
 $\leq 300 \text{ mm}$ (3.3.86)
2. tulangan memanjang disebar merata kesemua sis dengan jarak tulangan memanjang $\leq 300 \text{ mm}$
3. ϕ tulangan memanjang $\geq 12 \text{ mm}$
4. f_y tulangan torsi $\leq 400 \text{ Mpa}$
5. tulangan torsi harus ada paling tidak sejauh $(b+d)$ dari titik ujung teoritis torsi yang diperlukan

3.4. PERENCANAAN KOLOM

Sebagai bagian dari kerangka bangunan, kolom menempati posisi penting. Kegagalan kolom akan berakibat langsung pada runtuhnya komponen struktur lain yang berhubungan dengannya. Atau bahkan merupakan batas runtuh total dari keseluruhan bangunan. Pada umumnya kegagalan/keruntuhan kolom tidak diawali dengan suatu gejala, melainkan bersifat mendadak. Sehingga dalam perencanaan kolom harus diperhitungkan lebih cermat dengan memberi cadangan kekuatan lebih tinggi dari komponen struktur lainnya.

3.4.1 Perencanaan Kolom Pendek

Perencanaan kolom pendek diawali dengan penentuan dimensi kolom.

Langkah-langkah perencanaan kolom pendek sebagai berikut :

1. Menentukan propeties penampang kolom

- Tegangan Leleh baja (f_y) : dalam satuan Mpa
- Kuat desak beton rencana (f'_c) : dalam satuan Mpa
- Panjang (h) dan lebar (b) kolom disesuaikan dengan bentuk konfigurasi struktur gedung.

2. Menentukan kapasitas kolom pendek

Perencanaan kolom pada hakekatnya menentukan dimensi atau bentuk penampang dan baja tulangan yang diperlukan, termasuk jenis pengikat sengkang atau pengikat spiral. Karena rasio tulangan $0,01 \leq \rho_g \leq 0,08$, maka persamaan kuat desak aksial digunakan untuk perencanaan.

$$P_n = 0,85.f'_c.(A_g - A_{st}) + A_{st}.f_y \dots\dots\dots(3.4.1)$$

- Untuk sengkang biasa

$$\phi P_{no} = 0,8. \phi.(0,85.f'_c.A_g - A_{st})+A_{st}.F_y) \dots\dots\dots(3.4.2)$$

Karena $P_u \leq \phi.P_n$, maka untuk kolom sehingga diperoleh $A_{g_{perlu}}$:

$$A_{g_{perlu}} = \frac{P_u}{0,85.\phi.(0,85.f'_c(1 - \rho_g) + f_y.\rho_g)} \dots\dots\dots(3.4.3)$$

- Untuk sengkang spiral

$$\phi P_{no} = 0,85. \phi.P_o.(0,85.f'_c.A_g - A_{st})+A_{st}.F_y) \dots\dots\dots(3.4.4)$$

Karena $P_u \leq \phi.P_n$, maka untuk kolo.n sehingga diperoleh $A_{g_{perlu}}$:

$$A_{g_{perlu}} = \frac{P_u}{0,85 \cdot \phi \cdot (0,85 \cdot f'_c (1 - \rho_g) + f_y \cdot \rho_g)} \dots\dots\dots(3.4.5)$$

sehingga setelah nilai $A_{g_{perlu}}$ diperoleh, panjang dan lebar sisi kolom persegi atau diameter kolom bulat dapat ditentukan.

$$A_g = b \cdot h = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \dots\dots\dots(3.4.6)$$

$$A_{st} = \rho_g \cdot A_g = A_s + A_s' \dots\dots\dots(3.4.7)$$

$$A^l = A_s = \frac{A_{st}}{2} \dots\dots\dots(3.4.8)$$

$$P_o = 0,85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot F_y \dots\dots\dots(3.4.9)$$

$$P_{no} = 0,8 \cdot P_o ; \text{ untuk sengkang biasa}$$

$$P_{ro} = 0,85 \cdot P_o ; \text{ untuk sengkang spiral}$$

Dimana :

P_o = kuat desak aksial nominal pada eksentrisitas nol (N)

P_u = gaya desak aksial terfaktor pada eksentrisitas tertentu (N)

P_n = kuat desak aksial pada eksentrisitas tertentu (N)

ρ_g = Rasio penulangan memanjang

A_{st} = luas tulangan total pada kolom (mm^2)

A_s' = luas tulangan tekan pada kolom (mm^2)

A_s = luas tulangan pada kolom (mm^2)

3. Kapasitas kolom dengan beban eksentris

$$x_b = \frac{600}{600 + f_y} \cdot d \dots\dots\dots(3.4.10)$$

$$f_s' = \frac{x - d'}{x} \dots\dots\dots(3.4.11)$$

jika $\epsilon_s' > \epsilon_y \implies f_s' = f_y$

$$C_c = 0,85.f'c.b(x_b.\beta_1) \dots\dots\dots(3.4.12)$$

$$C_c = A_s'.(f_s' - 0,85.f'c) \dots\dots\dots(3.4.13)$$

dengan nilai f_s' sebagai berikut :

$$f_s' = \frac{x_b.d'}{x_b}.600 \dots\dots\dots(3.4.14)$$

$$\epsilon_s' > \epsilon_y \longrightarrow f_s' = f_y$$

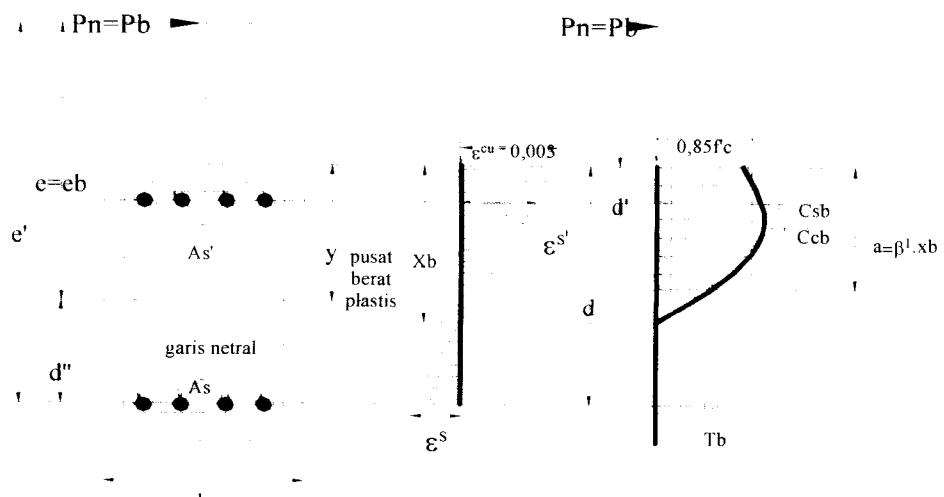
$$\epsilon_s' < \epsilon_y \longrightarrow f_s' < f_y$$

$$b = A_s.F_y \dots\dots\dots(3.4.15)$$

$$P_{nb} = C_{cb} + C_{sb} - T_b \dots\dots\dots(3.4.16)$$

$$M_{nb} = C_{cb} \left(\bar{y} - \frac{a}{2} \right) + C_{sb}(\bar{y} - d') + T_b(d - \bar{y}) \dots\dots\dots(3.4.17)$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} \dots\dots\dots(3.4.18)$$



Gambar 3.9. Diagram keseimbangan Regangan –tegangan kolom persegi

4. Tentukan nilai x yang akan digunakan

Jika $x > x_b$; Kolom ditinjau terhadap kegagalan akibat desak

Jika $x < x_b$; Kolom ditinjau terhadap kegagalan akibat tarik.

Syarat kegagalan :

- Akibat desak

$$M_n < M_{nb} ; e < e_b ; P_n > P_{nb} \dots\dots\dots(3.4.19)$$

- Akibat tarik

$$M_n < M_{nb} ; e < e_b ; P_n < P_{nb} \dots\dots\dots(3.4.20)$$

Kemudian dihitung

$$A = \beta_1 x \dots\dots\dots(3.4.21)$$

$$f_s' = \frac{x - d'}{x} \cdot 600 \dots\dots\dots(3.4.22)$$

jika $f_s' > f_y ; f_s' = f_y$

$$C_{cb} = 0,85 \cdot f_c \cdot b \cdot (x_b \cdot \beta_1) \dots\dots\dots(3.4.23)$$

$$C_{cb} = A_s' \cdot (f_s' - 0,85 \cdot f_c) \dots\dots\dots(3.4.24)$$

$$T_b = A_s \cdot f_y \dots\dots\dots(3.4.25)$$

$$P_{nb} = C_{cb} + C_{sb} - T_b \dots\dots\dots(3.4.25) \dots\dots\dots(3.4.26)$$

$$M_{nb} = C_{cb} \left(\bar{y} - \frac{a}{2} \right) + C_{sb}(\bar{y} - d) + T_b(d - \bar{y}) \dots\dots\dots(3.4.27)$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} \dots\dots\dots(3.4.28)$$

dimana :

M_{nb} = Kapasitas lentur kolom dalam keadaan seimbang (Nmm)

P_{nb} = kuat desak aksial kolom dalam keadaan seimbang (N)

e_b = eksentrisitas gaya pada kolom dalam keadaan seimbang (mm)

f_s' = tegangan leleh baja tulangan yang terjadi (Mpa)

x_b = jarak berat terluar beton ketitik ditinjau pada keadaan seimbang (mm)

x = jarak serat terluar beton ketitik ditinjau mm)

5. Pada saat $P_n = 0$: M_n dihitung dengan menghitung seperti balok bertulangan sebelah

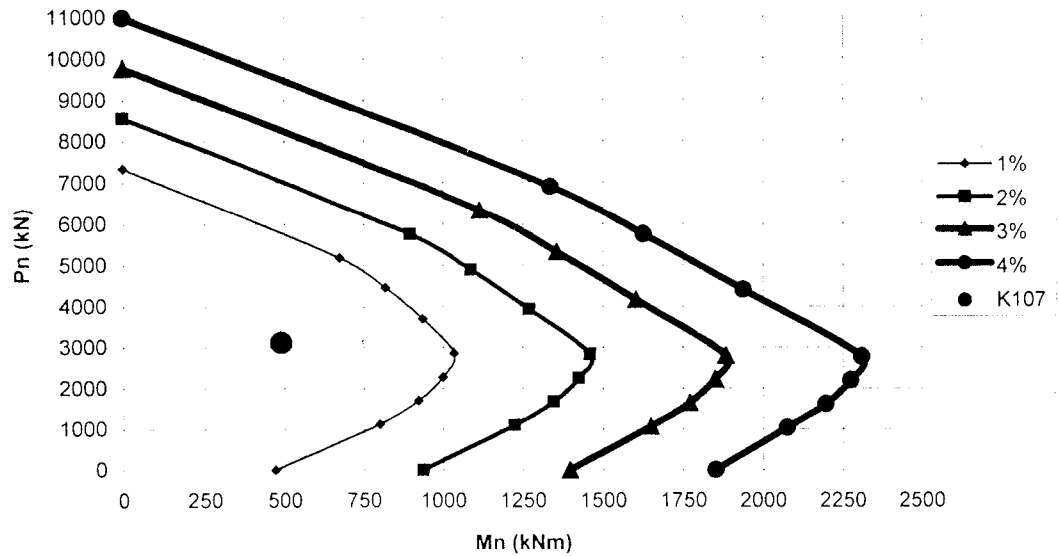
$$a = \frac{A_s \cdot f_y'}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \dots\dots\dots(3.4.29)$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \dots\dots\dots(3.4.30)$$

6. Gambar Diagram Momen Nominal (M_n) dan Gaya Desak Aksial Nominal (P_n) ($A = 1\% \cdot A_g$; $A = 2\% \cdot A_g$; $A = 3\% \cdot A_g$; $A = 4\%$; $A = 5\% \cdot A_g$)

Gambar dibawah adalah diagram interaksi kolom, dimana kuat desak aksial diungkapkan sebagai ϕP_n pada sumbu tegak dan kuat momen diungkapkan sebagai $\phi P_n \cdot e$ pada sumbu datar. Diagram hanyab erlaku untuk kolom yang dianalisis saja dan dapat memberikan gambaran tentang susunan pasangan kombinasi beban aksial dan kuat momen. Untuk titik-titik yang berada disebelah dalam diagram akan memberikan pasangan beban dan momen yang menghasilkan penulangan yang kurang (*underdesigned*).

Grafik Mn-Pn



Gambar 3.10. Diagram Momen Nominal-Kuat Desak Aksial Nominal (Mn-Pn)

3.4.2 Kolom Langsing

Suatu kolom digolongkan langsing apabila dimensi atau ukuran penampang lintangnya kecil dibandingkan dengan tinggi bebasnya (tinggi yang tidak ditopang)

Tahap-tahap perencanaan kolom langsing adalah sebagai berikut :

1. Menentukan tingkat kelangsingan kolom

$$\text{Kelangsingan} = \frac{k \cdot l_u}{r} \rightarrow r = \sqrt{\frac{I}{A}} \dots\dots\dots(3.4.31)$$

$$= 0,30 \times h \text{ (untuk kolom tampang persegi)}$$

$$= 0,25 \times h \text{ (untuk kolom tampang bulat)}$$

Dimana :

K = faktor panjang efektif

Lu = panjang bersih kolom (m)

r = radius girasi (mm)

I = inersia (mm)

A = luas tampang (mm²)

Nilai k ditentukan dengan memperhatikan kondisi kolom :

- Untuk kolom lepas

Kedua ujung sendim tidak bergerak lateral $k = 1,0$

Kedua ujung sendi $k = 0,5$

Satu ujung jepit, ujung yang lain lepas $k = 2,0$

Kedua ujung sendi, ada gerak lateral $k = 1,0$

- Untuk kolom yang merupakan bagian portal

Sebagai langkah awal dalam menentukan nilai kekakuan relatif (φ)

$$\varphi = \frac{\sum (EI/I)_{kolom}}{\sum (EI/I)_{kolom}} \dots\dots\dots(3.4.32)$$

Kemudian φ diplotkan kedalam grafik nomogram atau grafik aligment sehingga didapat nilai k . Batasan-batasan kolom disebut langsing, adalah :

$$\frac{kl}{r} > 34 - 12 \frac{M_{1b}}{M_{2b}}, \text{ untuk rangka dengan pengaku lateral (tak bergoyang)}$$

$$\frac{kl}{r} > 22, \text{ untuk rangka / portal goyang}$$

dimana : M_{1b} dan M_{2b} adalah momen-momen ujung terfaktor pada kolom yang posisinya berlawanan ($M_{1b} < M_{2b}$)

2. Momem rencana

$$M \text{ rencana} = \delta_b \cdot M_{2b} + \delta_s \cdot M_{2s} \quad \dots\dots\dots(3.4.33)$$

$$\delta = \frac{Cm}{1 - \frac{P_u}{\phi P_c}} \geq 1.0 \quad \dots\dots\dots (3.4.34)$$

$$Cm = 0,6 + 0,4 \frac{M_{1b}}{M_{2b}} \geq 0,4 \quad \dots\dots\dots(3.4.35)$$

$$\delta_b = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_u}{\phi P_c}} \quad \dots\dots\dots(3.4.36)$$

$$P_c = \frac{\pi^2 \cdot EI}{(kl)^2} \text{ (rumus Euler)} \quad \dots\dots\dots(3.4.37)$$

Dalam peraturan SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.3.11 ayat 52, memberikan ketentuan untuk memperhitungkan EI sebagai berikut :

$$EI = \frac{1/5 (E_c \cdot I_g) + E_s \cdot I_{se}}{1 + \beta_1 l} \quad \dots\dots\dots(3.4.38)$$

Bila $A_{sst} \leq 3\% A_g$, maka :

$$EI = \frac{E_c \cdot I_g}{2,5(1 + \beta_1 l)} \quad \dots\dots\dots(3.4.39)$$

Dimana :

δ_b = Pembesaran momen dengan pengaku pada saat pembebanan tetap

δ_s = Pembesaran momen tanp pengaku pada pembebanan sementara

M_{2b} = Momen terfaktor terbesar pada ujung komponen tekan akibat pembebanan tetap.

M_{2s} = Momen terfaktor terbesar disepanjang komponen tekan akibat pembebanan sementara.

P_u = beban aksial kolom akibat gaya luar

ϕ = (0,65) = faktor reduksi

P_c = Beban tekuk

E_c = Modulus Elastis beton

E_s = Modulus Elastis baja tulangan

I_g = Momeninertia beton kotor (penulangan dibaikan)

I_g = Momen inersia terhadap sumbu pusat penampang komponen struktur

$$\beta_u = \frac{\text{Momen akibat beban Mati Rencana}}{\text{Momen akibat beban total}}$$

3. Mencari M_n dan P_n

$$P_n = \frac{P_u}{\phi} \quad \dots\dots\dots(3.4.40)$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} \quad \dots\dots\dots(3.4.41)$$

Dari nilai tersebut dimasukan ke dalam diagram regangan kolom untuk mendapatkan luas tulangan rencana.

3.5. PEMBEBANAN PORTAL

3.5.1. Beban mati

Pembebanan mati yang bekerja pada balok lantai terdiri dari :

- **Berat balok sendiri**

Pada peraturan pembebanan Indonesia untuk gedung 1983 (PPIUG

1983) menentukan hal-hal sebagai berikut :

- (1) Berat sendiri dari bahan-bahan bangunan penting dan dari beberapa komponen gedung yang harus ditinjau didalam menentukan beban mati dari suatu gedung diambil menurut tabel 2.1 PPIUG 1983 (pasal 2 ayat 1 PPIUG 1983)
- (2) Faktor reduksi beban mati diambil 0,9 sesuai dengan PPIUG 1983 pasal 2.2.

- **Komponen-komponen gedung lainnya**

Beban mati komponen gedung di luar berat sendiri ditentukan dalam PPIUG 1983 tabel 2.13 beban yang bekerja pada lantai dapat didistribusikan dengan metode amplop sebagai beban balok.

3.5.2 Beban Hidup

Dalam perencanaan ini beban hidup yang bekerja pada portal hanya terdapat pada lantai gedung. Hal ini disebabkan karena perencanaan atap menggunakan rangka baja. Pada PPIUG 1983 pasal 3.1 memuat ketentuan-ketentuan tentang beban hidup pada lantai.

- Beban hidup pada lantai gedung harus diambil menurut Tabel 3.1. kedalam beban hidup tersebut sudah termasuk perlengkapan ruang sesuai dengan kegunaan lantai ruang yang bersangkutan, dan juga dinding-dinding pemisah ringan dengan berat tidak lebih dari 100 Kg/m . Gedung digunakan sebagai ruang kuliah, kantor, toko, restoran, hotel, asrama dan rumah sakit dengan beban hidup sebesar 250 Kg/m².
- Lantai-lantai gedung yang diharapkan akan dipakai untuk berbagai tujuan, harus

direncanakan terhadap beban hidup terberat yang mungkin terjadi.

- Faktor reduksi untuk beban hidup ditentukan oleh PPIUG 1983 tabel 3.3

3.5.3 Distribusi beban hidup dan beban mati pada lantai

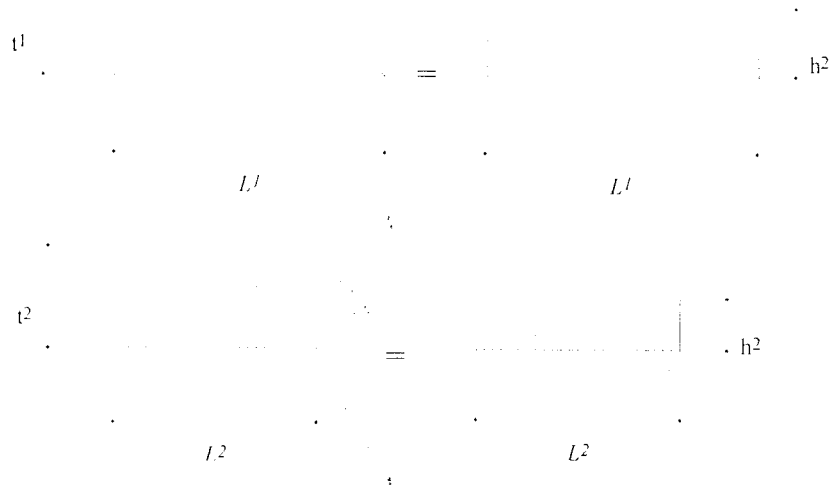
Pendistribusian beban yang ditransferkan ke balok menggunakan metode amplop sesuai dengan denah bangunan. Untuk memudahkan perhitungan maka beban segitiga dan trapesium pada metode amplop tersebut disederhanakan menjadi beban merata linier dengan rumus :

- Untuk beban trapesium amplop, menjadi:

$$Q_{ekivalen} = t_1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{t_1^3}{L_1^2} \dots\dots\dots(3.5.1)$$

- Untuk beban segitiga amplop, menjadi

$$Q_{ekivalen} = \frac{2}{3} \cdot t_2 \dots\dots\dots(3.5.2)$$



Gambar 3.11 Bentuk distribusi beban dari pelat ke balok

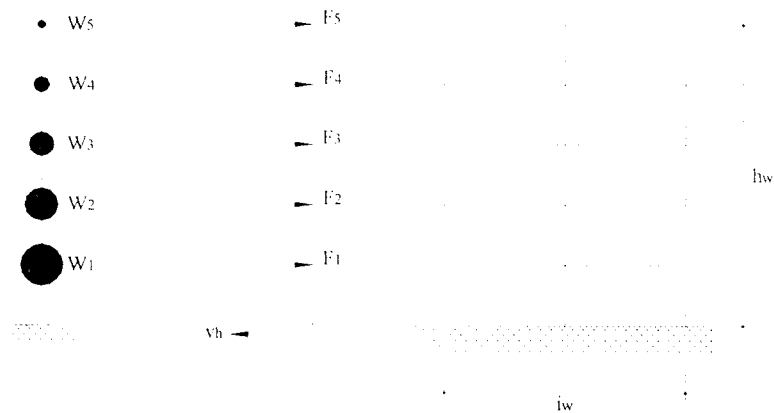
3.5.4. Beban gempa statik ekuivalen

Besarnya gaya geser dasar horizontal akibat beban gempa menurut pedoman ketahanan gempa untuk rumah dan gedung 1987, dinyatakan dalam

$$V = C.I.K.W_1 \dots\dots\dots(3.5.3)$$

Gaya gesek yang harus dibagi pada masing-masing lantai tingkat dapat dihitung dengan rumus :

$$F_i = \frac{W_i.H_i}{\sum W_i.H_i} \dots\dots\dots(3.5.4)$$



Gambar 3.12 Distribusi gaya geser gempa

Dimana :

- V = gaya geser dasar horizontal total akibat gempa (Ton)
- C = Koefisien gempa
- I = faktor keutamaan struktur
- K = faktor jenis struktur
- W₁ = berat total bangunan (Ton)
- H = tinggi bangunan (m)
- F_i = Gaya geser tiap tingkat (Ton)

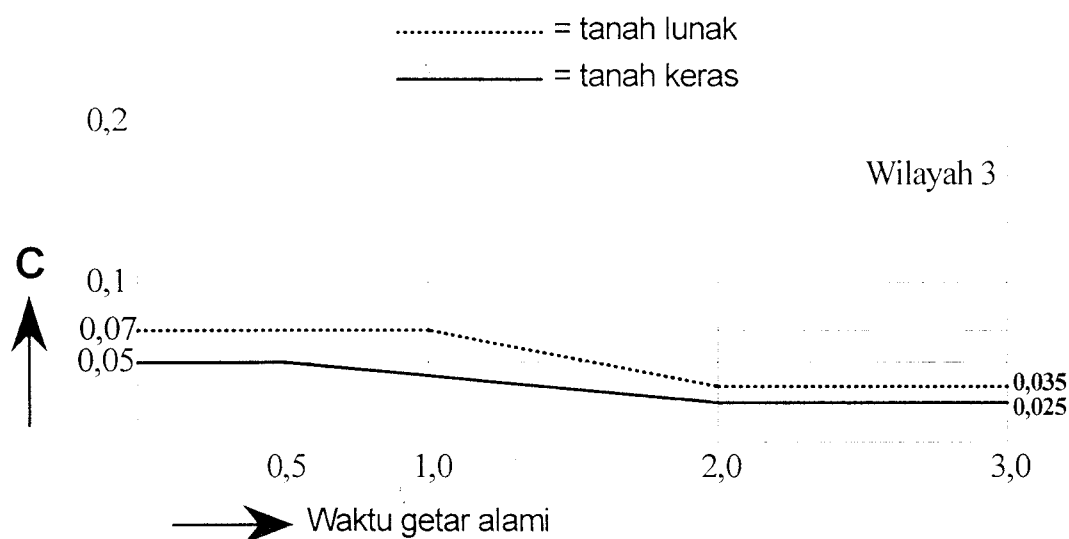
3.5.4.1. Waktu getar alami struktur (T)

Koefisien gempa dasar ditentukan dengan wilayah gempa dimana bangunan berada, dengan menggunakan waktu getar alami struktur (T). Dalam SNI 1726-86, T untuk struktur portland beton ditentukan dengan rumus :

$$T = 0,06H^{1/4} \quad \dots\dots\dots(3.5.5)$$

3.5.4.2 Koefisien Gempa Dasar (C)

Koefisien gempa dasar berfungsi untuk menjamin agar struktur mampu menahan beban gempa yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur. Koefisien gempa dasar pada tiap-tiap wilayah gempa di Indonesia dibedakan pada 2 kondisi tanah, yaitu tanah keras dan tanah lunak. Selain keadaan tanah, penentuan nilai koefisien tergantung juga dari waktu getar alami struktur. Dalam perencanaan ulang ini, bangunan gedung berada dalam wilayah gempa tiga (3) daerah Jogjakarta, pada kondisi tanah keras.



Gambar 3.13. Respon Spektrum Wilayah Tiga (3) Indonesia

3.5.4.3 Faktor Keutamaan Gedung (I)

Tingkat keutamaan gedung didasarkan pada fungsi dan tingkat kepentingan yang dilayani oleh bangunan tersebut. Semakin besar fungsi dan tingkat pelayanannya maka semakin besar pula nilai faktornya. Dengan semakin besarnya nilai I maka diharapkan fasilitas-fasilitas penting tersebut harus tetap berfungsi sesudah suatu gempa. Karena gedung ini merupakan fasilitas umum untuk Rumah Sakit, menurut pedoman perencanaan ketahanan gempa maka dipakai nilai $I = 1,5$.

3.5.4.4. Faktor jenis bangunan (K)

Faktor jenis bangunan (K) adalah faktortipe struktur. Semakin kecil nilai faktor jenis bangunan (K) semakin rendah kekuatan batas yang diperlukan, semakin besar kemampuan gedung tersebut berperilaku daktail dalam kondisi inelastis. Dalam perencanaan ulang ini, bangunan direncanakan dengan daktilitas tingkat III (penuh), dengan nilai $K = 1$

3.5.4.5. Faktor total bangunan (Wt)

Berat total bangunan merupakan berat total dari massa struktur bangunan yang direncanakan ditambah beban hidup yang bekerja.

3.6 Perencanaan Balok Dan Kolom Portal

Dalam menganalisa suatu portal, tahap pertama yang dilakukan adalah perencanaan beban yang bekerja, yaitu : beban mati, beban hidup, dan beban gempa.

3.6.1 Perencanaan balok portal terhadap beban lentur

Kuat lentur perlu balok portal (M_u , b) harus dinyatakan berdasarkan kombinasi

pembebanan tanpa atau dengan gempa sebagai berikut:

$$M_{u,b} = 1,2 M_{d,b} + 1,6 M_{L,b} \dots\dots\dots(3.6.1)$$

$$M_{u,b} = 1,05 \times (M_{D,b} + M_{L,bR} + M_{E,b}) \dots\dots\dots(3.6.2)$$

$$M_{u,b} = 0,9 M_{D,b} + M_{E,b}) \dots\dots\dots(3.6.3)$$

Dimana:

$M_{D,b}$ = Momen Lentur balok akibat beban mati tak terfaktor

$M_{L,bR}$ = Momen Lentur balok akibat beban hidup tak terfaktor

$M_{E,b}$ = Momen Lentur balok akibat beban gempa tak terfaktor

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

$$q = 30 \left\{ 1 - \frac{4\rho - \rho'}{3\rho_b} \right\} \% \dots\dots\dots(3.6.4)$$

dengan syarat apabila tulangan lentur balok porta telah direncanakan ($\rho - \rho'$) tidak boleh melebihi $0,5\rho_b$. Momen lapangan dan tumpuan pada bidang muka kolom yang diperoleh dari hasil redistribusi selanjutnya digunakan untuk menghitung penulangan lentur yang diperlukan. Untuk portal dengan daktilitas penuh perlu dihitung kapasitas lentur sendi plastis balok yang besarnya ditentukan sebagai berikut:

$$M_{kap,b} = \phi_o M_{nak,b} \dots\dots\dots(3.6.5)$$

Dimana :

$M_{kap,b}$ = kapasitas lentur aktual balok pada pusat pertemuan balok kolom dengan

perhitungan luas tulangan yang sebenarnya

$M_{kap,b}$ = kapasitas lentur nominal balok dari luas tulangan yang sebenarnya terpasang.

ϕ_o = faktor penambahan kekuatan yang ditetapkan sebesar 1.25 untuk $f_y < 400$ Mpa dan 1.40 untuk $f_y > 400$ Mpa

3.6.2 Perencanaan balok portal terhadap beban geser

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

$$V_{a,b} = 0,7 \left(\frac{M_{kap} + M'_{kap}}{l_n} \right) + 1,05V_g \quad \dots\dots\dots(3.6.6)$$

Tetapi tidak perlu lebih besar dari

$$V_{a,b} = 1,07(V_{BB} + VL + 4/K.VEB) + 1,07V_g \quad \dots\dots\dots(3.6.7)$$

dimana :

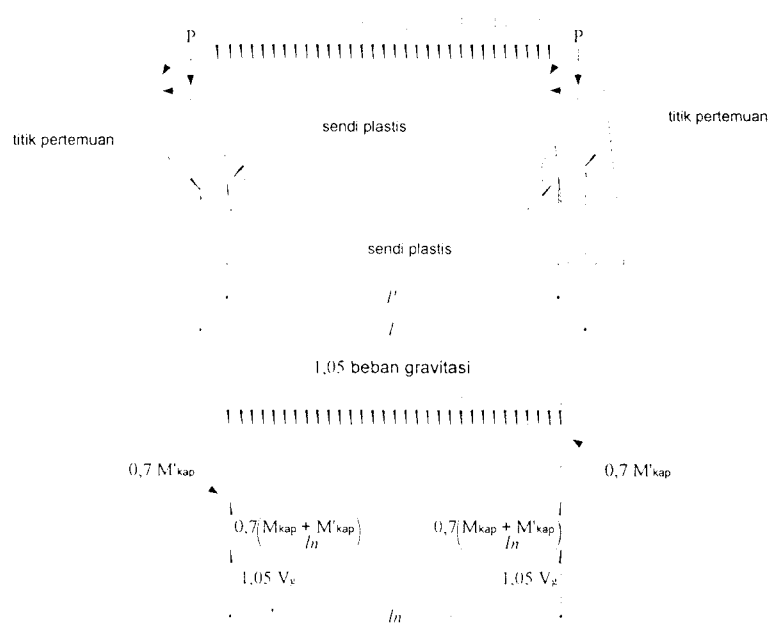
$M_{kap,b}$ = Momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang pada salah satu balok atau bidang muka loncat.

$M'_{kap,b}$ = Momen kapasitas balok berdasarkan tulangan yang sebenarnya terpasang pada ujung balok atau bidang muka loncat

$M_{D,b}$ = gaya geser balok portal akibat beban hidup

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

$M_{E,b}$ = gaya geser balok portal akibat beban hidup



Gambar 3.14. Balok portal dengan sendi plastis pada kedua ujungnya

3.6.3 Perencanaan balok portal terhadap beban lentur dan aksial

Kuat lentur kolom portal dengan daktilitas penuh yang ditentukan pada bidang muka balok $M_{u,k}$ harus dihitung berdasarkan terjadinya kapasitas lentur sendi plastis pada kedua ujung balok yang bertemu dengan kolom tersebut, yaitu :

$$M_{u,k} = 0,7 \cdot \omega_d \cdot \Sigma M_{kap,b} \dots\dots\dots(3.6.8)$$

Sehingga $\Sigma M_{kap,b} = \Sigma M_{kap,ki} + \Sigma M_{kap,ki} \dots\dots\dots(3.6.9)$

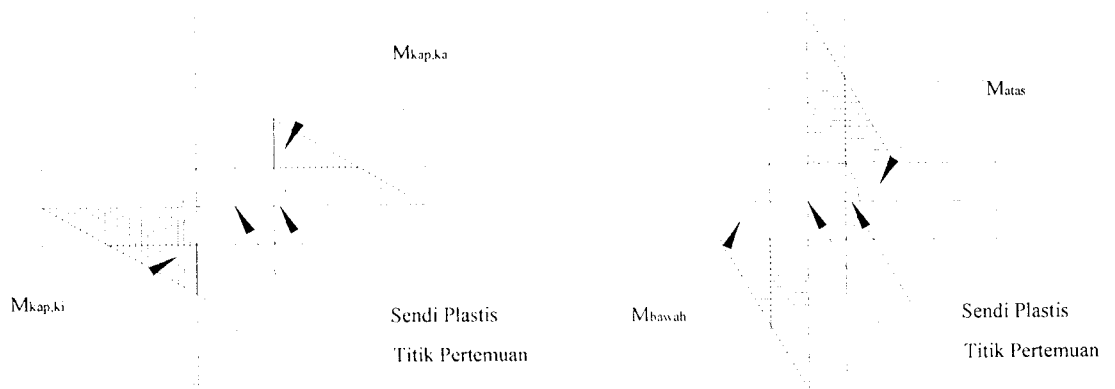
Dimana:

ω_d = faktor pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh terjadinya sendi plastis pada struktur secara keseluruhan, diambil nilai $\omega_d = 1,3$; kecuali untuk kolom yang didesain terjadi sendi plastis (lantai I dan lantai paling atas)

α_k = faktor distribusi momen kolom porta yang ditinjau sesuai dengan kekakuan relatif kolom atas dan bawah

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

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



Gambar 3.15. Pertemuan Balok Kolom dengan Sendi Plastis di kedua ujung

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

$$N_{uk} = \frac{0,7 \cdot R_n \cdot \sum M_{kap,b}}{I_b} + 1,05 N_{g,k} \dots\dots\dots(3.6.10)$$

tetapi dalam segala hal tidak perlu lebih besar dari :

$$N_{uk} = +1,05(N_{g,k} + \frac{1}{K} N_{t,k}) \dots\dots\dots(3.6.11)$$

dengan nilai R_n = faktor reduksi yang ditentukan sebesar

- 1.0 untuk $1 < n < 4$
- 1.1 - 0,025n untuk $4 < n < 20$
- 0.6 untuk $n > 20$

dimana:

n = jumlah lantai diatas kolom yang ditinjau

l_b = bentang balok dari as ke as kolom (m)

$N_{g,k}$ = gaya aksial kolom akibat beban gravitasi (KN)

N_{Ek} = gaya aksial kolom akibat beban gempa (KN)

3.6.4 Perencanaan kolom portal terhadap beban geser

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

Untuk kolom lantai atas dan lantai dasar ;

$$V_{uk} = \frac{M_{uk\ atas} + M_{uk\ bawah}}{h'_k} \dots\dots\dots(3.6.12)$$

dan dalam segala hal tidak perlu lebih besar dari :

$$V_{uk} = 1,05(V_{D,k} + VLK \frac{4}{K} V_{E,k}) \dots\dots\dots(3.6.13)$$

kapasitas lentur sendi plastis kolom dapat dihitung:

$$V_{kap,k\ bawah} = \phi_0 \cdot M_{uk,k\ bawah} \dots\dots\dots(3.6.14)$$

3.6

m

ya

ba

Gaya geser horizontal V_{jh} ini di tahan oleh dua (2) mekanisme kuat geser inti, yaitu :

- Serat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung join yang memikul gaya geser V_{ch}
- Mekanisme panel rangka yang terdiri dari sengkang horizontal dan serat beton diagonal daerah tarik join yang memikul gaya geser V_{sh}

$$\text{Sehingga : } V_{sh} + V_{ch} = V_{jh} \quad \dots\dots\dots(3.6.20)$$

Besarnya V_{ch} yang dipikul oleh serat beton harus sama dengan nol, kecuali bila :

1. Tegangan tekan minimal rata-rata, minimal pada penampang bruto diatas join, termasuk tegangan prategang (apabila ada), melebihi nilai $0,1 f'_c$ maka :

$$V_{ch} = 2/3 \sqrt{\frac{(N_{uk})}{B} - 0,1, f'_c b_j, h} \quad \dots\dots\dots(3.6.21)$$

2. Balok diberi gaya prategang yang melewati join, maka :

$$V_{ch} = 0,7 \cdot P_{cs} \quad \dots\dots\dots(3.6.22)$$

Dengan P_{cs} adalah gaya permanen gaya prategang yang terletak di sepertiga bagian tengah tinggi kolom.

3. 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

$$V_{ch} = 0,5 \frac{A_s'}{A_s} V_{jh} \left(1 + \frac{N_{u,k}}{0,4 \cdot A_g \cdot f'_c} \right) \quad \dots\dots\dots(3.6.23)$$

Dimana rasio A_s'/A_s tidak boleh lebih besar dari satu (1)

dengan memindahkan lokasi sendi plastis agak jauh dari muka kolom, maka kemampuan mekanisme serat tekan tidak berkurang akibat beban bolak-balik dimana sebagian besar tegangan tekan dipindahkan ke tulangan tekan. Pelelehan tulangan dapat juga mengakibatkan penetrasi kerusakan ikatan yang masuk keinti join, sehingga ikatan antara tulangan danstrat tekan berkurang. Akibat kedua fenomena ini serta tekanan pada join, sendi plastisnya terletak bersebelahan kolom, tidak bekerja sehingga seluruh gaya geser V_{jh} dipikul oleh V_{sh} . Bila tegangan rata-rata minimum pada penampang bruto kolom diatas join kurang dari $0,1 \cdot f_c$ ($p_c < 0,1 \cdot f_c$) maka :

$$V_{ch} = V_{jh} \cdot \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_{u,k}}{A_g} \right)} - 0,1 \cdot f'c \cdot b_j \cdot h_j \quad \dots\dots\dots(3.6.24)$$

pada join rangka dengan melakukan relokasi sendi plastis :

$$V_{ch} = V_{jh} - 0,5 \cdot \frac{A_s'}{A_s} \cdot V_{jh} \cdot \left(1 + \frac{N_{uk}}{0,4 \cdot A_g \cdot f'c} \right) \quad \dots\dots\dots(3.6.25)$$

luas total efektif dari tulangan geser horizontal yang melewati bidang kritis diagnol dengan yang diletakkan di daerah tekan join efektif (b_j) tidak boleh kurang dari:

$$A_{jh} = \frac{V_m}{f_y} \quad \dots\dots\dots(3.6.26)$$

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

Geser join vertikal (V_{jv}) dapat dihitung dengan rumus :

$$A_{jh} = V_{jh} \cdot \frac{h_c}{b_j} \quad \dots\dots\dots(3.6.27)$$

dimana:

n = jumlah lantai diatas kolom yang ditinjau

l_b = bentang balok dari as ke as kolom (m)

$N_{g,k}$ = gaya aksial kolom akibat beban gravitasi (KN)

N_{Ek} = gaya aksial kolom akibat beban gempa (KN)

3.6.4 Perencanaan kolom portal terhadap beban geser

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

Untuk kolom lantai atas dan lantai dasar ;

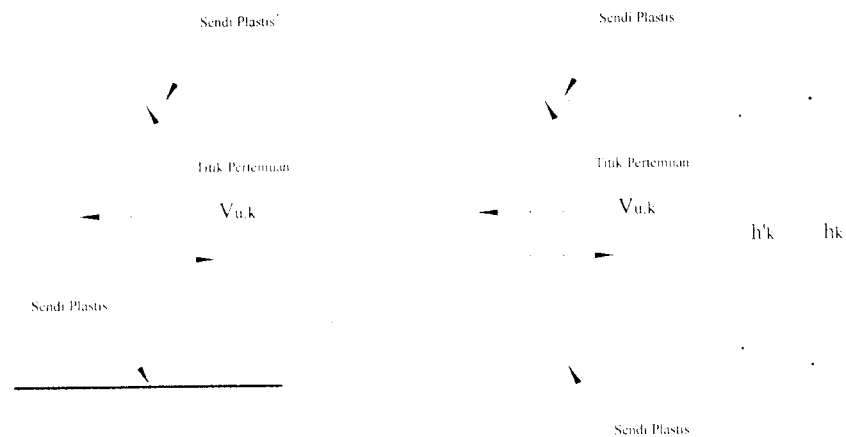
$$V_{uk} = \frac{M_{uk \text{ atas}} + M_{uk \text{ bawah}}}{h'_k} \dots\dots\dots(3.6.12)$$

dan dalam segala hal tidak perlu lebih besar dari :

$$V_{uk} = 1.05(V_{D,k} + VLK \frac{4}{K} V_{E,k}) \dots\dots\dots(3.6.13)$$

kapasitas lentur sendi plastis kolom dapat dihitung:

$$V_{kap,k \text{ bawah}} = \phi_c \cdot M_{rek,k \text{ bawah}} \dots\dots\dots(3.6.14)$$



Gambar 3.16 kolom dengan $M_{u,k}$ berdasarkan kapasitas plastis

Dimana :

- $M_{nak,k\ atas}$ = Momen rencana kolom ujung atas dihitung pada muka balok (KNm)
- $M_{kap,b}$ = Momen rencana kolom ujung bawah dihitung pada muka balok (KNm)
- $h'k$ = tinggi bersih kolom (m)
- $V_{D,k}$ = gaya geser kolom akibat beban mati (KN)
- $V_{L,b}$ = gaya geser kolom portal akibat beban hidup (KN)
- $V_{E,b}$ = gaya geser kolom portal akibat beban gempa (KN)
- $M_{kap,k\ bawah}$ = Kapasitas lentur ujung dasar kolom lantai dasar (KN)
- $M_{nap,k\ bawah}$ = Kuat lentur nominal aktual ujung dasar kolom LT dasar (KN)

3.6.5 Perencanaan Panel Pertemuan balok kolom

Panel pertemuan balok kolom portal harus diproporsikan sedemikian rupa, sehingga memenuhi persyaratan kuat geser horizontal perlu ($V_{u,h}$) dan kuat geser vertikal perlu ($V_{u,v}$) yang berkaitan dengan terjadinya momen kapasitas pada sendi plastis pada kedua ujung balok yang bertemu pada kolom itu. Gaya-gaya yang membentuk keseimbangan pada

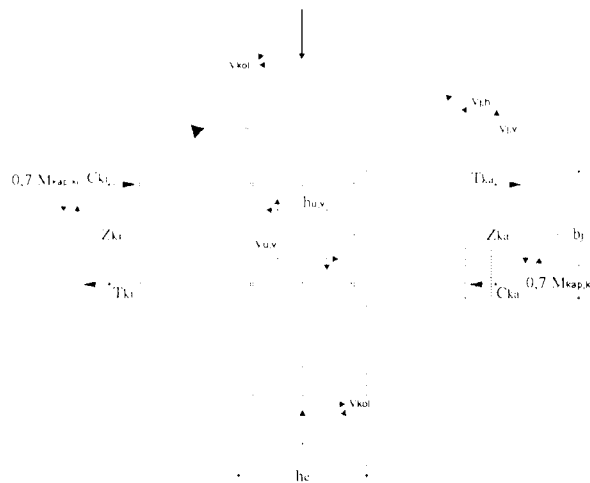
joint rangka adalah seperti yang terlihat pada gambar 3.14, dimana gaya geser horizontal:

$$V_{jh} = C_{ki} + T_{ka} - V_{kol} \dots\dots\dots(3.6.15)$$

$$C_k = T_{ki} = 0,7 \left(\frac{M_{kap,ki}}{Z_k} \right) \dots\dots\dots(3.6.16)$$

$$T_k = C_{ka} = 0,7 \left(\frac{M_{kap,ka}}{Z_{ka}} \right) \dots\dots\dots(3.6.17)$$

$$V_{kol} = \frac{0,7 \left(\frac{l_{ki}}{l_{ki}} \cdot M_{kap,ki} + \frac{l_{ki}}{l_{ki}} \cdot M_{kap,ka} \right)}{\frac{1}{2} (h_{ka} + h_{kb})} \dots\dots\dots(3.6.18)$$



Gambar 3.17. Panel pertemuan balok dan kolo portal

Tegangan geser horizontal nominal dalam join adalah :

$$V_{jh \text{ aktual}} = \frac{V_{jh}}{b_j h_j} \dots\dots\dots(3.6.19)$$

Dimana

B_j = lebar efektif join (mm)

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

dengan memindahkan lokasi sendi plastis agak jauh dari muka kolom, maka kemampuan mekanisme serat tekan tidak berkurang akibat beban bolak-balik dimana sebagian besar tegangan tekan dipindahkan ke tulangan tekan. Pelelehan tulangan dapat juga mengakibatkan penetrasi kerusakan ikatan yang masuk keinti join, sehingga ikatan antara tulangan dan serat tekan berkurang. Akibat kedua fenomena ini serta tekanan pada join, sendi plastisnya terletak bersebelahan kolom, tidak bekerja sehingga seluruh gaya geser V_{jh} dipikul oleh V_{sh} . Bila tegangan rata-rata minimum pada penampang bruto kolom diatas join kurang dari $0,1 \cdot f_c$ ($p_c < 0,1 \cdot f_c$) maka :

$$V_{ch} = V_{jh} - \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_{uk}}{A_g} \right)} - 0,1 \cdot f'_c \cdot b_j \cdot h_j \quad \dots\dots\dots(3.6.24)$$

pada join rangka dengan melakukan relokasi sendi plastis :

$$V_{ch} = V_{jh} - 0,5 \cdot \frac{A_s'}{A_s} \cdot V_{jh} \cdot \left(1 + \frac{N_{uk}}{0,4 \cdot A_g \cdot f'_c} \right) \quad \dots\dots\dots(3.6.25)$$

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

$$A_{jh} = \frac{V_m}{f_y} \quad \dots\dots\dots(3.6.26)$$

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

Geser join vertikal (V_{jv}) dapat dihitung dengan rumus :

$$A_{jh} = V_{jh} \cdot \frac{hc}{b_j} \quad \dots\dots\dots(3.6.27)$$

tulangan join geser vertikal didapat dari; $V_{sv} = V_{jv} - V_{cv}$

$$\text{menjadi : } V_{ch} = A_{sc}' \frac{V_{sh}}{V_{sc}} \left(0,6 + \frac{N_{uk}}{A_g \cdot f'c} \right) \dots\dots\dots(3.6.28)$$

dimana :

A_{sc}' = luas tulangan longitudinal tekan (mm²)

A_{sc} = luas tulangan longitudinal tarik (mm²)

Sehingga luas tulangan join vertikal

$$A_{jv} = \frac{V_{sv}}{f_y} \dots\dots\dots(3.6.29)$$

3.7 PONDASI

Pada bangunan ini, Perancangan pondasi menggunakan pondasi tapak menerus. Dengan kepadatan tanah yang tidak terlalu tinggi diharapkan mampu mengakomodasi perbedaan penurunan yang mungkin terjadi akibat variasi kepadatan tanah. Pondasi ini dapat diletakkan pada kedalaman antara 1,4 m sampai 1,6 m.

3.7.1 Perencanaan Dimensi Penampang Pondasi

Langkah-langkah perencanaan pondasi, adalah sebagai berikut :

1. Menentukan data mutu beton, baja tulangan, ukuran kolom, data tanah
 - ✓ Tegangan leleh baja (f_y) : (dalam satuan Mpa)
 - ✓ Kuat desak beton (f_c) :(dalam satuan Mpa)
 - ✓ Data tanah : Nilai sudut dalam (ϕ), Kohesi (c) dan Berat Volume Tanah (γ).
 - ✓ Pada proses perancangan pondasi ini digunakan pola keruntuhan geser umum (*general shear failure*) dengan asumsi bentuk bujur sangkar.

3. Menentukan dimensi luas telapak pondasi (A)

Dalam perencanaan yang digunakan sebagai acuan untuk memperoleh dimensi pondasi adalah daya dukung tanah ijin (q_{all}), yang sebenarnya :

$$q_{all} = \frac{q_{all\ netto}}{SF}$$

Dimana : $SF = Safety\ Factor$ (faktor keamanan) diambil nilai 1,5-3

Dalam hal ini nilai yang digunakan sebagai acuan untuk n diambil besarnya tahanan conus (q_c) dari data sondir tanah.

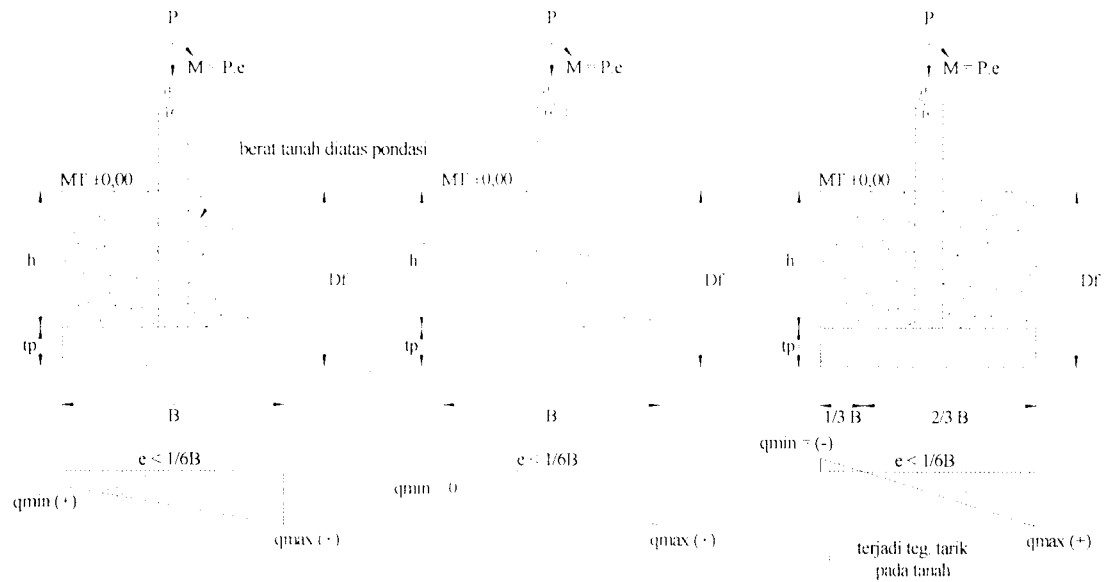
1. Untuk beban aksial sentris ($e = 0$)

Jika resultan beban berhimpit dengan pusat berat luas pondasi, maka nilai eksentrisitas sama dengan nol (0) dan tekanan dasar pondasi dianggap disebar merata ke seluruh luasan pondasi. Sehingga besar penampang tapak :

$$A_{perlu} = \frac{P}{q_{all}} \quad \dots\dots\dots(3.7.2)$$

2. Untuk beban aksial dan momen eksentris ($e \neq 0$)

Jika resultan beban-beban eksentris dan terdapat momen yang harus didukung fondasi, momen-momen tersebut digantikan dengan beban vertikal yang titik tangkap gayanya pada jarak e dari pusat berat pondasi



Gambar 3.18 Diagram tegangan Pondasi

$$q_{all \text{ max}} = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{6e}{b} \right) \dots\dots\dots(3.7.3)$$

$$q_{all \text{ min}} = \frac{P}{A} \left(1 - \frac{6e}{b} \right) \dots\dots\dots(3.7.4)$$

- pada kondisi dimana : $e < \frac{1}{6} \cdot b \rightarrow q_{all \text{ min}}$ bernilai negatif (-)
- pada kondisi dimana : $e = \frac{1}{6} \cdot b \rightarrow q_{all \text{ min}}$ bernilai nol (0)
- pada kondisi dimana : $e > \frac{1}{6} \cdot b \rightarrow q_{all \text{ min}}$ bernilai positif (+)

eksentrisitas kolom menyebabkan tegangan tanah dibawah pondasi tidak merata, tetapi diasumsikan berubah secara linier sepanjang tapak, sehingga :

$$q_{all \text{ rata-rata}} = \frac{1}{2} (q_{all \text{ max}} + q_{all \text{ min}}) \dots\dots\dots(3.7.5)$$

setelah A perlu diketahui lebar (L) dan panjang (P) sisi tapak pondasi bisa dicari dan

diperoleh nilai A_{ada} . Sehingga tegangan kontak yang terjadi didasar pondasi, adalah :

$$qu = \frac{P}{A_{ada}} \pm \frac{My}{\frac{1}{6} \cdot Bx^2 \cdot By} \pm \frac{Mx}{\frac{1}{6} \cdot Bx \cdot By^2} \dots\dots\dots(3.7.6)$$

3. Kontrol kapasitas daya dukung tanah (q_{ult})

Kapasitas daya dukung tanah yang terjadi di dasar pondasi adalah :

$$q_{ult \text{ netto}} = q_{ult \text{ bruto}} - q \dots\dots\dots(3.7.7)$$

Dimana : $q = h \cdot f \dots\dots\dots(3.7.8)$

Untuk memperoleh nilai $q_{all \text{ netto}}$ bruto dapat digunakan nilai ijin tanah ($q_{ult \text{ bruto}}$) yang direkomendasikan dari hasil penyelidikan tanah oleh Lab. Mekanika Tanah UGM

Dimana:

$q_{ult \text{ bruto}}$ = kapasitas daya dukung kotor tanah (kg/cm^2)

$q_{ult \text{ netto}}$ = kapasitas daya dukung bersih tanah (kg/cm^2)

b = lebar efektif pondasi (m)

q = beban merata tanah diatas pondasi dibawah permukaan tanah (kg/cm^2)

γ' = berat volume tanah (kg/cm)

h = kedalaman tanah diatas pondasi (m)

D_f = kedalaman pondasi (m)

Kontrol tegangan ijin yang terjadi :

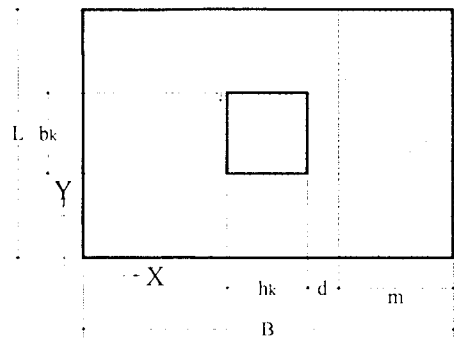
$$q_{ult \text{ netto}} \leq q_{kontak} \dots\dots\dots(3.7.9)$$

3.7.2 Perencanaan Geser Pondasi

3.7.2.1. Geser satu (1) arah

tebal pelat (h) diasumsikan terlebih dahulu, sehingga nilai *d* dapat dicari :

$$d = h - \text{Penutup beton (Pb)} - \frac{1}{2} \cdot \varnothing_{\text{tulangan}} \dots\dots\dots(3.7.10)$$



Gambar 3.19 Daerah Geser satu (1) Arah pada Penampang Pondasi

Gaya geser akibat beban luar (*Vu*) yang bekerja pada penampang kritis :

$$Vu = m \cdot L \cdot qu \longrightarrow \text{pada arah - x} \dots\dots\dots(3.7.11)$$

Dimana : $m = \frac{P - h_k - 2 \cdot d}{2} \dots\dots\dots(3.7.12)$

$$Vu = n \cdot P \cdot qu \longrightarrow \text{pada arah - y} \dots\dots\dots(3.7.13)$$

Dimana : $n = \frac{L - b_k - 2 \cdot d}{2} \dots\dots\dots(3.7.14)$

Kekuatan beton menahan gaya geser (*Vc*) :

- Arah - x : $Vc_x = 1/6 \cdot \sqrt{f'c} \cdot L \cdot d \geq Vu_x / \phi \dots\dots\dots(3.7.15)$

- Arah -y : $Vc_y = 1/6 \cdot \sqrt{f'c} \cdot P \cdot d \geq Vu_y / \phi \dots\dots\dots(3.7.16)$

3.7.2.2 Geser dua (2) arah/Pons

Gaya geser akibat beban luar (*Vu*) yang bekerja pada penampang kritis :

$$Vu = qu \cdot ((P \cdot L) - (x \cdot y)) \dots\dots\dots(3.7.17)$$

$$x = h_k + d$$

$$y = b_k + d$$

kekuatan beton menahan gaya geser (V_c), diambil nilai terbesar diantara :

$$V_c = 4 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot D \dots\dots\dots(3.7.18)$$

Atau
$$V_c = \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) \cdot (2 \cdot \sqrt{f'_c}) \cdot b_o \cdot D \dots\dots\dots(3.7.19)$$

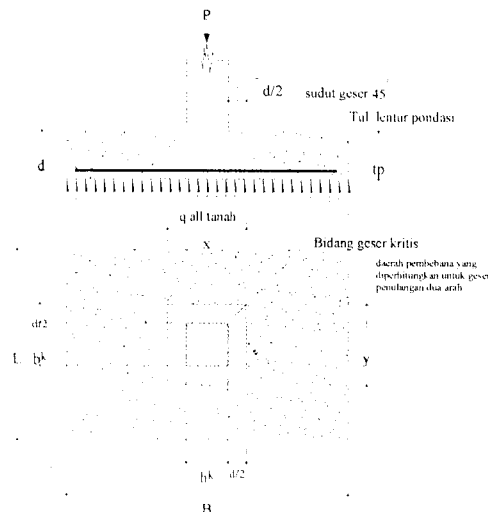
$$B_o = 2 \cdot (x + y) = 2 \cdot \{(h_k + d) + (b_k + d)\} \dots\dots\dots(3.7.20)$$

$$\beta_c = \frac{\text{sisi panjang tapak} \geq 1,0}{\text{sisi pendek tapak}}$$

dimana :

b_o = keliling panampang kritis (mm^2)

β_c = rasio sisi panjang dengan sisi pendek



Gambar 3.20. Gaya Geser Dua (2) Arah pada penampang Pondasi

Kontrol gaya geser terjadi :

- Bila $V_{c_{x,y}} \geq \frac{V_{u_{x,y}}}{\phi}$, maka tegangan geser aman
- Bila $V_{c_{x,y}} < \frac{V_{u_{x,y}}}{\phi}$, maka tebal pelat perlu diperbesar

3.7.3 Perencanaan Tulangan Lentur Pondasi

Diambil nilai lebar (b) pondasi tiap 1 meter = 1000 mm

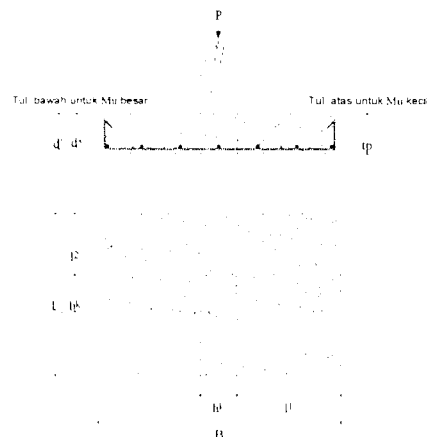
- Tulangan arah x : $l_1 = \frac{1}{2} (P-h_k)$ (3.7.21)

$$Mu_1 = \frac{1}{2} \cdot Qu \cdot l_1^2 \quad \text{..... (3.7.22)}$$

- Tulangan arah y : $l_2 = \frac{1}{2} (P-b_k)$ (3.7.22)

$$Mu_2 = \frac{1}{2} \cdot Qu \cdot l_2^2 \quad \text{..... (3.7.23)}$$

Diambil nilai Mu_1 atau Mu_2 yang terbesar. Untuk Mu yang besar letak tulangan dibawah sedangkan Mu yang kecil letak diatas. Untuk pondasi diambil nilai penutup beton (Pb) ≥ 70 mm



Gambar 3.21. Tegangan lentur pondasi

$$d_b = h - Pb - \frac{1}{2} \cdot \phi_{tul} \quad \longrightarrow \text{ untuk tul. Bawah}$$

$$d_a = h - Pb - \phi_{tul.bawah} - \frac{1}{2} \cdot \phi_{tul. atas} \quad \longrightarrow \text{ untuk tul. Atas}$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \cdot f'c} \quad \text{.....(3.7.25)}$$

$$Rn_{ada} = \frac{Mu/\phi}{b \cdot d_{ada}^2} \quad \text{.....(3.7.26)}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{\frac{2.Rn.m}{f_y}} \right) \dots\dots\dots(3.7.27)$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} \dots\dots\dots(3.7.28)$$

Persyaratan :

1. Jika $\rho_{\text{ada}} > \rho_{\text{maks}}$ → Tebal minimum (h) harus diperbesar
2. Jika $\rho_{\text{min}} < \rho_{\text{maks}}$ → dipakai nilai : $\rho_{\text{perlu}} = \rho_{\text{ada}}$
3. Jika $\rho_{\text{ada}} < \rho_{\text{min}}$ dan :
 - $1,33 \rho_{\text{ada}} \leq \rho_{\text{min}}$ → dipakai nilai : $\rho_{\text{perlu}} = 1,33 \rho_{\text{ada}}$
 - $1,33 \rho_{\text{ada}} \geq \rho_{\text{min}}$ → dipakai nilai : $\rho_{\text{perlu}} = \rho_{\text{min}}$

setelah didapatkan nilai ρ_{perlu} , maka :

$$AS_{\text{perlu}} = \rho_{\text{perlu}} b.d \geq 0,02 b.h \dots\dots\dots(3.7.29)$$

$$\text{Luas tulangan perlu : } AS_{\text{tul susut}} = 0,002 b.h \dots\dots\dots(3.7.30)$$

Dipilih diameter (\emptyset) tulangan, didapatkan A_{\emptyset_1} , jarak antar tulangan :

$$s \leq \frac{A_{\emptyset_1} 1000}{AS_{\text{perlu}}} \dots\dots\dots(3.7.31)$$

Sehingga nilai AS_{ada} dapat dihitung :

$$AS_{\text{ada}} = \frac{A_1 \cdot 1000}{s} \dots\dots\dots(3.7.32)$$

Kontrol kapasitas lentur yang terjadi :

Tinggi blok tekan pelat :

$$a = \frac{As \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_{c,b}} \dots\dots\dots(3.7.33)$$

Kapasitas lentur nominal pelat pondasi :

$$M_n = As \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq \frac{Mu}{\phi} \dots\dots\dots(3.7.34)$$

3.7.4. Menentukan Kuat Tumpuan Pondasi

Semua beban yang disangga oleh kolom dilimpahkan ke fondasi melalui umpak pedestel (bila ada) berupa desakan dari beton dan tulangan baja.

1. Kuat tumpuan pondasi

Menurut SK-SNI T-15-1991-03 pasal 3.3.15 :

$$\phi = \phi (0,85 \times f_c \times A_1) \left(\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \right) \circ > P_u \quad \dots\dots\dots (3.7.35)$$

$$\text{sedangkan} \quad \left(\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \right) \leq 2,0 \quad \left\{ \begin{array}{l} A_2 = B \times L \\ A_1 = B_k \times L_k \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A_2 = B \times L \\ A_1 = B_k \times L_k \end{array} \right.$$

Dimana :

A_2 = Luas maksimum bagian tumpuan (mm^2)

A_1 = Luas bidang yang bertumpu (mm^2)

ϕ = Faktor reduksi untuk tumpuan beton (diambil = 0,70)

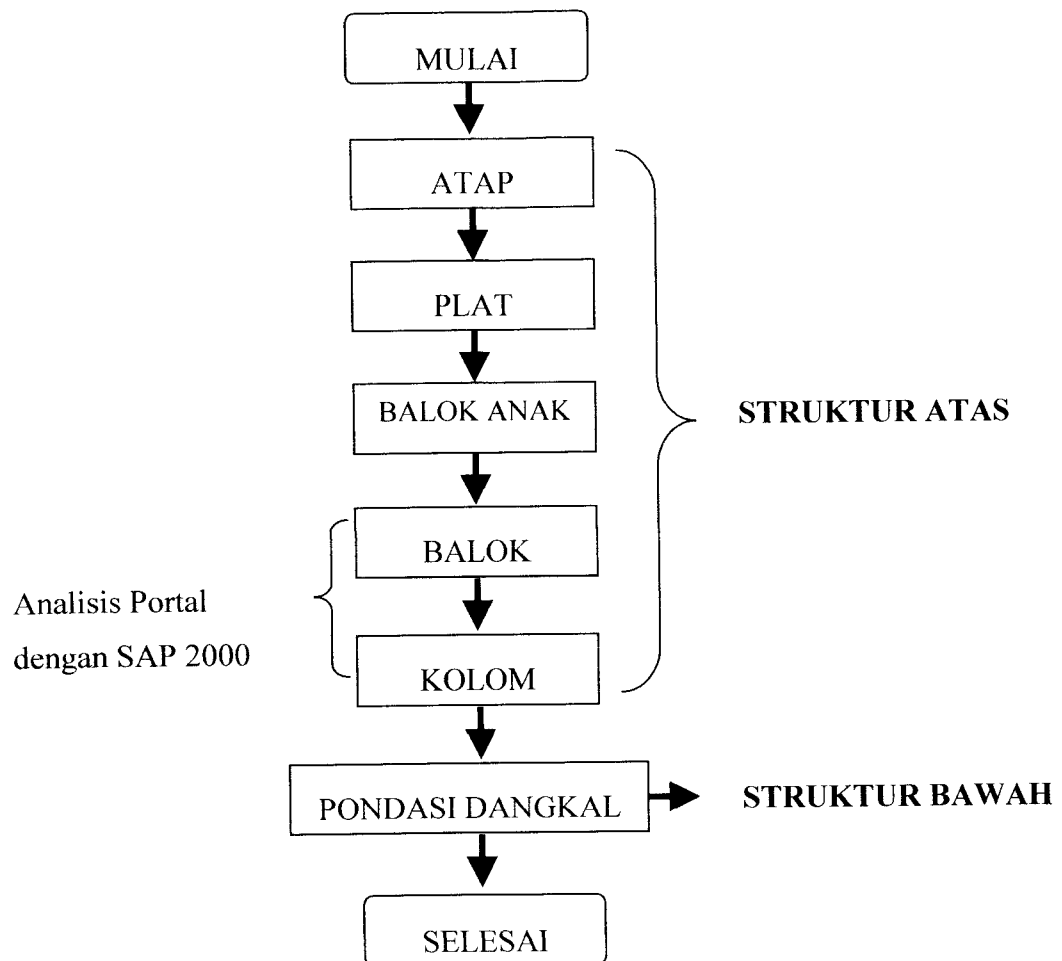
P_u = beban tumpuan rencana (kN)

3.8 METODE PERENCANAAN

Dalam *redesain* ini, terlebih dahulu kita mempersiapkan langkah-langkah yang akan dipakai dalam perencanaan yaitu sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data
 - Gambar rencana arsitektur (diantaranya : denah ruang tiap lantai)
 - Gambar rencana struktur
 - Data tanah atau hasil penyelidikan tanah
 - Data tentang fungsi bangunan itu sendiri
2. Merencanakan bentuk pemodelan struktur
3. Menyiapkan spesifikasi teknis perencanaan untuk struktur :
 - Mutu beton rencana (f_c')
 - Mutu baja rencana (f_y)
 - Mutu baja profil
4. Jika semua data sudah lengkap, selanjutnya kita dapat mulai menganalisa untuk merencanakan suatu struktur bangunan gedung.

Analisis perencanaan suatu struktur bangunan gedung dapat disederhanakan dengan bagan alir sebagai berikut :



BAB IV
PERENCANAAN STRUKTUR

4.1 Rangka Atap Kuda-Kuda Baja

a. Data Konstruksi Rangka Atap

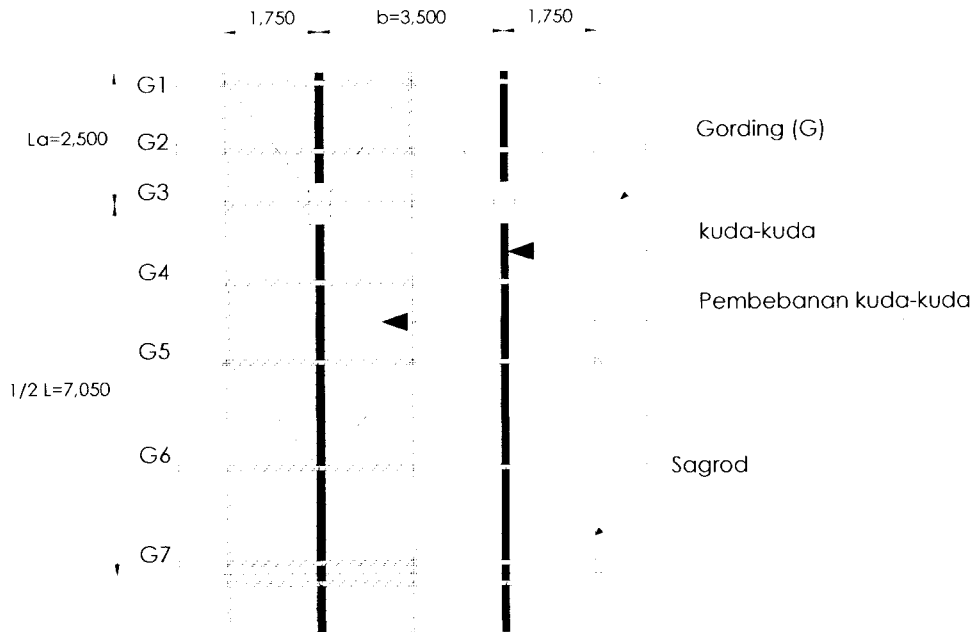
- Jarak antar kuda-kuda maksimum (b) : 3,5 m
- Panjang Bentang : 14,1 m
- Mutu baja profil (BJ36) :
Tegangan leleh (fy) = 36 Ksi = 2400 kg/m²
Kuat tarik (Fu) = 3700 kg/cm²
- Mutu baut A325× (non full drat) :
Tegangan tarik (ft) = 36 Ksi = 2400 kg/cm²
Tegangan geser (Fv) = 24 Ksi = 1600 kg/cm²
- Kemiringan atap genteng Beton : 35°
- Usuk 5/7 dan reng 2/3 menggunakan bahan kayu
- Gording dipakai bahan baja jenis profil *Light Lip Channel*
- Jurai menggunakan menggunakan profil *Double Light Lip Channel*
- Rangka kuda-kuda menggunakan profil dua profil siku

b. Jumlah Dan Jarak Antar Gording

Jarak gording maksimum : 2,5 m

- Panjang sisi miring kuda-kuda (M) = $\frac{\frac{1}{2} \cdot L}{\cos \alpha} = \frac{\frac{1}{2} \times 14.1}{\cos 35} = 8,606$ m
- Jumlah gording $\frac{1}{2}$ bentang (n) = 5 btg

$$\text{➤ Jarak antar gording (Lg)} = \frac{2,013}{\cos 35} = 2,457 < 2,5 \text{ m}$$



Gambar 4.1 Pembebanan Atap (1/2 Bentang)

4.1.1 Perencanaan Gording

a. Pembebanan gording :

1. Beban Tetap :

$$\text{➤ Berat genteng (tabel 2.1 PPIUG 83)} = 50 \times 2,457 = 122,85 \text{ kg/m}$$

$$\text{➤ Beban hidup (Pasal 3.22.b PPIUG 83)} = 20 \times 2,457 = 49,14 \text{ kg/m}$$

$$\text{➤ Berat gording taksiran (7 s/d 10 kg/m}^2\text{)} = \underline{\hspace{10em}} 10 \text{ kg/m}$$

$$Q_{\text{total}} = \underline{\hspace{10em}} 181,99 \text{ kg/m}$$

Mekanika gording :

$$q_{\perp} = q_{\text{total}} \cdot \cos \alpha = 181,99 \times \cos 35^\circ = 149,077 \text{ kg/m'}$$

$$q_{//} = q_{\text{total}} \cdot \sin \alpha = 181,99 \times \sin 35^\circ = 104,385 \text{ kg/m'}$$

2. Beban angin

$W_a = 25 \text{ kg/m}^2$ (pasal 4.2.1 PPIUG 83)

➤ Angin tekan (Wt)

$C_1 = 0,02 \alpha - 0,4 = 0,02 \times 35^0 - 0,4 = + 0,3$ (tekan)

$W_t = C_1 \cdot W_a \cdot L_g = 0,3 \times 25 \times 2,457 = + 18,43 \text{ Kg/m}^2$ (tekan)

➤ Angin hisap (Wh)

$C_2 = -0,4$

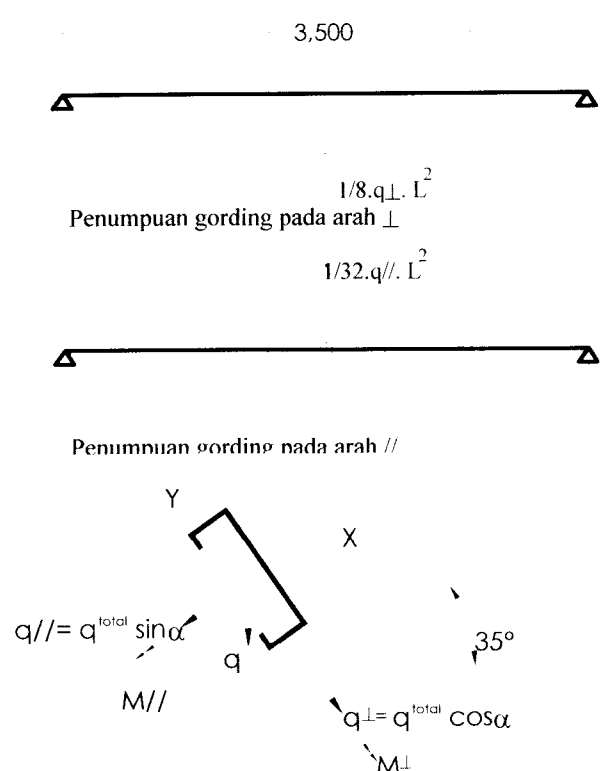
$W_h = C_2 \cdot W_a \cdot L_g = -0,4 \times 25 \times 2,457 = - 24,57 \text{ Kg/m}^2$ (hisap)

$W_{\perp} = + 18,43 \text{ kg/m}^2$ (tekan)

$W_{//} = 0$ (karena beban angin bekerja di atap, PPIUG 83)

b. Momen yang terjadi

1. Akibat beban mati (tetap)



Gambar 4.2 Penumpuan Gording

$$M_{\perp} \text{ maks} = \frac{1}{8} \cdot q_{\perp} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \times 149,077 \times 3,5^2 = 228,274 \text{ kg.m'}$$

$$M_{//} \text{ maks} = \frac{1}{32} \cdot q_{//} \cdot L^2 = \frac{1}{32} \times 104,385 \times 1,75^2 = 9,989 \text{ kg.m'}$$

2. Akibat beban angin

$$M_{\perp} \text{ maks} = \frac{1}{8} \cdot q_{\perp} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \times 18,43 \times 3,5^2 = 28,221 \text{ kg.m'}$$

c. Penentuan profil baja

Dicoba profil *Light Lip Channel* (Ir. Morisco hal. 46) 150x50x20x2,3

$$S_x = 28,0 \text{ cm}^3 \quad W = 4,96 \text{ kg/m}$$

$$S_y = 6,33 \text{ cm}^3 \quad f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 210 \text{ cm}^4 \quad E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_y = 21,9 \text{ cm}^4 \quad F_u = 3700 \text{ kg/cm}^2$$

d. Kontrol Penampang Kompak

$$\frac{bf}{2tf} \leq \frac{65}{\sqrt{f_y}} \rightarrow \frac{50}{2 \times 2,3} = 10,87 < 11,017 \text{ penampang kompak}$$

$$\frac{d}{tw} \leq \frac{640}{\sqrt{f_y}} \rightarrow \frac{150}{2,3} = 65,217 < 108,479$$

e. Kontrol Tegangan

$$f_{bx} = \frac{M_{\perp} \text{ maks}}{S_x} = \frac{(228,274 + 28,221) \times 100}{28,0} = 916,053 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{by} = \frac{M_{//} \text{ maks}}{S_y} = \frac{9,989 \times 100}{6,33} = 157,804 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{f_{bx}}{0,6 f_y} + \frac{f_{by}}{0,75 f_y} = \frac{916,053}{0,6 \cdot 2400} + \frac{157,804}{0,75 \cdot 2400} = 0,66 < 1,00 \dots \text{(ok)}$$

f. Kontrol Lendutan

$$\begin{aligned}\delta_{\perp} &= \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\perp} L^4}{E.I_x} = \frac{5}{384} \times \frac{0,8 (149,077 + 18,43) 3,5^4 \cdot 10^6}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 210} \\ &= 0,594 < \frac{L}{360} = \frac{350}{360} = 0,972 \text{ cm} \dots\dots\dots(\mathbf{ok})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_{\perp} &= \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\perp} L^4}{E.I_x} = \frac{5}{384} \times \frac{1,00 (149,077) 3,5^4 \cdot 10^6}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 210} \\ &= 0,661 < \frac{L}{360} = \frac{350}{360} = 0,972 \text{ cm} \dots\dots\dots(\mathbf{ok})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_{//} &= \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{//} (L/(a+1))^4}{E.I_y} = \frac{5}{384} \times \frac{104,385 (3,5/(1+1))^4 \cdot 10^6}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 21,9} \\ &= 0,277 \text{ cm} < \frac{L}{360} = \frac{350}{360} = 0,972 \dots\dots\dots(\mathbf{ok})\end{aligned}$$

jadi profil Light Lip Channel 150x50x20x2,3 dapat dipakai

4.1.2 Perencanaan Sagrod dan Tierod

1. Sagrod

Beban sagrod dan tierod

$$\begin{aligned}\text{➤ Berat penutup atap} \times \text{sisi miring (M)} &= 50 \times 8,606 = 430,300 \text{ kg/m}^2 \\ \text{➤ Beban hidup} \times \text{sisi miring (M)} &= 20 \times 8,606 = 172,12 \text{ kg/m}^2 \\ \text{➤ Berat gording} \times \text{jumlah gording} &= \frac{10 \times 5}{\quad} = 50 \text{ kg/m}^2 + \\ \text{P} &= 652,42 \text{ kg/m}^2\end{aligned}$$

$$S_s = \frac{L}{2} = \frac{3,5}{2} = 1,75 \text{ m}$$

$$P_{//} = P \cdot \sin \alpha \cdot S_s = 652,42 \times \sin 35^\circ \times 1,75 = 654,872 \text{ Kg}$$

$$D = \sqrt{\frac{P//.4}{0,33.Fu.\pi}} = \sqrt{\frac{654,872.4}{0,33.3700.3,14}} = 0,826 \text{ cm} = 8,26 \text{ mm}$$

$$\text{dipakai sagrod} = D + 3 = 8,26 + 3 = 11,26 \text{ mm}$$

2. Tierod

$$\text{Beban Tierod} = T = P// \cdot \cos\alpha = 652,42 \cdot \cos 35 = 534,431$$

$$A_{\text{tierod}} = \frac{T}{0,33.Fu.\pi} = 1/4 \pi D^2_{\text{Tierod}}$$

$$D = \sqrt{\frac{534,431.4}{0,33.3700.3,14}} = 0,746 \text{ cm} = 7,46 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai tierod} = D+3 = 7,46 + 3 = 10,46 \text{ mm}$$

$$\text{Sagrod dan tierod dipakai diameter} = 12 \text{ mm (P12)}$$

4.1.3 Perencanaan Kuda – Kuda

4.1.3.1 Pembebanan kuda-kuda (KK1)

Beban mati (tetap)

- Jarak antar kuda-kuda (pj gording) = 3,5 m
- Sudut bt atas = 35^0
- Sudut bt bawah = 8^0
- L_{bt} kuda-kuda total = 60,52 m
- $L_{bentang}$ = 14,1 m
- Berat gording (Tabel baja profil light Channel) = 4,96 kg/m'
- Berat eternit (tabel 2.1 PPIUG 83) = 11 kg/m²
- Rangka eternit dari kayu (tabel 2.1 PPIUG 83) = 7 kg/m²
- Berat atap genteng (tabel 2.1 PPIUG 83) = 50 kg/m²
- Beban hidup (Pasal 3.2.(2)a PPIUG 83) = 20 kg/m²
- Berat kuda-kuda taksiran :

Dari Tabel baja siku-siku sama kaki (Ir. Morisco, hal 36) ditaksir menggunakan profil **2L 65x65x7**

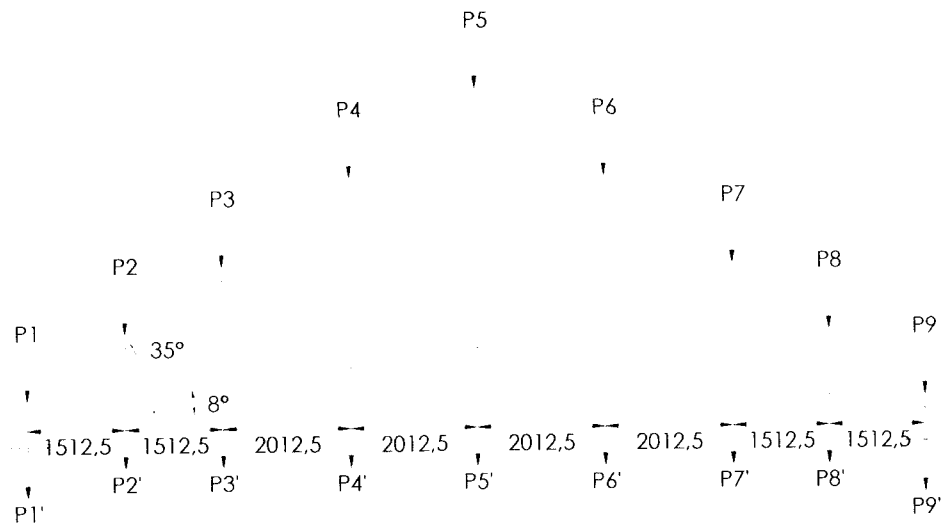
$$W = (2) \times 6,83 = 13,66 \text{ kg/m'}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} = \frac{W \times L_{BT \text{ KUDA-KUDA TOTAL}}}{L_{BENTANG}} = \frac{13,66 \cdot 60,52}{14,1} = 58,631 \text{ kg/m}$$

$$\text{Berat baut dan plat sambung} = 20 \% \times \text{berat kuda-kuda}$$

$$= 0,2 \times 58,631 = 11,726 \text{ kg/m}$$

$$\text{berat total taksiran kuda-kuda} = 58,631 + 11,726 = 70,357 \text{ kg/m}$$



Gambar 4.3 Rangka atap akibat beban tetap

Beban-beban pada Joint :

a. $P_1 = P_9$

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

$$\text{Berat penutup atap} = 50 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) = 161,508 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 178,868 \text{ kg}$$

$$\text{Beban hidup (qL)} = 20 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) = 64,603 \text{ kg}$$

b. $P_2 = P_8$

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

Beban penutup atap =

$$50 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) \right\} = 323,017 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 340,377 \text{ kg}$$

Beban hidup (qL) =

$$20 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) \right\} = 129,207 \text{ kg}$$

c. $P_3 = P_7$

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

Berat penutup atap =

$$50 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2}(1,5125 / \cos 35) + \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) \right\} = 376,479 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 393,839 \text{ kg}$$

Beban hidup (qL) =

$$20 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2}(1,5125 / \cos 35) + \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) \right\} = 150,592 \text{ kg}$$

d. $P_4 = P_6$

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

Berat penutup atap =

$$50 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) + \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) \right\} = 429,942 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 447,302 \text{ kg}$$

Beban hidup (qL) =

$$20 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) + \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) \right\} = 171,977 \text{ kg}$$

e. P_5

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

Berat penutup atap =

$$50 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) + \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) \right\} = 429,942 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 447,302 \text{ kg}$$

Beban hidup (qL) =

$$20 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) + \frac{1}{2}(2,0125 / \cos 35) \right\} = 171,977 \text{ kg}$$

f. $P_1' = P_9'$

$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2})1,5125 = 47,644 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} = 70,357 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 8} \right) = 96,775 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 144,419 \text{ kg}$$

g. $P_2' = P_8'$

$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2} \cdot 1,5125 + \frac{1}{2} \cdot 1,5125) = 95,288 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} =$$

$$70,357 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 8) + \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 8) \right\} = 193,550 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 282,838 \text{ kg}$$

h. $P_3' = P_7'$

$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2} \cdot 1,5125 + \frac{1}{2} \cdot 2,0125) = 111,038 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} =$$

$$70,357 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 8) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 8) \right\} = 225,542 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 336,580 \text{ kg}$$

i. $P_4' = P_6'$

$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2} \cdot 2,0125 + \frac{1}{2} \cdot 2,0125) = 126,788 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} =$$

$$70,357 \times \left\{ \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 8) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 8) \right\} = 257,534 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 384,321 \text{ kg}$$

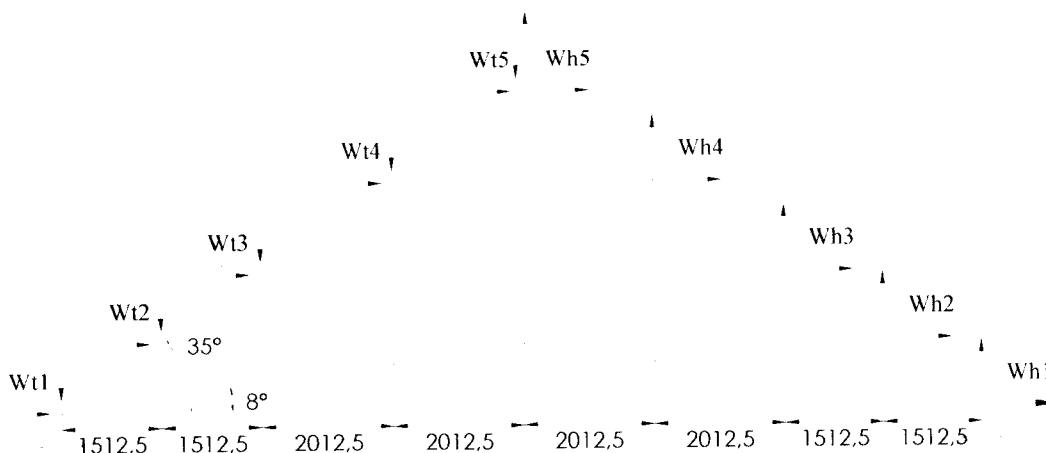
j. P_5'

$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2} \cdot 2,0125 + \frac{1}{2} \cdot 2,0125) = 126,788 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} =$$

$$70,357 \times \left\{ \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 8) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 8) \right\} = 222,844 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 349,632 \text{ kg}$$



Gambar 4.4 Rangka kuda-kuda akibat beban angin

Beban Angin

$W_a = 25 \text{ kg/m}^2$ (pasal 4.2.1 PPIUG 83)

Koefisien angin :

➤ Angin tekan (Wt)

$C_1 = 0,02 \sin\alpha - 0,4 = + 0,3$ (tekan)

➤ Angin hisap (Wh)

$C_2 = -0,4$ (hisap)

Beban-beban angin :

$W_t = C_1 \times W_a = +0,3 \times 25 = +7,5 \text{ kg/m}^2$ (tekan)

$W_h = C_2 \times W_a = -0,4 \times 25 = -10 \text{ kg/m}^2$ (hisap)

a. Angin kiri

Akibat angin tekan :

$W_{t1} = 7,5 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) = + 24,226 \text{ kg}$

$W_{t2} = 7,5 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 35) + \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 35) \right\} = + 48,453 \text{ kg}$

$$W_{t3} = 7,5 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 35) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 35) \right\} = + 56,472 \text{ kg}$$

$$W_{t4} = 7,5 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 35) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 35) \right\} = +64,491 \text{ kg}$$

$$W_{t5} = 7,5 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{2,0125}{\cos 35} \right) = + 32,246 \text{ kg}$$

Akibat angin hisap :

$$W_{h1} = -10 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5125}{\cos 35} \right) = - 32,302 \text{ kg}$$

$$W_{h2} = -10 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 35) + \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 35) \right\} = - 64,603 \text{ kg}$$

$$W_{h3} = -10 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5125 / \cos 35) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 35) \right\} = -75,296 \text{ kg}$$

$$W_{h4} = -10 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 35) + \frac{1}{2} (2,0125 / \cos 35) \right\} = -85,988 \text{ kg}$$

$$W_{h5} = -10 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{2,0125}{\cos 35} \right) = -42,944 \text{ kg}$$

4.1.3.2 Pembebanan kuda-kuda (KK2)

Beban mati (tetap)

- Jarak antar kuda-kuda (pj gording) = 3,5 m
- Sudut bt atas = 35^0
- Sudut bt bawah = 8^0
- L_{bt} kuda-kuda total = 60,52 m
- $L_{bentang}$ = 14,1 m
- Berat gording = 4,96 kg/m'
- Berat eternit (tabel 2.1 PPIUG 83) = 11 kg/m²
- Rangka eternit dari kayu = 7 kg/m²

- Berat penutup atap (genteng) = 50 kg/m²
- Beban hidup = 20 kg/m²
- Berat kuda-kuda taksiran :

Dari Tabel baja siku-siku sama kaki (Ir. Morisco, hal 36) ditaksir menggunakan profil **2L 65x65x7**

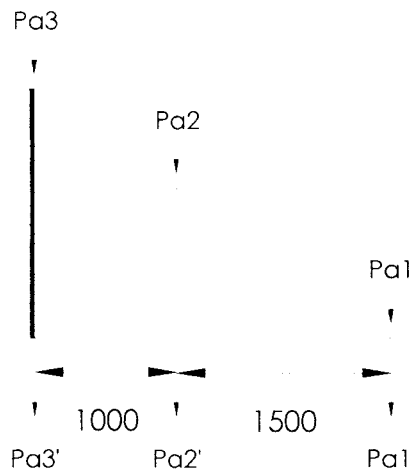
$$W = 2 \times 6,83 = 13,66 \text{ kg/m'}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} = \frac{W \cdot L_{\text{total Kuda-kuda}}}{L_{\text{kuda-kuda}}} = \frac{13,66 \cdot 9,797}{2,5} = 53,531 \text{ kg/m'}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat baut dan plat sambung} &= 20 \% \times \text{berat kuda-kuda} \\ &= 0,2 \times 53,531 = 10,706 \text{ kg/m'} \end{aligned}$$

$$\text{berat total taksiran kuda-kuda} = 46,320 + 9,264 = 64,237 \text{ kg/m'}$$

Beban-beban pada Joint :



Gambar 4.5 Rangka kuda-kuda (KK2) akibat beban tetap

a. Pa₁

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

$$\text{Berat penutup atap} = 50 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5}{\cos 35} \right) = 160,227 \text{ kg}$$

$$\text{Beban Mati (qD)} = 177,587 \text{ kg}$$

$$\text{Beban hidup (qL)} = 20 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5}{\cos 35} \right) = 64,091 \text{ kg}$$

b. Pa₂

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

Berat penutup atap =

$$50 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5 / \cos 35) + \frac{1}{2} (1,0 / \cos 35) \right\} = 267,044 \text{ kg}$$

$$\text{Beban Mati (qD)} = 284,404 \text{ kg}$$

Beban hidup (qL) =

$$20 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,5 / \cos 35) + \frac{1}{2} (1,0 / \cos 35) \right\} = 106,818 \text{ kg}$$

c. Pa₃

$$\text{Beban gording} = 4,96 \times 3,5 = 17,36 \text{ kg}$$

$$\text{Berat penutup atap} = 50 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,0 / \cos 35) \right\} = 106,818 \text{ kg}$$

$$\text{Beban Mati (qD)} = 124,178 \text{ kg}$$

$$\text{Beban hidup (qL)} = 20 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} (1,0 / \cos 35) \right\} = 42,727 \text{ kg}$$

d. Pa₁'

$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2} \cdot 1,5) = 47,25 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} = 64,237 \times (\frac{1}{2} \cdot 1,5) = 48,178 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 95,428 \text{ kg}$$

e. Pa₂'

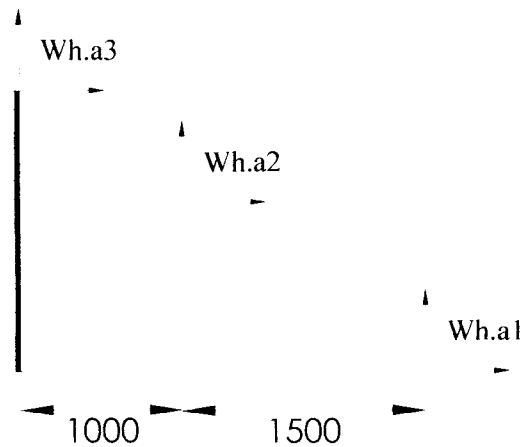
$$\text{Berat eternit} = 18 \times 3,5 \times (\frac{1}{2} \cdot 1,5 + \frac{1}{2} \cdot 1,0) = 78,750 \text{ kg}$$

$$\text{Berat kuda-kuda} = 64,237 \times (\frac{1}{2} \cdot 1,5 + \frac{1}{2} \cdot 1,0) = 80,296 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (qD)} = 159,046 \text{ kg}$$

f. Pa₃'

Berat eternit	= 18 x 3,5 x (½.1,0)	= 31,500 kg
Berat kuda-kuda	= 64,237 x (½.1,0)	= 32,118 kg
	Beban mati (qD)	= 63,618 kg



Gambar 4.6 Rangka kuda-kuda (KK2) akibat beban angin

Beban Angin

$$W_a = 25 \text{ kg/m}^2 \text{ (pasal 4.2.1 PPIUG 83)}$$

Koefisien angin :

➤ Angin tekan (W_t)

$$C_1 = 0,02 \sin \alpha - 0,4 = + 0,3 \text{ (tekan)}$$

➤ Angin hisap (W_h)

$$C_2 = -0,4 \text{ (hisap)}$$

Beban-beban angin :

$$W_t = C_1 \times W_a = +0,3 \times 25 = +7,5 \text{ kg/m}^2 \text{ (tekan)}$$

$$W_h = C_2 \times W_a = -0,4 \times 25 = -10 \text{ kg/m}^2 \text{ (hisap)}$$

Akibat angin tekan :

$$Wt.a_1 = 7,5 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5}{\cos 35} \right) = + 24,034 \quad \text{kg}$$

$$Wt.a_2 = 7,5 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1,5}{\cos 35} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1,0}{\cos 35} \right) \right\} = + 40,057 \quad \text{kg}$$

$$Wt.a_3 = 7,5 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1,0}{\cos 35} \right) \right\} = + 16,023 \quad \text{kg}$$

Akibat angin hisap :

$$Wh.a_1 = -10 \times 3,5 \times \frac{1}{2} \left(\frac{1,5}{\cos 35} \right) = - 32,045 \quad \text{kg}$$

$$Wh.a_2 = -10 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1,5}{\cos 35} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1,0}{\cos 35} \right) \right\} = - 53,409 \quad \text{kg}$$

$$Wh.a_3 = -10 \times 3,5 \times \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1,0}{\cos 35} \right) \right\} = -21,364 \quad \text{kg}$$

4.1.3.2 Perhitungan Mekanika Rangka

Analisis mekanika rangka kuda-kuda menggunakan Program SAP2000 dan struktur dimodelkan dalam dua dimensi (2D). Beban rencana kuda-kuda (KK1 dan KK2) dapat dilihat pada tabel 4.5. sedangkan Hasil analisis terlampir pada lampiran 1.

Data profil yang digunakan :

$$\text{Modulus of elasticity (Es)} = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa} = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 = 2,1 \cdot 10^8 \text{ kN}$$

$$\text{Tegangan leleh profil (fy)} = 240 \text{ Mpa} = 2400 \text{ kg/cm}^2 = 240000 \text{ kN}$$

Asumsi PROFIL 2L 65×65×7, dengan :

$$T = 65 \text{ mm} \quad t_f = 7 \text{ mm} \quad t_w = 7 \text{ mm}$$

1. Data-data pembebanan yang input ke SAP2000

a. Akibat beban tetap (KK1)

Tabel 4.1 Gaya P_1 s/d P_9

Nama gaya	Beban mati (qD) kg	Beban hidup (qL) kg
$P_1 = P_9$	-178,868	-64,603
$P_2 = P_8$	-340,377	-129,207
$P_3 = P_7$	-393,839	-150,592
$P_4 = P_6$	-447,302	-171,977
P_5	-447,302	-171,977

Tabel 4.2 Gaya P'_1 sampai dengan P'_9

Nama gaya	Beban mati (qD) kg
$P'_1 = P'_9$	-144,419
$P'_2 = P'_8$	-288,838
$P'_3 = P'_7$	-336,580
$P'_4 = P'_6$	-384,321
P'_5	-384,321

Untuk pembebanan P'_1 s/d P'_9 pada analisis menggunakan SAP2000, berat sendiri kuda-kuda tidak lagi di input kedalam perhitungan

b. Akibat beban angin (KK1)

Tabel 4.3 Gaya angin tekan dan angin hisap kiri

Nama gaya	Gaya akibat beban angin kiri (W_{ki}) (Kg)	Gaya horizontal = $W_{ki} \times \cos \alpha^0$ (Kg)	Gaya vertikal = $W_{ki} \times \sin \alpha^0$ (Kg)
W_{t1}	24,226	+19,842	-11,383
W_{t2}	48,453	+39,690	-22,765
W_{t3}	56,472	+46,259	-26,533
W_{t4}	64,491	+52,828	-30,301
W_{t5}	32,246	+26,414	-15,150
W_{h1}	32,302	+26,460	+15,177
W_{h2}	64,603	+52,920	+30,354
W_{h3}	75,296	+61,679	+35,377
W_{h4}	85,988	+70,438	+40,401
W_{h5}	42,994	+35,219	+20,201

c. Akibat beban tetap (KK2)

Tabel 4.4 Gaya Pa_1 s/d Pa_3

Nama gaya	Beban mati (qD) kg	Beban hidup (qL) kg
Pa_1	-177,587	-64,091
Pa_2	-284,404	-106,818
Pa_3	-124,178	-42,727

Tabel 4.5 Gaya Pa'_1 sampai dengan Pa'_3

Nama gaya	Beban mati (qD) kg
Pa'_1	-95,428
Pa'_2	-159,046
Pa'_3	-63,618

Untuk pembebanan P'_1 s/d P'_3 pada analisis menggunakan SAP2000, berat kuda-kuda yang merupakan berat sendiri tidak lagi di input kedalam perhitungan

d. Akibat beban angin (KK2)

Tabel 4.6 Gaya angin tekan dan angin hisap kiri

Nama gaya	Gaya akibat beban angin kiri (W_{ki}) (Kg)	Gaya horizontal = $W_{ki} \times \cos \alpha^{\circ}$ (Kg)	Gaya vertikal = $W_{ki} \times \sin \alpha^{\circ}$ (Kg)
Wt.a ₁	24,034	+19,688	-11,292
Wt.a ₂	40,057	+32,813	-18,820
Wt.a ₃	16,023	+13,125	-7,528
Wh.a ₁	32,045	+26,250	+15,056
Wh.a ₂	53,409	+43,750	+25,094
Wh.a ₃	21,364	+17,500	+10,038

4.1.3.3 Perencanaan Profil Kuda-Kuda KK1

1. Batang Tekan (A_1 s/d A_8)

Gaya batang (tekan) maksimum = 6768 kg

Panjang = 1,85 m = 185 cm

Syarat $\frac{k.L}{r} < 200 \rightarrow$ Ambil $\frac{k.L}{r} = 100$

$$C_c = \frac{6440}{\sqrt{f_y}} = \frac{6440}{\sqrt{2400}} = 131,456 > \frac{k.L}{r} = 100, \text{ maka :}$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{k.L/r}{C_c} - \frac{1 \left(\frac{k.L/r}{C_c} \right)^3}{8.C_c^3} = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{100}{131,456} - \frac{1}{8} \frac{100^3}{131,456^3} = 1,897$$

$$F_{a_{perlu}} = \frac{f_y}{F_s} \left(1 - 0,5 \left(\frac{k.L/r}{C_c} \right)^2 \right) = \frac{2400}{1,897} \left(1 - 0,5 \left(\frac{100}{131,456} \right)^2 \right) = 899,139 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_{perlu} = \frac{P}{F_{a_{perlu}}} = \frac{6768}{899,139} = 7,527 \text{ cm}^2$$

Profil 2L 55x55x6 (dari tabel Profil baja Ir. Morisco), dengan :

$$A = 2 \times 6,31 = 12,62 \text{ cm}^2 \quad 2.I_x = 34,6 \text{ cm}^4$$

$$I_y \text{ Pergeseran} = 2 \cdot 17,3 + 6,31 (1,56+0,5)^2 + 6,31 (1,56+0,5)^2 = 86,59 \text{ cm}^4$$

$$I_y > I_x \rightarrow \text{dipakai } I_x = 34,6 \text{ cm}^4$$

$$r_{\min} = \sqrt{\frac{I_x}{A_{tot}}} = \sqrt{\frac{34,6}{12,62}} = 1,66 \text{ cm}$$

Kontrol Local Buckling :

$$\frac{bf}{tf} \leq \frac{76}{\sqrt{f_y}} \text{ (} f_y \text{ dalam Ksi)}$$

$$\frac{55}{6} \leq \frac{76}{\sqrt{36}} \rightarrow 9,167 \leq 12,667 \text{ (Ok!)}$$

Kontrol Beban :

$$\frac{k.L}{r} = \frac{1.185}{1,66} \leq C_c = \frac{6440}{\sqrt{f_y}} = \frac{6440}{\sqrt{2400}}$$

$$= 111,446 \leq 131,456 \text{ (terjadi tekuk elastis)}$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{k.L/r}{C_c} - \frac{1 \left(\frac{k.L/r}{C_c} \right)^3}{8 \cdot C_c^3} = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{111,446}{131,456} - \frac{1 \cdot 111,446^3}{8 \cdot 131,456^3} = 1,909$$

$$F_{a_{ada}} = \frac{2400}{1,909} \left(1 - 0,5 \left(\frac{111,446}{131,456} \right)^2 \right) = 799,755 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{ada} = F_{a_{ada}} \cdot A_{ada} \geq P_{tjd}$$

$$= 799,755 \cdot 12,62$$

$$= 10092,91 \text{ kg} \geq 6768 \text{ kg} \dots\dots\dots \text{ (Ok!)}$$

2. Batang Tekan (D₃)

Gaya batang (tekan) maksimum = 1431 kg

Panjang = 3,21 m = 321 cm

$$\text{Syarat } \frac{k.L}{r} < 200 \rightarrow \text{Ambil } \frac{k.L}{r} = 200$$

$$C_c = \frac{6440}{\sqrt{f_y}} = \frac{6440}{\sqrt{2400}} = 131,456 < \frac{k.L}{r} = 200, \text{ maka :}$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{k.L/r}{C_c} - \frac{1 \left(\frac{k.L/r}{C_c} \right)^3}{8 \cdot C_c^3} = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{200}{131,456} - \frac{1 \cdot 200^3}{8 \cdot 131,456^3} = 1,797$$

$$F_{a_{perlu}} = \frac{12}{23} \left(\frac{\pi^2 E}{\left(\frac{k.L}{r} \right)^2} \right) = \frac{12}{23} \left(\frac{3,14^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6}{200^2} \right) = 270,067 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_{perlu} = \frac{P}{F_{a_{perlu}}} = \frac{1431}{270,067} = 5,299 \text{ cm}^2$$

Profil 2L 55x55x6 (profil yang biasa digunakan di lapangan), dengan :

$$A = 2 \times 6,31 = 13,62 \text{ cm}^2$$

$$r_{\min} = 1,66 \text{ cm (lihat hitungan } r_{\min} \text{ di halaman 102)}$$

Kontrol Local Buckling :

$$\frac{bf}{tf} \leq \frac{76}{\sqrt{fy}} \text{ (} fy \text{ dalam Ksi)}$$

$$\frac{55}{6} \leq \frac{76}{\sqrt{36}}$$

$$9,167 \leq 12,667 \text{ (Ok!)}$$

Kontrol Beban :

$$\frac{k.L}{r} = \frac{1.321}{1,66} \leq Cc = \frac{6440}{\sqrt{fy}} = \frac{6440}{\sqrt{2400}}$$

$$= 193,374 > 131,456$$

$$F_s = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{k.L/r}{Cc} - \frac{1 \left(\frac{k.L/r}{r} \right)^3}{8.Cc^3} = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \frac{193,374}{8.131,456} - \frac{1 \cdot 193,374^3}{8 \cdot 131,456^3} = 1,816$$

$$F_{a_{ada}} = \frac{12}{23} \left(\frac{\pi^2 \cdot E}{\left(\frac{k.L}{r} \right)^2} \right) = \frac{12}{23} \left(\frac{3,14^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6}{193,374^2} \right) = 288,894 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{ada} = F_{a_{ada}} \cdot A_{ada} \geq P_{tjd}$$

$$= 288,894 \cdot 13,62$$

$$= 3645,839 \text{ kg} \geq 1431 \text{ kg (Ok!)}$$

3. Batang Tarik (B₁, B₂, B₇, B₈)

$$P_{tarik \text{ maks}} = 4984 \text{ kg} \quad fy = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Panjang} = 1,53 \text{ m} \quad Fu = 3700 \text{ kg/cm}^2$$

$$r_{\min} = \frac{L}{240} = \frac{153}{240} = 0,638 \text{ cm}$$

- Untuk batang ada lubang

$$\mu = 0,85 \text{ (semua profil dengan jumlah baut } \geq 3 \text{ buah/baris)}$$

$$\mu = 0,75 \text{ (jumlah baut 2 buah/baris)}$$

$$A_{\text{netto perlu}} = \frac{P}{0,5 \cdot Fu \cdot \mu} = \frac{4984}{0,5 \cdot 3700 \cdot 0,75} = 3,592 \text{ cm}^2$$

Dicoba profil 2L 55x55x6, dimana :

$$A = 2 \times 6,31 = 12,62 \text{ cm}^2$$

$$r_{\min} = 1,66 \text{ cm (lihat hitungan } r_{\min} \text{ di halaman 102)}$$

$$t_w = 0,6 \text{ cm}$$

$$d_{\text{baut}} = \frac{1}{2} \text{ " } = 1,27 \text{ cm}$$

Kontrol kelangsingan (λ) :

$$\lambda_{\text{ada}} = \frac{k \cdot L}{r_{\text{ada}}} = \frac{1 \cdot 153}{1,66} = 92,41 \leq 240 \text{ (Ok!)}$$

Kontrol Tegangan :

- Untuk batang tidak ada lubang

$$f_a = \frac{T}{A_{\text{profil}}} \leq 0,6 f_y$$

$$= \frac{4984}{12,62} = 394,929 \text{ kg/cm}^2 \leq 0,6 \cdot 2400 = 1440 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Ok!)}$$

- Untuk batang ada lubang

$$\begin{aligned} A_{\text{netto profil}} &= A_{\text{profil}} - (d_{\text{baut}} + \frac{1}{8} \text{ "}) \cdot t_{\text{pelat}} \\ &= 12,62 - (1,27 + 0,3175) \cdot 0,6 \cdot 2 \\ &= 10,715 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{\text{efektif}} = A_{\text{netto}} \cdot \mu = 10,715 \cdot 0,75 = 8,036 \text{ cm}^2$$

$$f_a = \frac{T}{A_{\text{efektif}}} \leq 0,5 F_u$$

$$= \frac{4984}{8,036} \leq 0,5 \cdot 3700 = 620,19 \text{ kg/cm}^2 \leq 1850 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Ok!)}$$

4. Batang Tarik (V4)

$$P_{\text{tarik maks}} = 3200 \text{ kg} \qquad f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Panjang} = 3,9 \text{ m} \qquad F_u = 3700 \text{ kg/cm}^2$$

$$r_{\text{min}} = \frac{L}{240} = \frac{390}{240} = 1,625 \text{ cm}$$

- Untuk batang ada lubang

$$\mu = 0,85 \text{ (semua profil dengan jumlah baut } \geq 3 \text{ buah/baris)}$$

$$\mu = 0,75 \text{ (jumlah baut 2 buah/baris)}$$

$$A_{\text{netto perlu}} = \frac{P}{0,5 \cdot F_u \cdot \mu} = \frac{3200}{0,5 \cdot 3700 \cdot 0,75} = 2,306 \text{ cm}^2$$

Dicoba profil 2L 55x55x6, dimana :

$$A = 2 \times 6,31 = 12,62 \text{ cm}^2$$

$$r_{\text{min}} = 1,66 \text{ cm (lihat hitungan } r_{\text{min}} \text{ di halaman 102)}$$

$$t_w = 0,6 \text{ cm}$$

$$d \text{ baut} = \frac{1}{2} \text{ " } = 1,27 \text{ cm}$$

Kontrol kelangsingan (λ) :

$$\lambda_{\text{ada}} = \frac{k \cdot L}{r_{\text{ada}}} = \frac{1 \cdot 390}{1,66} = 234,94 \leq 240 \text{ (Ok!)}$$

Kontrol Tegangan :

- Untuk batang tidak ada lubang

$$f_a = \frac{T}{A_{profil}} \leq 0,6 f_y$$

$$= \frac{3200}{12,62} = 253,566 \text{ kg/cm}^2 \leq 0,6 \cdot 2400 = 1440 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Ok!)}$$

- Untuk batang ada lubang

$$A_{netto \text{ profil}} = A_{profil} - (d_{baut} + 1/8") t_{pelat}$$

$$= 12,62 - (1,27 + 0,3175) \cdot 0,6 \cdot 2$$

$$= 10,715 \text{ cm}^2$$

$$A_{efektif} = A_{netto} \cdot \mu = 10,715 \cdot 0,75 = 8,036 \text{ cm}^2$$

$$f_a = \frac{T}{A_{efektif}} \leq 0,5 F_u$$

$$= \frac{3200}{8,036} \leq 0,5 \cdot 3700 = 398,196 \text{ kg/cm}^2 \leq 1850 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Ok!)}$$

Kontrol berat kuda-kuda :

- Berat total kuda-kuda (W_{total}) = $L_{total} \times$ berat profil

$$= 60,5 \text{ m} \times 2(4,95) \text{ kg/m} = 599,2 \text{ kg}$$

- Berat baut dan plat sambung = 20% x berat total kuda-kuda

$$= 0,2 \times 599,2 = 119,8 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah (} \Sigma \text{)} = W_{total} + 20\% \text{ berat total kuda-kuda}$$

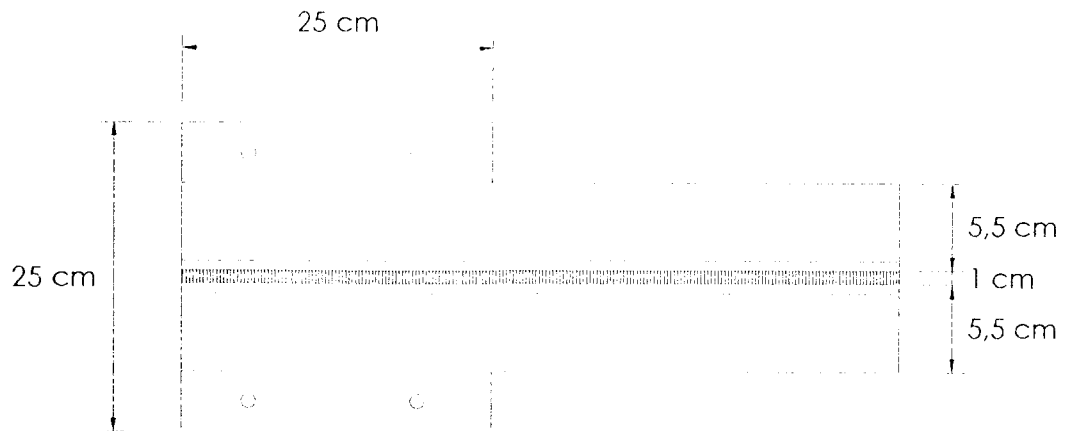
$$= 599,2 + 119,8 = 719 \text{ kg}$$

- Panjang bentang kuda-kuda (L) = 14,1 m

$$\frac{\Sigma}{L} \leq \text{Berat taksiran} \rightarrow \frac{719}{14,1} \leq \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$= 50,9 \text{ kg/m} \leq 70,357 \text{ kg/m} \text{ (Ok!)}$$

4.1.3.4 Perencanaan Pelat Kuda-Kuda



Gambar 4.7 Pelat Kuda-kuda

Beban P diambil dari reaksi dukungan dari perhitungan SAP 2000 :

$$P_{\text{maks}} = 3814 \text{ kg} \qquad f'_c = 22,5 \text{ Mpa} = 225 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_{\text{perlu}} = \frac{P}{0,33 \cdot f'_c} = \frac{3814}{0,33 \cdot 225} = 51,367 \text{ cm}^2$$

Dipakai ukuran pelat = $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 625 \text{ cm}^2 > A_{\text{perlu}} = 51,367 \text{ cm}^2$

$$q = \frac{P}{B \times L} = \frac{3814}{25 \times 25} = 6,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$x = \frac{25 - (5,5 + 1 + 5,5)}{2} = 6,5 \text{ cm}$$

$$M = \frac{1}{2} \cdot q \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 6,1 \cdot 6,5^2 = 128,86 \text{ kg}$$

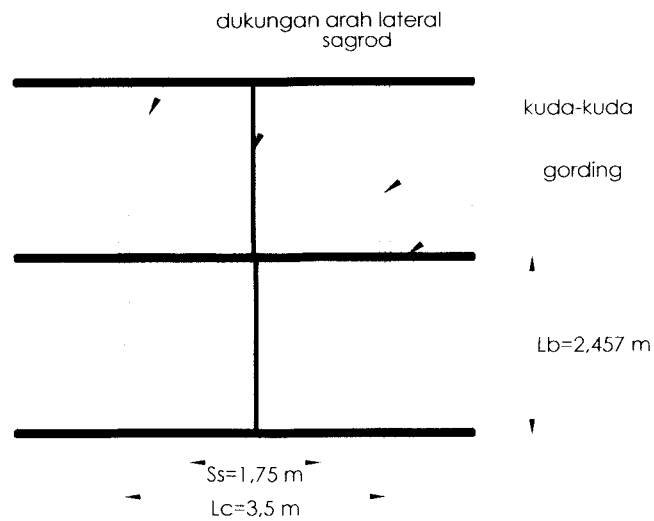
Syarat :

$$0,6 \cdot F_y = \frac{M}{\frac{1}{6} \cdot l \cdot t^3}$$

$$t^3 = \frac{\sqrt{10 \cdot M}}{l \cdot y} = \sqrt{\frac{10 \cdot 128,86}{2400}} = 0,73 \text{ cm} \approx 1 \text{ cm}$$

Pelat kuda-kuda berukuran : $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$

4.1.4 Perencanaan Dukungan Lateral



Gambar 4.8 Dukungan Arah Lateral

Diketahui :

$L_b = \text{jarak antara gording} = 2,457 \text{ m}$

$L_c = \text{jarak antar kuda-kuda} = 3,5 \text{ m}$

$$L = \sqrt{L_b^2 + L_c^2} = \sqrt{2,457^2 + 3,5^2} = 4,276 \text{ m} = 427,6 \text{ cm}$$

Syarat :

$L/\text{refleks} \leq 300$, sehingga :

$$r_{\min} \geq \frac{L}{300} = \frac{427,6}{300} = 1,425 \text{ cm} = 14,25 \text{ mm}$$

Keterangan :

- $L \leq 3 \text{ m}$, dipakai baja tulangan diameter 12 mm
- $L \geq 3 \text{ m}$, dipakai baja tulangan diameter 19 mm
- $3 \text{ m} < L \leq 5 \text{ m}$, dipakai baja tulangan diameter 16 mm

Karena $L = 4,276 \text{ m}$, maka dukungan arah lateral dipakai baja tulangan diameter

$$16 \text{ mm} > r_{\min} = 14,25 \text{ mm}$$

4.1.5 Perencanaan Sambungan

- Tebal pelat sambung = 1 cm, $d_{\text{baut}} = \frac{1}{2}'' = 1,27 \text{ cm}$

- Mutu Baja Profil :

$$\text{Tegangan leleh (} f_y \text{)} = 36 \text{ Ksi} = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Kuat tarik (} F_u \text{)} = 3700 \text{ kg/cm}^2$$

- Mutu Baut A325X (Non Full Drat) :

$$\text{Tegangan tarik (} F_t \text{)} = 36 \text{ Ksi} = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Tegangan Geser (} F_v \text{)} = 24 \text{ Ksi} = 1600 \text{ kg/cm}^2$$

Tinjauan Tegangan Geser 1 Baut :

$$P_{\text{geser}} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D_{\text{baut}}^2 \cdot F_v \cdot \text{jumlah bidang geser (} n \text{)}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 1,27^2 \cdot 1600 \cdot 2$$

$$= 4051,605 \text{ kg}$$

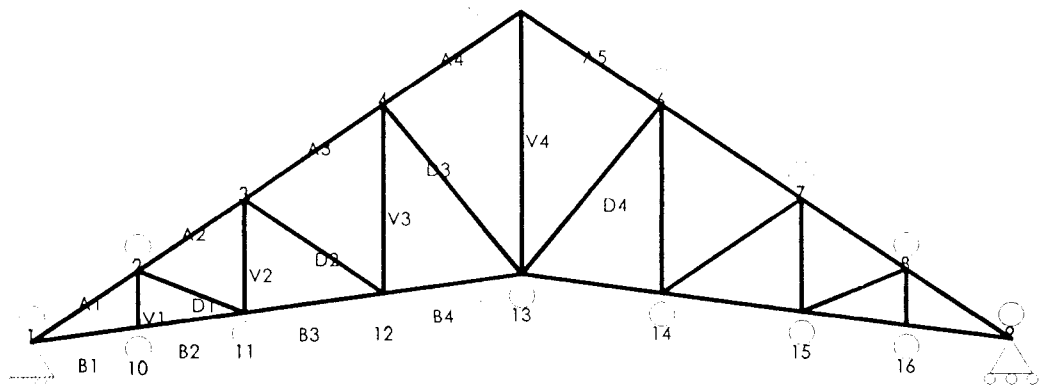
Tinjauan Tegangan Tumpu 1 baut :

$$P_{\text{tumpu}} = 1,2 \cdot F_u \cdot D_{\text{baut}} \cdot t \cdot \text{jumlah tumpuan (} n \text{)}$$

$$= 1,2 \cdot 3700 \cdot 1,27 \cdot 1 \cdot 1$$

$$= 5638,8 \text{ kg}$$

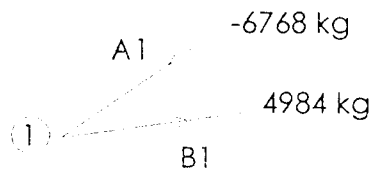
Jadi $P_{1 \text{ baut}}$ dipakai $P_{\text{geser}} = 4051,605 \text{ kg}$



Gambar 4.9 Rangka Kuda-kuda (KK1)

$$\text{Jumlah Baut (N)} = \frac{P_{\text{terjadi}}}{P_{\text{baut}}}$$

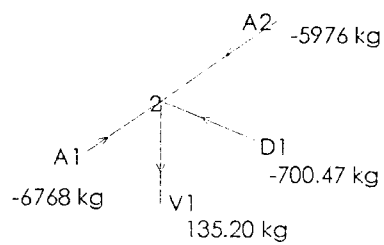
- Joint 1



$$n A1 = \frac{6768}{4051,605} = 1,67 \approx 2 \text{ buah}$$

$$n B1 = \frac{4984}{4051,605} = 1,23 \approx 2 \text{ buah}$$

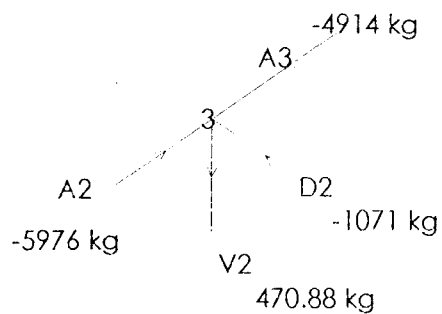
- Joint 2



$$n V1 = \frac{135,2}{4051,605} = 0,033 \approx 2 \text{ buah}$$

$$n D1 = \frac{700,47}{4051,605} = 0,173 \approx 2 \text{ buah}$$

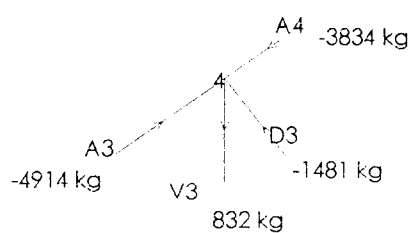
- Joint 3



$$n V2 = \frac{470,88}{4051,605} = 0,116 \approx 2 \text{ buah}$$

$$n D2 = \frac{1071}{4051,605} = 0,264 \approx 2 \text{ buah}$$

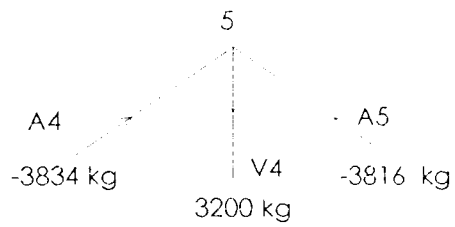
- Joint 4



$$n V3 = \frac{832}{4051,605} = 0,205 \approx 2 \text{ buah}$$

$$n D3 = \frac{1431}{4051,605} = 0,353 \approx 2 \text{ buah}$$

- Joint 5

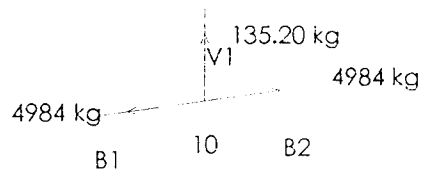


$$n A4 = \frac{3834}{4051,605} = 0,946 \approx 2 \text{ buah}$$

$$n A5 = \frac{3816}{4051,605} = 0,942 \approx 2 \text{ buah}$$

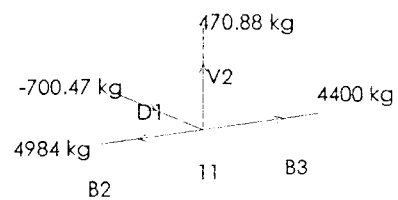
$$n V4 = \frac{3200}{4051,605} = 0,79 \approx 2 \text{ buah}$$

- Joint 10



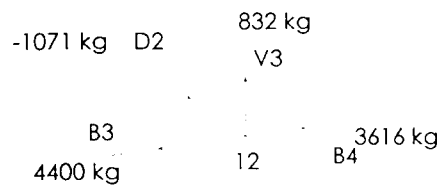
$$n B1 = B2 = \frac{4984}{4051,605} = 1,23 \approx 2$$

- Joint 11



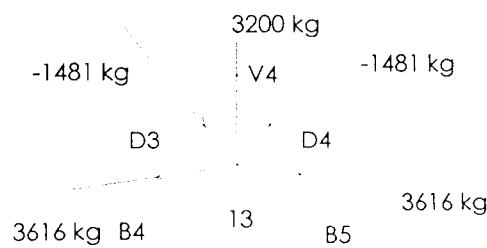
$$n B3 = \frac{4400}{4051,605} = 1,086 \approx 2 \text{ buah}$$

- Joint 12



$$n_{B4} = \frac{3616}{4051,605} = 0,892 \approx 2 \text{ buah}$$

- Joint 13



$$n_{B5} = \frac{3616}{4051,605} = 0,892 \approx 2 \text{ buah}$$

$$n_{D4} = \frac{1431}{4051,605} = 0,353 \approx 2 \text{ buah}$$

Tabel 4.6 Jumlah baut pada $\frac{1}{2}$ bentang kuda-kuda KK1

Joint	Batang	Jumlah Baut (buah)
1	A1 ; B1	2
2	V1 ; D1	2
3	V2 ; D2	2
4	V3 ; D3	2
5	A4 ; A5 ; V4	2
10	B2	2
11	B3	2
12	B4	2
13	B5 ; D4	2

4.2 Perencanaan Pelat

Untuk perencanaan pelat terbagi atas dua yaitu :

- Perencanaan pelat lantai
- Perencanaan pelat bak air

4.2.1 Perencanaan Pelat Lantai

a. Pembebanan Pelat Lantai

1. Beban mati pelat lantai (berdasarkan PPIUG 1983, Pasal 2.2, Tabel 2.1)

a. Berat sendiri pelat (tebal 12 cm)	: 0,12 x 24	= 2,88 kN/m ²
b. Pasir (tebal 5 cm)	: 0,05 x 16	= 0,80 kN/m ²
c. Spesi (tebal 2 cm)	: 0,02 x 21	= 0,42 kN/m ²
d. Ubin semen portland (tebal 2 cm)	: 0,02 x 24	= 0,48 kN/m ²
e. Eternit dan penggantung	:	= 0.18 kN/m ²
f. Mekanikal dan Elektrikal	:	= 0,12 kN/m ²
Beban mati total (qD)		= 4,88 kN/m ²

2. Beban hidup pelat lantai :

Gedung ini berfungsi sebagai rumah sakit, berdasarkan PPIUG, 1983, maka :

$$\text{Beban hidup (qL)} = 250 \text{ kg/m}^2 = 2,5 \text{ kN/m}^2 \text{ (tabel 3.1, hal 17)}$$

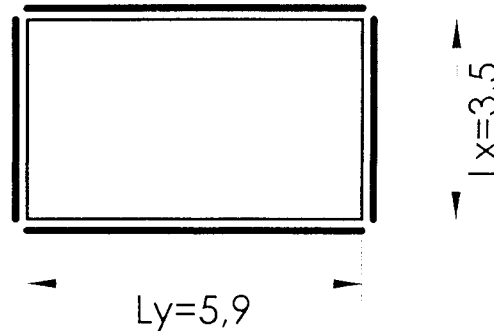
Dengan Kombinasi pembebanan menurut SK SNI T-15-1991-03, Pasal

3.2.2 adalah:

$$qU = 1,2 \cdot qD + 1,6 \cdot qL = 1,2(4,88) + 1,6(2,5) = 9,9 \text{ kN/m}^2$$

b. Perencanaan Pelat Lantai Tipe PL1 (3,5x5,9)

Pelat dianggap terjepit elastis pada keempat sisinya



$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{5,9}{3,5} = 1,69 \text{ dihitung sebagai pelat dua arah.}$$

Koefisien momen (C) pada kondisi menerus atau terjepit elastis (lihat tabel 13.3.2 halaman 203 PBTI 1971 NI-2)

Koef. Momen Pelat (C)	1,6	1,7
$M_{lx} = -M_{tx}$	58	59
$M_{ly} = -M_{ty}$	36	36

Untuk nilai koefisien momen pelat (C) diantara yang tercantum pada tabel, maka nilainya diperoleh dengan cara interpolasi linier, yaitu sebagai berikut :

$$C = 58 + \left(\frac{1,69 - 1,6}{1,7 - 1,6} \times (59 - 58) \right) = 58,9$$

Diperkirakan balok tepi pelat mempunyai lebar, $b = 250$ mm, maka :

$$l_{nx} = 3500 - \frac{1}{2} \times 250 = 3375 \text{ mm}$$

$$l_{ny} = 4000 - \frac{1}{2} \times 350 = 5725 \text{ mm}$$

perbandingan bentang bersih sisi panjang dan pendek :

$$\beta = \frac{l_{ny}}{l_{nx}} = \frac{5725}{3375} = 1,7$$

sehingga tebal pelat tidak boleh kurang dari :

$$h = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36 + 9\beta} = \frac{5725\left(0,8 + \frac{240}{1500}\right)}{36 + 9 \cdot 1,7} = 107,204 \text{ mm}$$

tetapi tidak perlu lebih besar sama dengan dari :

$$h = \frac{\ln\left(0,8 + \frac{f_y}{1500}\right)}{36} = \frac{5725\left(0,8 + \frac{240}{1500}\right)}{36} = 152,687 \text{ mm}$$

Berdasarkan persyaratan PBBI 1971 bahwa tebal pelat tidak boleh kurang dari 70 mm untuk pelat atap dan 120 mm untuk pelat lantai, maka asumsi awal tebal pelat yang digunakan 120 mm., dengan :

- Tulangan pokok \varnothing 10 mm
- Penutup beton (Pb) digunakan 20 mm

Didapat, Tinggi manfaat tulangan pelat lantai :

$$\begin{aligned} \text{Arah x : } dx &= h - Pb - \frac{1}{2}\varnothing_{tul.x} \\ &= 120 - 20 - \frac{1}{2} \times 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Arah y : } dy &= h - Pb - \varnothing_{tul.x} - \frac{1}{2}\varnothing_{tul.y} \\ &= 120 - 20 - 10 - \frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 85 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Momen-momen yang bekerja pada pelat :

$$\begin{aligned} M_{lx} = -M_{tx} &= 0,001 \cdot qU \cdot lx^2 \cdot C \\ &= 0,001 \cdot 9,856 \cdot 3,5^2 \cdot 58,9 = 7,111 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$M_{ly} = (-)M_{ty} = 0,001 \cdot 9,856 \cdot 3,5^2 \cdot 36 = 4,436 \text{ kNm}$$

1) Perencanaan Tulangan lx dan tx

$$M_{lx} = (-)M_{tx} = 7,111 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{7,111}{0,8} = 8,9 \text{ kNm}$$

Rasio Tulangan (ρ)

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600 + 240} \right)}{240} = 0,0484$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{240} = 0,00583$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0484 = 0,0363$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'c} = \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} = 12,5490$$

Koefisien ketahanan (R_n) :

$$R_n = \frac{M_u / \phi}{b \cdot d^2} = \frac{8,9 \times 10^6}{1000 \cdot 95^2} = 0,9850 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{\text{pada}} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m \cdot R_n}{f_y}} \right) = \frac{1}{12,549} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 12,549 \cdot 0,9850}{240}} \right)$$

$$= 0,00422 < \rho_{\max} = 0,0363$$

$$< \rho_{\min} = 0,0058$$

$$1,33 \rho = 1,333 \cdot 0,0042 = 0,00561 < \rho_{\min} = 0,0058, \text{ maka :}$$

$$\rho_{\text{pakai}} = 1,33 \rho = 0,00561$$

$$\begin{aligned}
 A_{s_{\rho}} &= \rho_{pakai} \cdot b \cdot d \geq 0,002 \cdot b \cdot h \\
 &= 0,00561 \cdot 1000 \cdot 95 \geq 0,002 \cdot 1000 \cdot 120 \\
 &= 533,55 \text{ mm}^2 \geq 240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

digunakan tulangan pokok \emptyset 10 mm, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 = 78,50 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{A_1 \phi \cdot b}{A_{s_{\rho}}} \\
 &= \frac{78,5 \cdot 1000}{532,6239} \\
 &= 147,126 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

dipakai $s = 145 \text{ mm}$, maka Tulangan Pokok : P10 – 145

$$A_{s_{ada}} = \frac{A_1 \phi \cdot b}{s} = \frac{78,50 \cdot 1000}{145} = 541,3793 \text{ mm}^2$$

Kontrol Kapasitas Lentur Pelat (arah x) :

$$a = \frac{A_{s_{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b} = \frac{541,3793 \cdot 240}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 1000} = 6,7938 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= A_{s_{ada}} \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq 1,33 \cdot \frac{M_u}{\phi} \text{ (karena } \rho_{pakai} = 1,33\rho \text{)} \\
 &= 541,3793 \cdot 240 \left(95 - \frac{6,7938}{2} \right) / 10^6 \\
 &= 11,9021 \text{ kNm} \geq 1,33 \cdot 8,9 = 11,85 \text{ kN m} \dots\dots\dots \text{OK !}
 \end{aligned}$$

2) Perencanaan Tulangan l_y dan t_y

$$M_{uly} = -M_{uty} = 4,436 \text{ kN m}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{4,346}{0,8} = 5,4 \text{ kN m}$$

Rasio Tulangan (ρ)

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600 + 240} \right)}{240} = 0,0484$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{240} = 0,00583$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0484 = 0,0363$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'c} = \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} = 12,5490$$

Koefisien ketahanan (R_n) :

$$R_n = \frac{Mu/\phi}{b \cdot d^2} = \frac{5,4 \times 10^6}{1000 \cdot 85^2} = 0,7520 \text{ Mpa}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m \cdot R_n}{f_y}} \right) = \frac{1}{12,5490} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 12,5490 \cdot 0,7520}{240}} \right)$$

$$= 0,0032 < \rho_{\max} = 0,04032$$

$$< \rho_{\min} = 0,00583$$

$$1,33 \rho = 1,333 \cdot 0,0032 = 0,0043 < \rho_{\min} = 0,00583, \text{ maka :}$$

$$\rho_{\text{pakai}} = 1,33 \rho = 0,0043$$

$$A_s_p = \rho_{\text{pakai}} \cdot b \cdot d \geq 0,002 \cdot b \cdot h$$

$$= 0,0043 \cdot 1000 \cdot 85$$

$$= 361,4701 \text{ mm}^2 \geq 240 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan pokok \emptyset 10 mm, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 = 78,50 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{A_1 \phi . b}{A s_p} \\ &= \frac{78,50 . 1000}{361,4701} = 217,1688 \text{ mm} \end{aligned}$$

Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03, pasal 3.6.4, ayat 2 bahwa jarak antar tulangan pada penampang kritis tidak boleh melebihi dua kali tebal pelat, dipakai s bagi = $200 \text{ mm} < 2 \times 120 = 240 \text{ mm}$

maka Tulangan Bagi : P10 – 200

$$A s_{ada} = \frac{A_1 \phi . b}{s} = \frac{78,50 . 1000}{200} = 392,5 \text{ mm}^2$$

Kontrol Kapasitas Lentur Pelat (arah y) :

$$a = \frac{A s_{ada} \cdot f_y}{0,85 \cdot f' c \cdot b} = \frac{392,50 \cdot 240}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 1000} = 4,9255 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= A s_{ada} \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq 1,33 \cdot \frac{M_u}{\phi} \text{ (karena } \rho_{pakai} = 1,33\rho \text{)} \\ &= 392,50 \cdot 240 \left(85 - \frac{4,9255}{2} \right) / 10^6 \\ &= 7,7750 \text{ KNm} \geq 1,33 \cdot 5,4331 = 7,2260 \text{ kN m} \dots\dots\dots\text{OK!} \end{aligned}$$

3) Perencanaan Tulangan Bagi

$$\begin{aligned} A s_{susut} &= 0,002 \cdot b \cdot h \\ &= 0,002 \cdot 1000 \cdot 120 = 240 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan tulangan bagi $\emptyset 10 \text{ mm}$, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak tulangan bagi (s)} &= \frac{A_1 \phi . b}{A s_{\text{sisu}}} \\ &= \frac{78,5 \cdot 1000}{240} = 327,08 \text{ mm}\end{aligned}$$

Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03, pasal 3.6.4, ayat 2 bahwa jarak antar tulangan pada penampang kritis tidak boleh melebihi dua kali tebal pelat, dipakai $s \text{ bagi} = 200 \text{ mm} < 2 \times 120 = 240 \text{ mm}$
maka Tulangan Bagi : P10 - 200

4.2.2 Perencanaan Pelat Bak air

a. Pembebanan Pelat bak air

1. Beban mati pelat bak air (berdasarkan PPIUG 1983, Pasal 2.2, Tabel 2.1)

- | | | |
|--------------------------------------|-------------|--------------------------|
| a. Berat sendiri pelat (tebal 14 cm) | : 0,14 x 24 | = 3,36 KN/m ² |
| b. Pasir (tebal 5 cm) | : 0,05 x 16 | = 0,80 KN/m ² |
| c. Spesi (tebal 2 cm) | : 0,02 x 21 | = 0,42 KN/m ² |
| d. Ubin semen portland (tebal 2 cm) | : 0,02 x 24 | = 0,48 KN/m ² |

Beban mati total (qD)		= 5,06 KN/m ²
-------------------------	--	--------------------------

2. Beban hidup pelat bak air:

Untuk pelat bak air di asumsikan beban hidup berupa beban air sebesar

1000 kg/m³. dengan ketinggian bak 1,5 m, maka berat air adalah :

$$\text{Beban hidup (qL)} = 1000 \text{ kg/m}^3 \times 1,5 = 1500 \text{ kg/m}^2 = 15 \text{ kN/m}^2$$

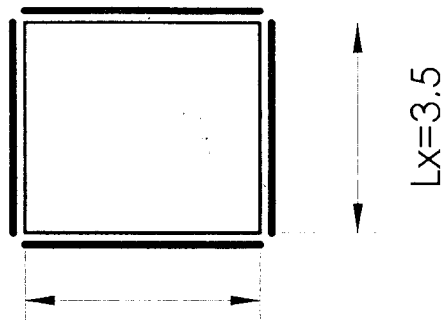
Dengan Kombinasi pembebanan menurut SK SNI T-15-1991-03, Pasal

3.2.2 adalah:

$$qU = 1,2.qD + 1,6.qL = 1,2(5,06) + 1,6(15) = 30,072 \text{ kN/m}^2$$

b. Perencanaan Pelat Bak Air Tipe PI.3 (3,5x4,0)

Pelat dianggap terjepit elastis pada keempat sisinya



$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{4,0}{3,5} = 1,14 \text{ dihitung sebagai pelat dua arah.}$$

Koefisien momen (C) pada kondisi menerus atau terjepit elastis (lihat tabel 13.3.2 halaman 203 PBBI 1971 NI-2)

Koef. Momen Pelat (C)	1,1	1,14	1,2
Mlx = -Mtx	42	43,6	46
Mly = -Mty	37	37,4	38

Untuk nilai koefisien momen pelat (C) diantara yang tercantum pada tabel, maka nilainya diperoleh dengan cara interpolasi linier, yaitu sebagai berikut :

$$C = 42 \left(\frac{1,14 - 1,1}{1,2 - 1,1} \times (46 - 42) \right) = 43,6$$

Diperkirakan balok tepi pelat mempunyai lebar, $b = 250 \text{ mm}$, maka :

$$l_{nx} = 3500 - \frac{1}{2} \times 250 = 3375 \text{ mm}$$

$$l_{ny} = 4000 - \frac{1}{2} \times 250 = 3875 \text{ mm}$$

Dengan asumsi bahwa pembebanan pada pelat bak mandi sebagai beban khusus ($Q_L = 15 \text{ kN/m}^2$), maka :

berdasarkan persyaratan PBBI 1971 bahwa tebal pelat tidak boleh kurang dari 7 cm untuk pelat atap, dan 12 cm untuk pelat lantai, serta memperhitungkan tebal selimut beton pada kondisi bersentuhan dengan air dan jarak antar tulangan atas dan bawah tidak boleh kurang dari 2,5 cm, serta luas bidang pelat ($L_x = 3,5 \text{ m}$ dan $L_y = 4 \text{ m}$) maka asumsi awal tebal pelat lantai bak adalah $14 \text{ cm} = 140 \text{ mm}$, dengan :

- Menggunakan tulangan pokok $\varnothing 10 \text{ mm}$
- Penutup beton (P_b) digunakan 35 mm

Maka, tinggi manfaat tulangan pelat lantai :

$$\begin{aligned} \text{Arah x : } dx &= h - Pb - \frac{1}{2} \phi_{tul.x} \\ &= 140 - 35 - \frac{1}{2} \times 10 \\ &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Arah y : } dy &= h - Pb - \phi_{tul.x} - \frac{1}{2} \phi_{tul.y} \\ &= 140 - 35 - 10 - \frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 90 \text{ mm} \end{aligned}$$

➤ Momen-momen yang bekerja pada pelat :

$$\begin{aligned} Mu_x = -Mu_y &= 0,001 \cdot qU \cdot lx^2 \cdot C \\ &= 0,001 \cdot 30,072 \cdot 3,5^2 \cdot 43,6 = 16,061 \text{ kN m} \end{aligned}$$

$$Mu_y = (-)Mu_x = 0,001 \cdot 30,072 \cdot 3,5^2 \cdot 37,4 = 13,111 \text{ kN m}$$

1) Perencanaan Tulangan l_x dan t_x

$$Mu_x = (-)Mu_y = 16,061 \text{ kN m}$$

$$\frac{Mu}{\phi} = \frac{16,061}{0,8} = 20,1 \text{ kNm}$$

Rasio Tulangan (ρ)

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600 + 240} \right)}{240} = 0,0484$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{240} = 0,00583$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0484 = 0,0363$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} = \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} = 12,50$$

Koefisien ketahanan (R_n) :

$$R_n = \frac{Mu/\phi}{b.d^2} = \frac{20,1 \times 1.10^6}{1000.100^2} = 2,0 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned} \rho_{ada} &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m.R_n}{f_y}} \right) = \frac{1}{12,5} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 12,5 \times 2,0}{240}} \right) \\ &= 0,0088 < \rho_{max} = 0,0363 \\ &> \rho_{min} = 0,0058 \end{aligned}$$

$$\rho_{pakai} = \rho_{ada} = 0,0088$$

$$\begin{aligned} A_s \rho &= \rho_{pakai} \cdot b \cdot d \geq 0,002 \cdot b \cdot h \\ &= 0,0088 \cdot 1000 \cdot 100 \geq 0,002 \cdot 1000 \cdot 140 \\ &= 885,7624 \text{ mm}^2 \geq 280 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

digunakan tulangan pokok \emptyset 10 mm, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 = 78,50 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{A_1 \phi \cdot b}{A_s \rho} \\ &= \frac{78,5 \cdot 1000}{885,7624} \\ &= 88,6242 \text{ mm} \end{aligned}$$

dipakai $s = 85$ mm, maka Tulangan Pokok : P10 – 85

$$A_{s_{ada}} = \frac{A_1 \phi \cdot b}{s} = \frac{78,50 \cdot 1000}{85} = 923,5294 \text{ mm}^2$$

Kontrol Kapasitas Lentur Pelat (arah x) :

$$a = \frac{A s_{ada} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b} = \frac{923,5294 \cdot 240}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 1000} = 11,6 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= A s_{ada} \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq \frac{M_u}{\phi} \\ &= 923,5294 \cdot 240 \left(100 - \frac{11,6}{2} \right) / 10^6 \\ &= 20,8803 \text{ kNm} \geq 20,077 \text{ kN m} \dots\dots\dots\text{OK !} \end{aligned}$$

2) Perencanaan Tulangan l_y dan t_y

$$M_{u_y} = -M_{u_t} = 13,111 \text{ kN m}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{13,111}{0,8} = 17,2 \text{ kN m}$$

Rasio Tulangan (ρ)

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600 + 240} \right)}{240} = 0,0484$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{240} = 0,00583$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0484 = 0,0363$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'c} = \frac{240}{0,85 \cdot 22,5} = 12,5$$

Koefisien ketahanan (R_n) :

$$R_n = \frac{M_u / \phi}{b \cdot d^2} = \frac{17,2219 \times 10^6}{1000 \cdot 90^2} = 2,1 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{ada} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m.Rn}{f_y}} \right) = \frac{1}{12,5} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 12,5 \times 2,1}{240}} \right)$$

$$= 0,0094 < \rho_{max} = 0,04032$$

$$> \rho_{min} = 0,00583, \text{ maka :}$$

$$\rho_{pakai} = \rho_{ada} = 0,0094$$

$$As_p = \rho_{pakai} \cdot b \cdot d \geq 0,002 \cdot b \cdot h$$

$$= 0,0094 \cdot 1000 \cdot 90$$

$$= 847,3671 \text{ mm}^2 \geq 280 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan pokok \emptyset 10 mm, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 = 78,50 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan (s)} = \frac{A_1 \phi \cdot b}{As_p}$$

$$= \frac{78,50 \cdot 1000}{847,3671}$$

$$= 92,6399 \text{ mm}$$

Dipakai $s = 90$ mm, maka Tulangan Pokok : P10 – 90

$$As_{ada} = \frac{A_1 \phi \cdot b}{s} = \frac{78,50 \cdot 1000}{90} = 862,6374 \text{ mm}^2$$

Kontrol Kapasitas Lentur Pelat (arah y) :

$$a = \frac{As_{ada} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b} = \frac{862,6374 \cdot 240}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 1000} = 10,8253 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 Mn &= A_{s_{ada}} \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq \frac{Mu}{\phi} \\
 &= 862.6374 \cdot 240 \left(90 - \frac{10,8253}{2} \right) / 10^6 \\
 &= 17,5 \text{ kN m} \geq \frac{Mu}{\phi} = 17,2 \text{ kN m} \dots\dots\dots\text{OK!}
 \end{aligned}$$

3) Perencanaan Tulangan Bagi

$$A_{s_{susut}} = 0,002 \cdot b \cdot h = 0,002 \cdot 1000 \cdot 140 = 280 \text{ mm}^2$$

digunakan tulangan bagi \emptyset 10 mm, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan bagi (s)} &= \frac{A_1 \phi \cdot b}{A_{s_{susut}}} \\
 &= \frac{78,5 \cdot 1000}{280} = 280,35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

maka dipakai Tulangan Bagi : P10 - 280

4) Perencanaan Tulangan Susut Pelat Bak Air

$$\begin{aligned}
 A_{s_{susut}} &= 0,002 \cdot b \cdot h \\
 &= 0,002 \cdot 1000 \cdot 140 = 280 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

digunakan tulangan susut \emptyset 8 mm, sehingga :

$$A_1 \emptyset = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2 = 50,24 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan susut (s)} &= \frac{A_1 \phi \cdot b}{A_{s_{susut}}} \\
 &= \frac{50,24 \cdot 1000}{280} = 179,4285 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

dipakai s susut = 170 mm, maka Tulangan Bagi : P8 - 170

4.3 Perencanaan Balok Anak

4.3.1 Pembebanan dan perhitungan Balok anak

a. Pembebanan Balok Anak

Beban mati (QD) = 4,88 KN/m² (diambil dari hitungan pembebanan pelat lantai)

Beban hidup (QL) = 2,5 KN/m² (diambil dari hitungan pembebanan pelat lantai)

Perkiraan ukuran balok :

$$L = 3,5 \text{ m} = 350 \text{ cm}$$

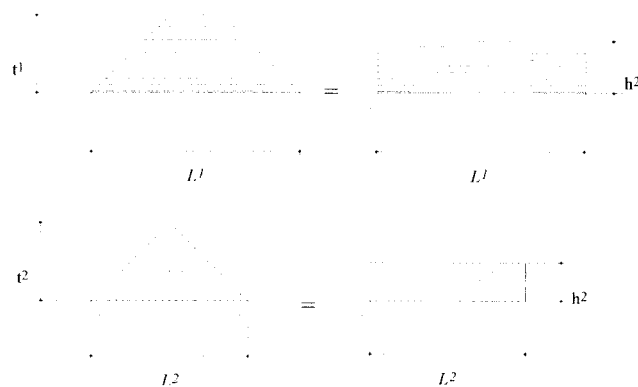
$$h = \frac{1}{10} \cdot L$$

$$h = \frac{1}{10} \cdot 350 = 35 \text{ cm} \approx 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$b = \frac{1}{2} \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 40 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

sehingga asumsi ukuran balok = 0,2 m x 0,4 m

Berat sendiri = (0,2 x 0,4) x 24 = 1,92 kN/m'



Gambar 4.10 pembebanan balok anak

$$h_1 = t_1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{t_1^3}{L_1^2}$$

$$h_2 = \frac{2}{3} t_2$$

Untuk bentang 3,5 m, maka $h_1 = 1,15 - \frac{4}{3} \cdot \frac{1,15^3}{3,5^2} = 0,984 \text{ m}$

$$h_2 = \frac{2}{3} \cdot 1,75 = 1,167 \text{ m}$$

$$qD = ((4,58 \times 0,984) + (4,88 \times 1,167)) + 1,92 = 11,75 \text{ KN/m'}$$

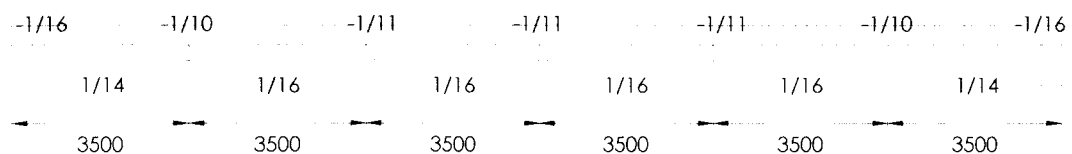
$$qL = (2,5 \times 0,984) + (2,5 \times 1,167) = 5,378 \text{ KN/m'}$$

$$qU = (1,2 \times 11,75) + (1,6 \times 5,378) = 22,581 \text{ KN/m'}$$

b. Perhitungan Momen Balok Anak

Berdasarkan SK SNI T – 15 – 1991 – 03 Bab 3 disebutkan bahwa cara pendekatan untuk momen yang terjadi pada balok yang terletak atas 4 atau lebih tumpuan, terjepit elastis atau menerus pada tumpuan-tumpuan tengah dan terjepit elastis pada tumpuan-tumpuan ujung adalah sebagai berikut :

- Momen tumpuan ujung $-\frac{1}{16}ql_i^2$
- Momen lapangan ujung $+\frac{1}{14}ql_i^2$
- Momen tumpuan kedua $-\frac{1}{10}ql_i^2$
- Momen lapangan berikutnya $+\frac{1}{16}ql_i^2$
- Momen tumpuan berikutnya $-\frac{1}{11}ql_i^2$



Gambar 4.11 Koefisien Momen

Dengan panjang (l) tiap Bentang 3,5 m, maka :

$$Mu_1 = \frac{1}{16} \cdot q_u \cdot l^2 = \frac{1}{16} \cdot 22,58 \cdot 3,5^2 = 17,29 \text{ KNm}$$

$$Mu_2 = \frac{1}{14} \cdot q_u \cdot l^2 = \frac{1}{14} \cdot 22,58 \cdot 3,5^2 = 19,757 \text{ KNm}$$

$$Mu_3 = \frac{1}{11} \cdot q_u \cdot l^2 = \frac{1}{11} \cdot 22,58 \cdot 3,5^2 = 25,15 \text{ KNm}$$

$$Mu_4 = \frac{1}{10} \cdot q_u \cdot l^2 = \frac{1}{10} \cdot 22,58 \cdot 3,5^2 = 27,66 \text{ KNm}$$

4.3.2 Perencanaan Penulangan Balok Anak

4.3.2.1 Perencanaan Tulangan Lentur Balok Anak

Data :

- $f'c$ = 22,5 Mpa
- f_y ulir = 400 Mpa
- f_y polos = 240 Mpa
- Dia. tul. pokok = 16 mm
- Dia tul. sengkang = 10 mm

$$\rightarrow \text{untuk } f'c \leq 30 \text{ Mpa} \rightarrow \beta_1 = 0,85$$

$$f'c > 30 \text{ Mpa} \rightarrow \beta_1 = 0,85 - 0,008 (f'c - 30) \geq 0,65$$

a. Tulangan Tumpuan

Tumpuan 2 = 6 :

$$Mu = 27,66 \text{ KNm} \rightarrow \frac{Mu}{\phi} = \frac{27,66}{0,8} = 32,668 \text{ KNm}$$

Dimensi rencana balok anak $20/40$, maka :

$$\begin{aligned} \text{tinggi efektif balok (d)} &= 400 - 70 \text{ (dianggap tulangan sebelah)} \\ &= 330 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = \frac{0,85 \cdot 22,5}{400} \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0244$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0244 = 0,0183$$

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

$$\rho_{\text{pakai}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{maks}} = 0,5 \cdot 0,0183 = 0,00915$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 22,5} = 20,915$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \rho \cdot m \right) = 0,00915 \cdot 400 \left(1 - \frac{1}{2} \cdot 0,00915 \cdot 20,915 \right) = 3,31 \text{ Mpa}$$

$$b \cdot d^2 = \frac{M_u / \phi}{R_n}$$

$$d_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{M_u / \phi}{R_n \cdot b}} = \sqrt{\frac{32,668 \cdot 10^6}{3,31 \cdot 200}} = 222,143 \text{ mm} > d = 330 \text{ mm} \rightarrow \text{dipakai tul. sebelah}$$

$$R_{n\text{ada}} = \frac{M_u / \phi}{b \cdot d_{\text{ada}}^2} = \frac{32,668 \cdot 10^6}{200 \cdot 330^2} = 1,4999 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{\text{ada}} = \frac{R_{n\text{ada}}}{R_n} \rho = \frac{1,4999}{3,31} \cdot 0,00915 = 0,0041 > \rho_{\text{min}} = 0,0035 \text{ (OK!)}$$

$$A_s = \rho_{\text{ada}} \cdot b \cdot d_{\text{ada}} = 0,0041 \cdot 200 \cdot 330 = 270,6 \text{ mm}^2$$

Dipakai diameter tulangan D16, maka : $A_1 \emptyset = 201,062 \text{ mm}^2$

$$n = \frac{A_s}{A_1 \emptyset} = \frac{270,6}{201,062} = 1,346 \text{ batang}$$

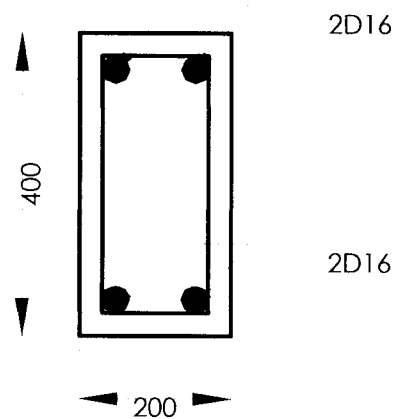
Dipakai tulangan memanjang 2D16, maka :

$$A_{s_{ada}} = 2 \cdot 201,062 = 402,124 \text{ mm}^2 > A_s = 270,6 \text{ mm}^2$$

Kontrol Kapasitas Lentur yang terjadi :

$$a = \frac{A_{s_{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} = \frac{402,124 \cdot 400}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 200} = 42,052 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= A_{s_{ada}} \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq \frac{M_u}{\phi} \\ &= 402,124 \cdot 400 \cdot \left(330 - \frac{42,052}{2} \right) \\ &= 49,698 \text{ kN m} > \frac{M_u}{\phi} = 32,668 \text{ kN m} \quad (\text{OK!}) \end{aligned}$$



Gambar 4.12 Detail Penulangan Tumpuan 2 - 6

b. Tulangan Lapangan

Lapangan ujung :

$$M_u = 19,757 \text{ kN m}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{19,757}{0,8} = 24,696 \text{ KNm}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = \frac{0,85 \cdot 22,5}{400} \cdot 0,85 \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0244$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,0244 = 0,0183$$

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

$$\rho_{\text{pakai}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{maks}} = 0,5 \cdot 0,0183 = 0,00915$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 22,5} = 20,915$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \rho \cdot m \right) = 0,00915 \cdot 400 \left(1 - \frac{1}{2} \cdot 0,00915 \cdot 20,915 \right) = 3,31 \text{ Mpa}$$

$$b \cdot d^2 = \frac{M_u / \phi}{R_n}$$

$$d_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{M_u / \phi}{R_n \cdot b}} = \sqrt{\frac{29,698 \cdot 10^6}{3,31 \cdot 200}} = 211,804 \text{ mm} < d = 330 \text{ mm}, \rightarrow \text{dipakai tul sebelah}$$

$$R_{n\text{ada}} = \frac{M_u / \phi}{b \cdot d_{\text{ada}}^2} = \frac{29,698 \cdot 10^6}{200 \cdot 330^2} = 1,364 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{\text{ada}} = \frac{R_{n\text{ada}}}{R_n} \rho = \frac{1,364}{3,31} \cdot 0,00915 = 0,0038 > \rho_{\text{min}} = 0,0035 \text{ (OK!)}$$

$$A_s = \rho_{\text{ada}} \cdot b \cdot d_{\text{ada}} = 0,0038 \cdot 200 \cdot 330 = 250,8 \text{ mm}^2$$

Dipakai diameter tulangan D16, maka : $A_1 \emptyset = 201,062 \text{ mm}^2$

$$n = \frac{A_s}{A_1 \phi} = \frac{250,8}{201,062} = 1,247 \text{ batang}$$

Dipakai tulangan memanjang 2D16, maka :

$$A_{s_{ada}} = 2 \cdot 201,062 = 402,124 \text{ mm}^2 > A_s = 270,6 \text{ mm}^2$$

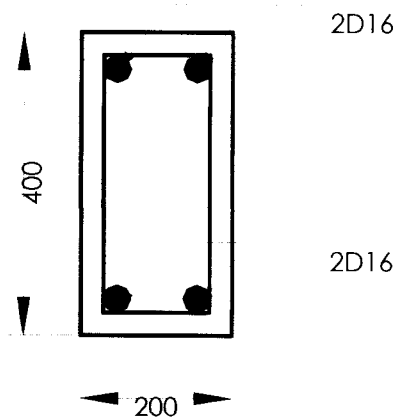
Kontrol Kapasitas Lentur yang terjadi :

$$a = \frac{A_{s_{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} = \frac{402,124 \cdot 400}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 200} = 42,052 \text{ mm}$$

$$M_n = A_{s_{ada}} \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \geq \frac{M_u}{\phi}$$

$$= 402,124 \cdot 400 \cdot \left(330 - \frac{42,052}{2} \right)$$

$$= 49,698 \text{ KNm} > \frac{M_u}{\phi} = 24,696 \text{ KNm} \quad (\text{OK!})$$



Gambar 4.13 Detail Penulangan Lapangan 2-6

4.3.2.2 Perencanaan Tulangan Geser Balok Anak

a. Gaya Geser Dukungan

Berdasarkan SK SNI T – 15 – 1991 – 03 Bab 3 disebutkan bahwa cara pendekatan untuk geser yang terjadi pada struktur bentang menerus balok (minimum 2 bentang) sebagai berikut :

$$\text{Geser tumpuan ujung} = 1,15 \left(\frac{1}{2} \cdot qU.L \right)$$

$$\text{Geser tumpuan lainnya} = \frac{1}{2} \cdot qU.L$$

$$\begin{aligned} V_u \text{ dukungan ujung} &= 1,15 \left(\frac{1}{2} \cdot qU.L \right) \\ &= 1,15 \left(\frac{1}{2} \cdot 22,58 \cdot 3,5 \right) = 45,42 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{maka } \frac{V_u}{\phi} = \frac{45,42}{0,6} = 75,7 \text{ kN}$$

b. Gaya Geser Tengah Bentang

$$\begin{aligned} V_u \text{ tengah bentang} &= \frac{1}{8} \cdot qU.L \\ &= \frac{1}{8} \cdot 22,58 \cdot 3,5 = 9,87 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{maka } \frac{V_u}{\phi} = \frac{9,87}{0,6} = 16,46 \text{ kN}$$

Tegangan Geser Beton (V_c) :

$$V_c = \left(\frac{1}{6} \sqrt{f'c} \right) \cdot b \cdot d = \left(\frac{1}{6} \sqrt{22,5} \right) \cdot 200 \cdot 330 \cdot 10^{-3} = 52,2 \text{ kN}$$

$$\frac{V_u}{\phi} = 75,7 > V_c = 52,2 \rightarrow \text{maka perlu tulangan geser}$$

$$\frac{1}{2} V_c = \frac{1}{2} \times 52,2 = 26,1 \text{ kN}$$

$$V_{S_{\min}} = \frac{1}{3} \cdot b \cdot d = \frac{1}{3} \cdot 200 \cdot 330 = 22 \text{ kN}$$

Penampang kritis sejarak $d = 0,33 \text{ m}$ dari muka tumpuan

$$V_u/\phi_{\text{kritis}} = \frac{((1,75 - 0,33)(75,7 - 16,46))}{1,75} + 16,46 = 64,53 \text{ kN}$$

$$V_s = V_u/\phi_{\text{kritis}} - V_c$$

$$= 64,53 - 52,2 = 12,33 < V_{S_{\min}} = 22 \rightarrow \text{maka dipakai } V_{S_{\min}}$$

$$V_u/\phi = 75,7$$

$$V_u/\phi_{\text{kritis}} = 64,5$$

$$V_c = 52,2$$

$$\frac{1}{2} V_c = 26,1$$

$$V_u/\phi = 16,46$$

1,75
tulangan minimum

Gambar 4.14 Diagram Tegangan Geser Balok Anak

Daerah I :

$$V_u/\phi_{\text{kritis}} = 64,53 < (V_c + V_{S_{\min}}) = 74,2$$

Digunakan sengkang P8 mm, maka : $A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2 = 100,5 \text{ mm}^2$

Jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{100,5 \cdot 240 \cdot 330}{22} \cdot 10^{-3} = 361,7 \text{ mm}$$

$$\leq \frac{d}{2} = \frac{330}{2} = 165 \text{ mm}$$

$$\leq 600 \text{ mm}$$

Jadi dipakai tulangan sengkang P8 – 165 mm

Daerah II :

$$0,5 V_c < \frac{V_u}{\phi} \leq V_c = 52,178 \text{ kN}$$

Digunakan sengkang P8 mm, maka : $A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 8^2 = 100,5 \text{ mm}^2$

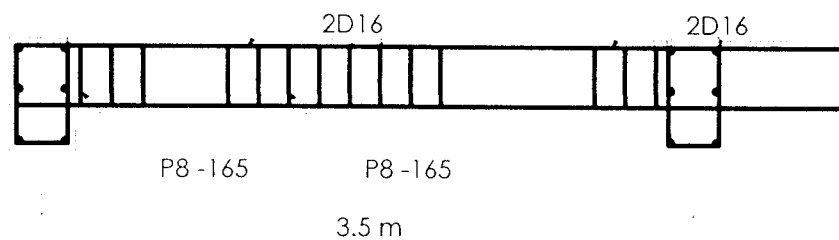
Jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_{s \text{ MIN}}} = \frac{100,5 \cdot 240 \cdot 330}{22} \cdot 10^{-3} = 361,7 \text{ mm}$$

$$\leq \frac{d}{2} = \frac{330}{2} = 165 \text{ mm}$$

$$\leq 600 \text{ mm}$$

Jadi dipakai tulangan sengkang P8 – 165 mm



Gambar 4.15 Tulangan Geser Balok Anak

4.4 Perencanaan struktur portal dengan daktilitas penuh

Pada perencanaan ulang Pembangunan Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Jogjakarta dengan SAP 2000 dengan analisis struktur tiga (3) Dimensi, dan beban yang bekerja pada struktur adalah

4.4.1 Perhitungan Gaya Gravitasi Total Akibat beban mati dan beban hidup

1. Beban Mati (QD)

- Pembebanan plat lantai : 4,88 kN/m²
- Pembebanan Plat Atap dan Canopi : 3,06 kN/m²
- Pembebanan Plat Bak Air dan mesin : 5,06 kN/m²
- Pembebanan Dinding ½ Bata (PPIUG '83; tabel 2.1) : 2,50 kN/m²

2. Beban hidup (QL)

- Beban hidup plat lantai untuk rumah sakit (PPIUG '83) : 2,50 kN/m²
- Beban hidup plat atap (PPIUG '83; pasal 3.1) : 1,00 kN/m²
- Beban hidup plat bak air dan mesin (PPIUG '83) : 15,0 kN/m²
- Beban hidup pekerja pada atap (PPIUG '83; P 3.2.2b) : 1,00 kN

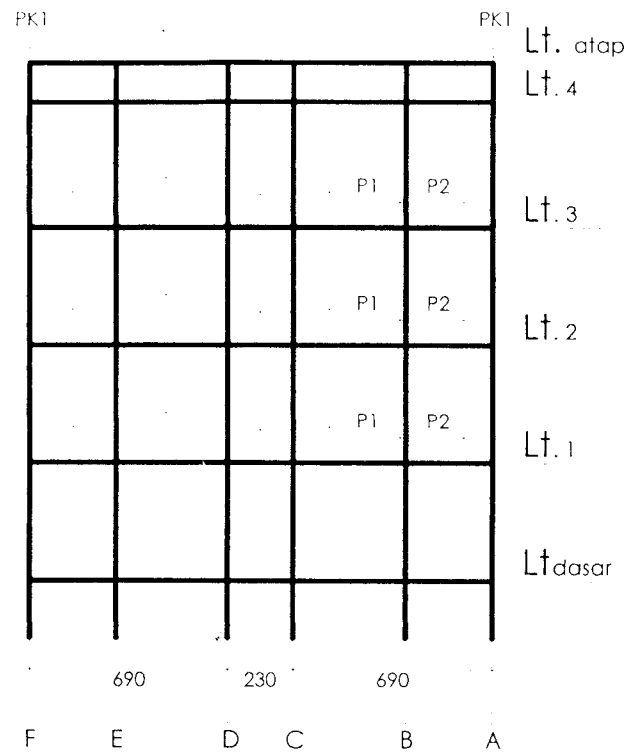
Pemodelan jenis beban pada SAP 2000, terbagi atas :

1. Pemodelan Trapesium, untuk beban mati dan beban hidup plat
2. Pemodelan Segitiga, untuk beban mati dan beban hidup plat
3. Pemodelan Merata, untuk beban penyaluran dari dinding pas bata ½ batu
4. Pemodelan titik, untuk beban penyaluran dari atap, dan balok anak

$$P = Q (\text{beban merata}) \times L (\text{panjang penyaluran beban})$$

4.4.4.1 Perhitungan Beban Akibat Gravitasi

A. Portal As a – a



2) lantai 1,2,3

➤ beban merata

Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,25 \times 4,88 = 6,10 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,25 \times 2,50 = 3,12 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi} = 0,50 \times 3,06 = 1,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,5 \times 2,5 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (trapesium)
Plat canopi	$= 0,50 \times 3,06$	$= 1,53$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,5 \times 2,5$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang D-C

Plat lantai (QD)	$= 1,15 \times 4,88$	$= 5,61$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 1,15 \times 2,50$	$= 2,88$	kN/m (segitiga)
Plat canopi	$= 0,50 \times 3,06$	$= 1,53$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,5 \times 2,5$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang C-B1

Plat lantai (QD)	$= 1,25 \times 4,88$	$= 6,10$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 1,25 \times 2,50$	$= 3,12$	kN/m (segitiga)

Bentang C-B

Plat canopi	$= 0,50 \times 3,06$	$= 1,53$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,5 \times 2,5$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang B1-A1

Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 2,50$	$= 2,20$	kN/m (trapesium)

Bentang B-A

Plat canopi	$= 0,50 \times 3,06$	$= 1,53$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,5 \times 2,5$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang A1-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,20 \text{ kN/m (trapesium)}$$

➤ beban terpusat

beban terpusat merupakan beban penyaluran dari beban balok anak, maka beban terpusat diambil dari reaksi yang terjadi pada balok anak. Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD1} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,1 \times 3,5 = 22,9 \text{ kN}$$

$$\text{PL1} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,83 \times 3,5 = 10,2 \text{ kN}$$

$$\text{PD2} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,08 \times 3,5 = 22,9 \text{ kN}$$

$$\text{PL2} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,83 \times 3,5 = 10,2 \text{ kN}$$

3) lantai 4Bentang F-E; E-D; D-C; C-B; B-A

$$\text{Plat canopi} = 0,50 \times 3,06 = 1,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 1,00 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ beban terpusat

beban terpusat merupakan beban penyaluran dari atap, maka beban terpusat diambil dari reaksi yang terjadi pada konstruksi atap. Terbagi atas :

$$\text{Genteng, usuk, reng} : 0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1 / \cos 35) = 20,49 \text{ kN}$$

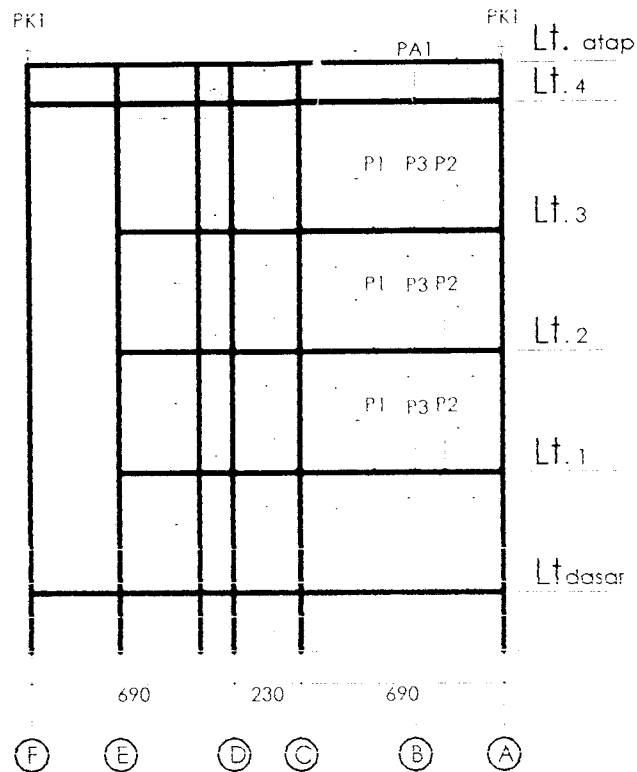
$$\text{Gording (150x50x20x2,3)} : 0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris} = 1,215 \text{ kN}$$

$$\text{Kuda-kuda (KK1)} : 0,5 \text{ kN/m} \times 8,05 = 4,025 \text{ kN}$$

$$\text{Beban mati PK 1} = 25,73 \text{ kN}$$

$$\text{Beban Hidup PK 1} : 1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik} = 7,0 \text{ kN}$$

B. Portal As b – b



1) lantai 1,2,3

➤ beban merata

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang D2-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,50 \times 4,88 = 2,44 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,50 \times 2,50 = 1,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,621 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-BI

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,25 \times 4,88 = 6,10 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,25 \times 2,50 = 3,13 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang C-B

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang BI-AI

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,29 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,50 \times 4,88 = 7,32 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang AI-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)}$$

➤ beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD1} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,1 \times 3,5 = 22,9 \text{ kN}$$

$$\text{PL1} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,83 \times 3,5 = 10,2 \text{ kN}$$

$$\text{PD2} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,08 \times 3,5 = 22,9 \text{ kN}$$

$$\text{PL2} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,83 \times 3,5 = 10,2 \text{ kN}$$

$$PD3 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,94 \times 3,5 = 22,65 \text{ kN}$$

$$PL3 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,76 \times 3,5 = 10,10 \text{ kN}$$

2) lantai 4

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,50 \times 5,06 = 2,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,50 \times 15,0 = 7,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang D2-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,50 \times 5,06 = 2,53 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,50 \times 15,0 = 7,50 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,15 \times 5,06 = 5,82 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,15 \times 15 = 17,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang C-B

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,75 \times 5,06 = 8,86 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,75 \times 15 = 26,25 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B-A

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,50 \times 5,06 = 7,59 \text{ kN/m (segitiga)}$$

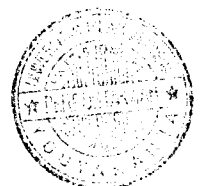
$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,50 \times 15 = 22,5 \text{ kN/m (segitiga)}$$

➤ beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$Pa D1 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,48 \times 3,5 = 23,6 \text{ kN}$$

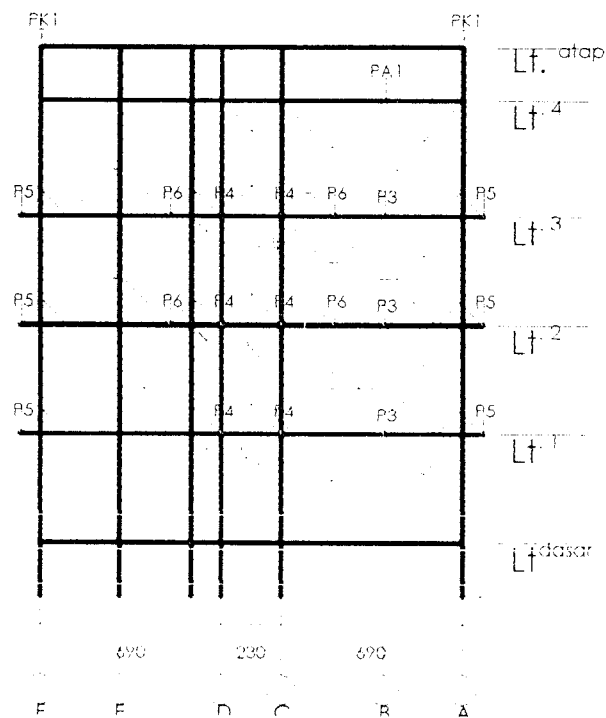
$$Pa L1 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 34,35 \times 3,5 = 60,4 \text{ kN}$$



konstruksi atap. Terbagi atas :

Genteng, usuk, reng	: $0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1/\cos 35)$	= 20,49 kN
Gording (150x50x20x2,3)	: $0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris}$	= 1,215 kN
Kuda-kuda (KK1)	: $0,5 \text{ kN/m} \times 8,05$	= 4,025 kN
		= 25,73 kN
Beban mati PK 1		= 25,73 kN
Beban Hidup PK 1	: $1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik}$	= 7,0 kN

C. Portal As c – c



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang F1-E1

Plat lantai (QD)	= $0,875 \times 4,88$	= 4,27 kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $0,875 \times 2,50$	= 2,19 kN/m (segitiga)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75 kN/m (merata)

Bentang E1-D

Plat lantai (QD)	= $1,75 \times 4,88$	= 8,54	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,75 \times 2,50$	= 4,38	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang D2-D

Plat lantai (QD)	= $0,58 \times 4,88$	= 2,83	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $0,58 \times 2,50$	= 1,45	kN/m (segitiga)

Bentang D-C

Plat lantai (QD)	= $1,15 \times 4,88$	= 5,61	kN/m (segitiga) $\times 2$
Plat lantai (QL)	= $1,15 \times 2,50$	= 2,88	kN/m (segitiga) $\times 2$

Bentang C-B

Plat lantai (QD)	= $1,75 \times 4,88$	= 8,54	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,75 \times 2,50$	= 4,38	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang C-A1

Plat lantai (QD)	= $1,75 \times 4,88$	= 8,54	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,75 \times 2,50$	= 4,38	kN/m (trapesium)

Bentang B-A

Plat lantai (QD)	= $1,50 \times 4,88$	= 7,32	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $1,50 \times 2,50$	= 3,75	kN/m (segitiga)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang A-A'1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \cdot 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \cdot 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD3} = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 12,94 \cdot 3,5 = 22,65 \text{ kN}$$

$$\text{PL3} = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 5,76 \cdot 3,5 = 10,1 \text{ kN}$$

$$\text{PD4} = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 12,52 \cdot 3,5 = 21,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL4} = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 5,38 \cdot 3,5 = 9,41 \text{ kN}$$

$$\text{PD5} = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 7,74 \cdot 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$\text{PL5} = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 2,92 \cdot 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3➤ **Beban merata**Bentang F1-E1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-D1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D-D1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D2-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,58 \times 4,88 = 2,83 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,58 \times 2,50 = 1,45 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-B

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang C-B1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B1-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,50 \times 4,88 = 7,32 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang A-A'1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD3} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,94 \times 3,5 = 22,65 \text{ kN}$$

$$\text{PL3} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,76 \times 3,5 = 10,1 \text{ kN}$$

$$\text{PD4} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,52 \times 3,5 = 21,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL4} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,38 \times 3,5 = 9,41 \text{ kN}$$

$$\text{PD5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$\text{PL5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

$$\text{PD6} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 15,77 \times 3,5 = 27,6 \text{ kN}$$

$$\text{PL6} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,84 \times 3,5 = 10,22 \text{ kN}$$

3) lantai 4

➤ beban merata

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 5,06 = 5,82 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 15 = 17,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang C-B

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 5,06 = 8,86 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 15 = 26,25 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,50 \times 5,06 = 7,59 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Plat lantai (QL) = $1,50 \times 15 = 22,5$ kN/m (segitiga)

➤ beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

Pa D1 = $\frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,48 \times 3,5 = 23,6$ kN

Pa L1 = $\frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 34,35 \times 3,5 = 60,4$ kN

konstruksi atap. Terbagi atas :

Genteng, usuk, reng : $0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1 / \cos 35) = 20,49$ kN

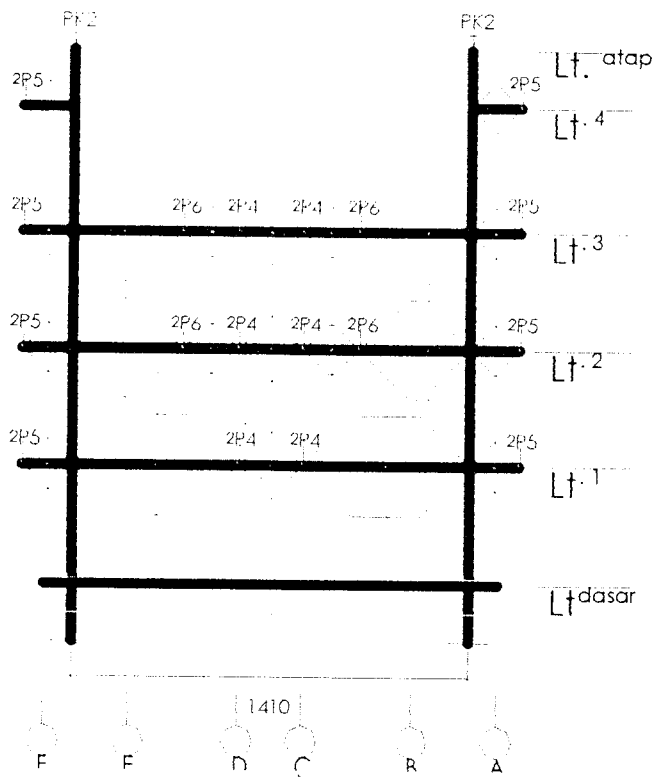
Gording (150x50x20x2,3) : $0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris} = 1,215$ kN

Kuda-kuda (KK1) : $0,5 \text{ kN/m} \times 8,05 = 4,025$ kN

Beban mati PK 1 = $25,73$ kN

Beban Hidup PK 1 : $1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik} = 7,0$ kN

D. Portal As d – d s/d Portal As h – h



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang F1-F

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \cdot 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \cdot 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

Bentang A1-A'1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$2PD4 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,52 \times 3,5 = 21,44 \text{ kN}$$

$$2PL4 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,38 \times 3,5 = 9,41 \text{ kN}$$

$$2PD5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$2PL5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3

➤ Beban merata

Bentang F1-F

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-D1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D1-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-B1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

Bentang B1-A1

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (trapesium) $\times 2$
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (trapesium) $\times 2$
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang A1-A1

Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (segitiga) $\times 2$
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 2,50$	$= 2,19$	kN/m (segitiga) $\times 2$
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

➤ Beban terpusat

Terbagi a.as : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$2PD4 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,52 \times 3,5 = 21,44 \text{ kN}$$

$$2PL4 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,38 \times 3,5 = 9,41 \text{ kN}$$

$$2PD5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$2PL5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

$$2PD6 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 15,77 \times 3,5 = 27,6 \text{ kN}$$

$$2PL6 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,84 \times 3,5 = 10,22 \text{ kN}$$

3) lantai 4

➤ beban merata

Bentang F1-E1

Plat atap (QD)	$= 0,875 \times 3,06$	$= 2,68$	kN/m (segitiga) $\times 2$
Plat atap (QL)	$= 0,875 \times 1,0$	$= 0,875$	kN/m (segitiga) $\times 2$

Bentang A1-A1

Plat atap (QD)	$= 0,875 \times 3,06$	$= 2,68$	kN/m (segitiga) $\times 2$
----------------	-----------------------	----------	----------------------------

Plat atap (QL) = $0,875 \times 1,0 = 0,875 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$2PD5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$

$2PL5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$

kostruksi atap. Terbagi atas :

Genteng, usuk, reng : $0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1 / \cos 35) = 20,49 \text{ kN}$

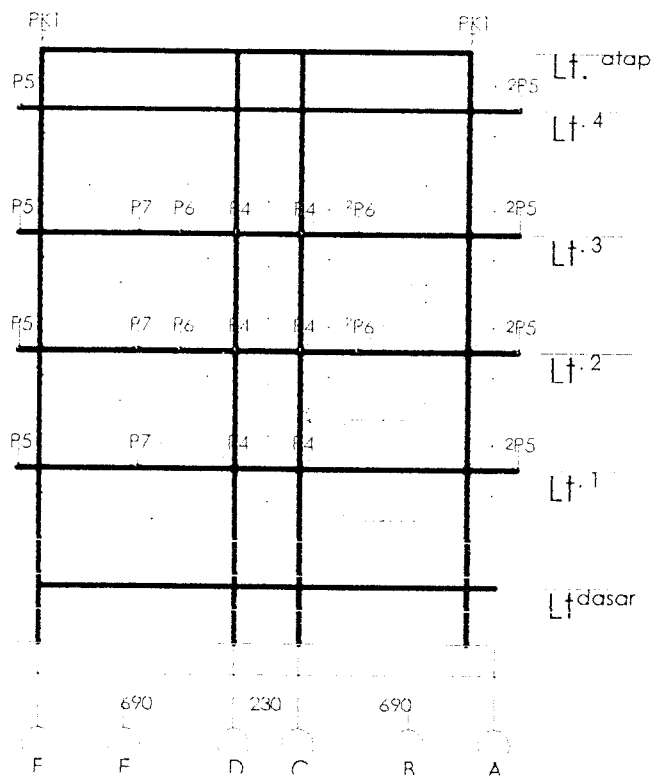
Gording (150x50x20x2,3) : $0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris} = 1,215 \text{ kN}$

Kuda-kuda (KK 1) : $0,5 \text{ kN/m} \times 7,05 = 3,52 \text{ kN}$

Beban mati PK 2 = 25,20 kN

Beban Hidup PK 2 : $1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik} = 7,0 \text{ kN}$

E. Portal As I – I



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang F1-E1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \cdot 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \cdot 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \cdot 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \cdot 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \cdot 2,50 = 4,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \cdot 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \cdot 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \cdot 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \cdot 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \cdot 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \cdot 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \cdot 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \cdot 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \cdot 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \cdot 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \cdot 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang A1-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \cdot 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \cdot 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \cdot 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD4} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,52 \times 3,5 = 21,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL4} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,38 \times 3,5 = 9,41 \text{ kN}$$

$$\text{2PD5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$\text{2PL5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

$$\text{PD7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 31,11 \times 3,5 = 54,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 8,52 \times 3,5 = 14,91 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3

➤ **Beban merata**

Bentang F1-E1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \times 2,50 = 4,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (segitiga)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang E1-D1

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (trapesium)

Bentang D1-D

Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 2,50$	$= 2,19$	kN/m (trapesium)

Bentang D-C

Plat lantai (QD)	$= 1,15 \times 4,88$	$= 5,61$	kN/m (segitiga) $\times 2$
Plat lantai (QL)	$= 1,15 \times 2,50$	$= 2,88$	kN/m (segitiga) $\times 2$

Bentang C-B1

Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 2,50$	$= 2,19$	kN/m (trapesium)

Bentang B1-A1

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (trapesium) $\times 2$
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (trapesium) $\times 2$
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang A1-A'1

Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (segitiga) $\times 2$
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 2,50$	$= 2,19$	kN/m (segitiga) $\times 2$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD4} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 12,52 \times 3,5 = 21,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL4} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,38 \times 3,5 = 9,41 \text{ kN}$$

$$2\text{PD5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$2\text{PL5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

$$2\text{PD6} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 13,77 \times 3,5 = 27,6 \text{ kN}$$

$$2\text{PL6} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,84 \times 3,5 = 10,22 \text{ kN}$$

$$\text{PD6} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 15,77 \times 3,5 = 27,6 \text{ kN}$$

$$\text{PL6} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,84 \times 3,5 = 10,22 \text{ kN}$$

$$\text{PD7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 31,11 \times 3,5 = 54,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 8,52 \times 3,5 = 14,91 \text{ kN}$$

3) lantai 4

➤ **beban merata**

Bentang F1-E1

$$\text{Plat atap (QD)} = 0,875 \times 3,06 = 2,68 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 0,875 \times 1,0 = 0,875 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang A1-A'1

$$\text{Plat atap (QD)} = 0,875 \times 3,06 = 2,68 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

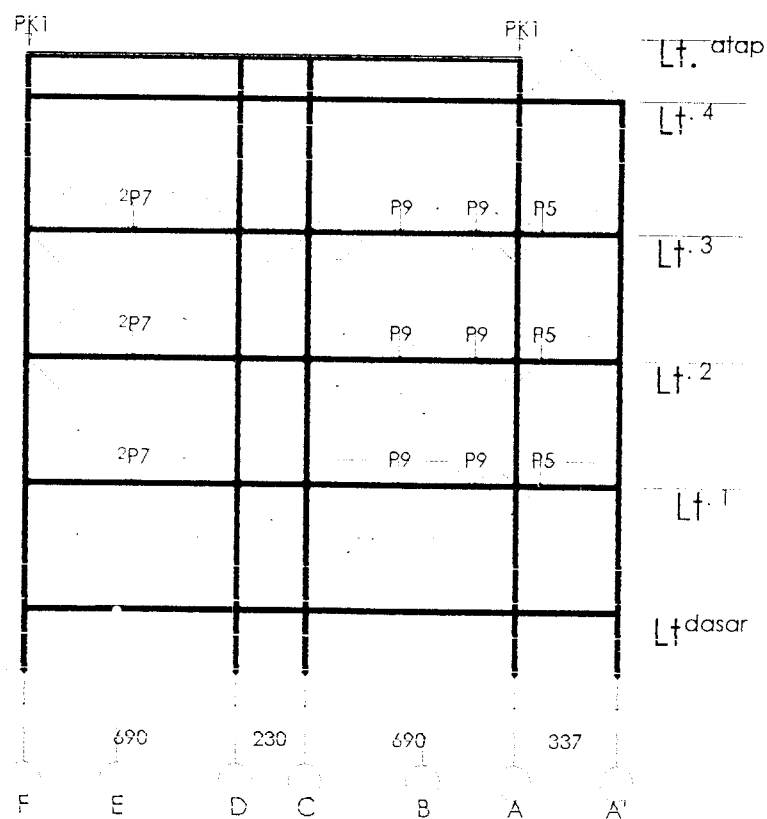
$$\text{Plat atap (QL)} = 0,875 \times 1,0 = 0,875 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\begin{aligned}
 PD5 &= \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 7,74 \cdot 3,5 = 13,55 \text{ kN} \\
 PL5 &= \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN} \\
 \text{Genteng, usuk, reng} &: 0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1/\cos 35) = 20,49 \text{ kN} \\
 \text{Gording (150x50x20x2,3)} &: 0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris} = 1,215 \text{ kN} \\
 \text{Kuda-kuda (KK1)} &: 0,5 \text{ kN/m} \times 7,05 = 3,52 \text{ kN} \\
 \text{Beban mati PK 1} &= 25,20 \text{ kN} \\
 \text{Beban Hidup PK 1} &: 1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik} = 7,0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

F. Portal As j – j



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \times 2,50 = 4,25 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,82 \times 4,88 = 4,00 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 2,50 = 2,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding } \frac{1}{2} \text{ bt} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang A1-A'1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang C-B2

Plat lantai (QD)	$= 0,82 \times 4,88$	$= 4,00$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,82 \times 2,50$	$= 2,05$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang B2-A2

Plat lantai (QD)	$= 0,82 \times 4,88$	$= 4,00$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,82 \times 2,50$	$= 2,05$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang A2-A

Plat lantai (QD)	$= 0,70 \times 4,88$	$= 3,42$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 0,70 \times 2,50$	$= 1,75$	kN/m (segitiga)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang A-A'1

Plat lantai (QD)	$= 0,82 \times 4,88$	$= 4,00$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,82 \times 2,50$	$= 2,05$	kN/m (trapesium)
Dinding $\frac{1}{2}$ bt	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$PD5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$PL5 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

$$2PD7 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 31,11 \times 3,5 = 54,44 \text{ kN}$$

$$2PL7 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 8,52 \times 3,5 = 14,91 \text{ kN}$$

$$2PD9 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,44 \times 1,64 = 6,11 \text{ kN}$$

$$2PL9 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 0,75 \times 1,64 = 2,30 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3

➤ Beban merata

Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \times 2,50 = 4,25 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,25 \times 4,88 = 6,10 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,25 \times 2,50 = 3,13 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

Bentang C-BI

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang BI-AI

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang AI-VI

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang C-B2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,82 \times 4,88 = 4,00 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 2,50 = 2,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B2-A2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,82 \times 4,88 = 4,00 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 2,50 = 2,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang A2-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,42 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang A-A'1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,82 \times 4,88 = 4,00 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 2,50 = 2,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,74 \times 3,5 = 13,55 \text{ kN}$$

$$\text{PL5} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 2,92 \times 3,5 = 5,11 \text{ kN}$$

$$2\text{PD7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 31,11 \times 3,5 = 54,44 \text{ kN}$$

$$2\text{PL7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 8,52 \times 3,5 = 14,91 \text{ kN}$$

$$\text{PD9} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,44 \times 1,64 = 6,11 \text{ kN}$$

$$\text{PL9} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 0,75 \times 1,64 = 2,30 \text{ kN}$$

3) lantai 4

➤ beban merata

Bentang A1-A'1

Plat lantai (QD) = $1,69 \times 3,06 = 5,17$ kN/m (segitiga)

Plat lantai (QL) = $1,69 \times 1,00 = 1,69$ KN/m (segitiga)

➤ beban terpusat

beban terpusat merupakan beban penyaluran dari atap, maka beban terpusat diambil dari reaksi yang terjadi pada konstruksi atap. Terbagi atas :

Genteng, usuk, reng : $0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1/\cos 35) = 20,49$ kN

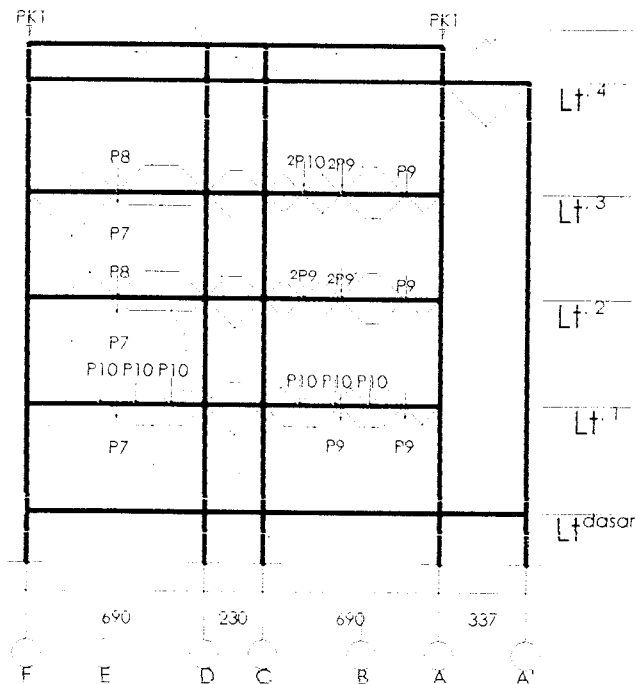
Gording (150x50x20x2,3) : $0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris} = 1,215$ kN

Kuda-kuda (KK1) : $0,5 \text{ kN/m} \times 8,05 = 4,025$ kN

Beban mati PK 1 = 25,73 kN

Beban Hidup PK 1 : $1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik} = 7,0$ kN

G. Portal As k – k



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \times 2,50 = 4,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,82 \times 4,88 = 4,00 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 2,50 = 2,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-E2; E2-D2; D2-D3; D3-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,42 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat canopi (QD)} = 1,0 \times 3,06 = 3,06 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 1,0 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang A1-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,66 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang C-B3; B3-B2; B2-A2; A2-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,7 \times 4,88 = 3,42 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,7 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 31,11 \times 3,5 = 54,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL7} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 8,52 \times 3,5 = 14,91 \text{ kN}$$

$$\text{PD9} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,44 \times 1,64 = 6,11 \text{ kN}$$

$$\text{PL9} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 0,75 \times 1,64 = 2,30 \text{ kN}$$

$$\text{PD10} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 7,9 \times 2,1 = 8,30 \text{ kN}$$

$$\text{PL9} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 3,00 \times 2,1 = 3,15 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3➤ **Beban merata**Bentang F-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \times 2,50 = 4,25 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,50 \times 4,88 = 2,44 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,50 \times 2,50 = 1,25 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,00 \times 4,88 = 4,88 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,00 \times 2,50 = 2,5 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 4,88 = 5,12 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 2,50 = 2,63 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat canopi (QD)} = 1,0 \times 4,88 = 3,06 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 1,0 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang C-B3'1; B3'1-B1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,66 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)} \times 2$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang B1-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,93 \times 4,88 = 4,5 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,93 \times 2,50 = 2,33 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 4,88 = 5,12 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 2,50 = 2,63 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang A1-A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \cdot 4,88 = 3,66 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \cdot 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \cdot 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD7} = \frac{1}{2} q_D \cdot L = \frac{1}{2} \times 31,11 \times 3,5 = 54,44 \text{ kN}$$

$$\text{PL7} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 8,52 \times 3,5 = 14,91 \text{ kN}$$

$$\text{PD8} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 8,8 \times 2,1 = 9,24 \text{ kN}$$

$$\text{PL8} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 3,50 \times 2,1 = 3,68 \text{ kN}$$

$$\text{2PD9} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 7,44 \times 1,64 = 6,11 \text{ kN}$$

$$\text{2PL9} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 0,75 \times 1,64 = 2,30 \text{ kN}$$

$$\text{2PD10} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 7,9 \times 2,1 = 8,30 \text{ kN}$$

$$\text{2PL10} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 3,00 \times 2,1 = 3,15 \text{ kN}$$

3) lantai 4➤ **beban merata**Bentang E1-D1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang D-C

$$\text{Plat canopi (QD)} = 1,0 \times 3,06 = 3,06 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 1,0 \times 1,00 = 2,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang C-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang A-A'

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 3,06 = 5,35 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 1,0 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,65 \times 3,06 = 5,17 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,65 \times 1,0 = 1,65 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang F-A

$$\text{Dinding} = 1,0 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ beban terpusat

beban terpusat merupakan beban penyaluran dari atap, maka beban terpusat diambil dari reaksi yang terjadi pada konstruksi atap. Terbagi atas :

$$\text{Genteng, usuk, reng} : 0,5 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \times (9,55 \times 1 / \cos 35) = 20,49 \text{ kN}$$

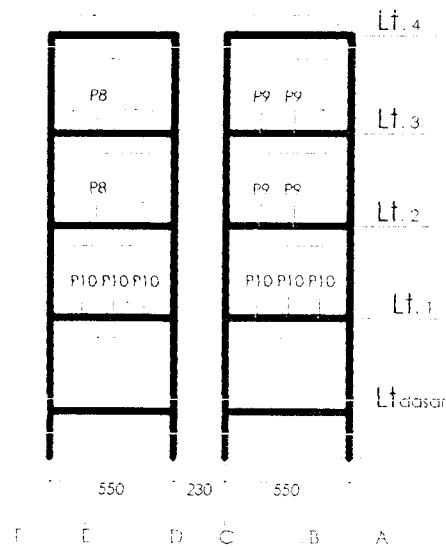
$$\text{Gording (150x50x20x2,3)} : 0,0496 \times 3,5 \text{ m} \times 7 \text{ baris} = 1,215 \text{ kN}$$

$$\text{Kuda-kuda (KK 1)} : 0,5 \text{ kN/m} \times 8,05 = 4,025 \text{ kN}$$

$$\text{Beban mati PK 1} = 25,73 \text{ kN}$$

$$\text{Beban Hidup PK 1} : 1 \text{ kN} \times 7 \text{ titik} = 7,0 \text{ kN}$$

H. Portal As L – L



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang E1-E2; E2-D2; D2-D3; D3-D; C-B3; B3-B2; B2-A2; A2-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,66 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat canopi} = 0,50 \times 3,06 = 1,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E1-D; E1-E

$$\text{Plat canopi (QD)} = 1,0 \times 3,06 = 3,06 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 1,0 \times 1,00 = 1,0 \text{ kN/m (trapesium)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD10} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 7,9 \times 2,1 = 8,30 \text{ kN}$$

$$\text{PL10} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 3,00 \times 2,1 = 3,15 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3

➤ Beban merata

Bentang E1-E

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,00 \times 4,88 = 1,88 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,00 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang E-D

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 4,88 = 5,12 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 2,50 = 2,63 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang C-B'3; B'3-B'2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,75 \times 4,88 = 3,66 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,00 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang B'2-A1

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 4,88 = 5,12 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 2,50 = 2,63 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang E1-D; C-A1

$$\text{Plat canopi (QD)} = 1,0 \times 3,06 = 3,06 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 1,0 \times 1,00 = 1,0 \text{ kN/m (trapesium)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD9} = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 7,44 \times 1,64 = 6,11 \text{ kN}$$

$$\text{PL9} = \frac{1}{2} q_L \times L = \frac{1}{2} \times 0,75 \times 1,64 = 2,30 \text{ kN}$$

$$PD8 = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 8,8 \cdot 2,1 = 9,24 \text{ kN}$$

$$PL8 = \frac{1}{2} qD \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 3,50 \cdot 2,1 = 3,68 \text{ kN}$$

3) Iantai 4

➤ beban merata

Bentang EI-D

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang C-AI

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (trapesium)}$$

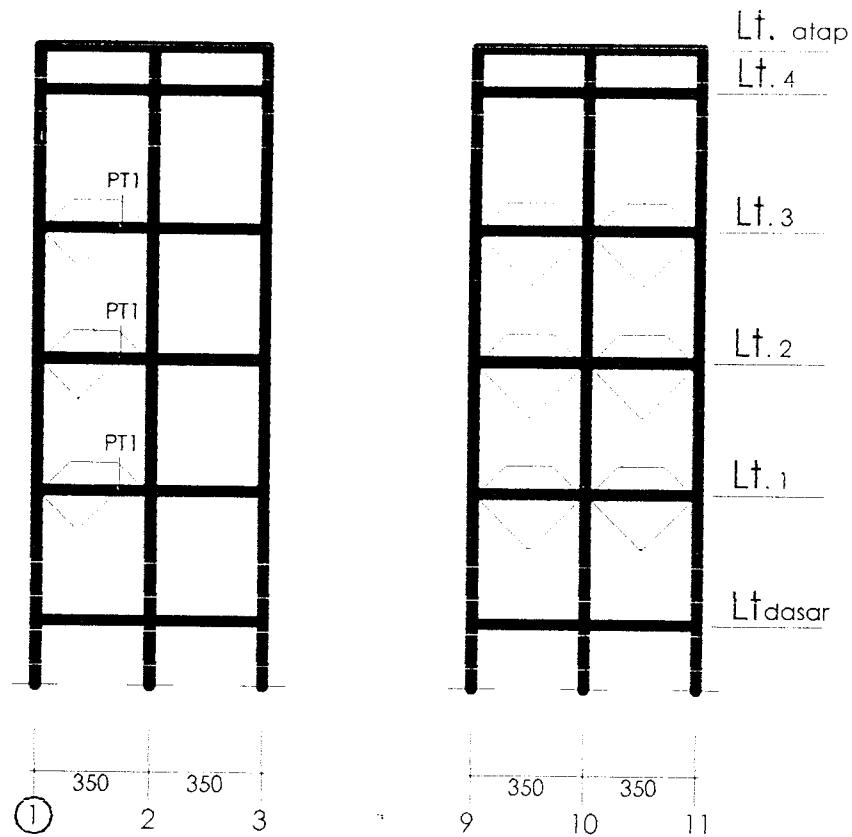
$$\text{Plat atap (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang A-A⁰

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,65 \times 3,06 = 5,17 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 1,65 \times 1,00 = 1,65 \text{ kN/m (trapesium)}$$

I. Portal As 1 - 1



1) Lantai 1,2,3

➤ Beban merata

Bentang 1-2A

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,25 \times 4,88 = 6,10 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,25 \times 2,50 = 3,13 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang 1-2

$$\text{Plat canopi (QD)} = 0,5 \times 3,06 = 1,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 0,5 \times 1,00 = 0,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 9-10; 10-11

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,70 \times 4,88 = 8,30 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,70 \times 2,50 = 3,13 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QD)} = 0,5 \times 3,06 = 1,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 0,5 \times 1,00 = 0,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ **Beban terpusat**

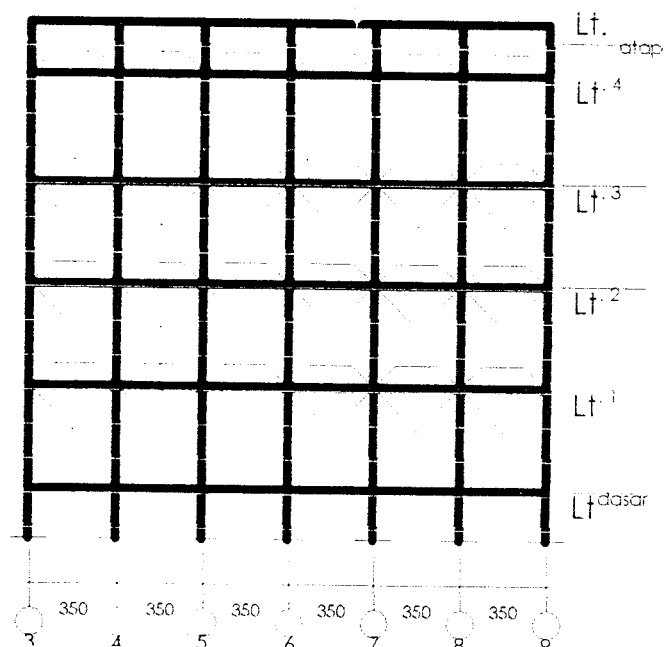
Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$P_t D1 = \frac{1}{2} q_D \times L = \frac{1}{2} \times 6,8 \times 3 = 10,2 \text{ kN}$$

$$P_t L1 = \frac{1}{2} q_L \times L = \frac{1}{2} \times 2,4 \times 3 = 3,6 \text{ kN}$$

2) Lantai 4Bentang 1-2-3; 9-10-11

$$\text{Dinding} = 1,5 \times 2,5 = 3,75 \text{ kN/m (merata)}$$

J. Portal As 2 – 2

1) Lantai 1,2,3

➤ Beban merata

Bentang 3-4 s/d 8-9

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,36$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 2,50$	$= 2,19$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

2) lantai 4

➤ beban merata

Bentang 3-4 s/d 8-9

Plat lantai (QD)	$= 0,875 \times 3,06$	$= 2,68$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,875 \times 1,00$	$= 0,88$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 1,50 \times 2,50$	$= 3,75$	kN/m (merata)

K. Portai As 3 – 3

1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang 11-12

Plat lantai (QD)	$= 0,88 \times 4,88$	$= 4,27$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,88 \times 2,50$	$= 2,19$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

2) lantai 2,3

➤ Beban merata

Bentang 11-12a

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,00 \times 4,88 = 4,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,00 \times 2,50 = 2,50 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

2) lantai 4

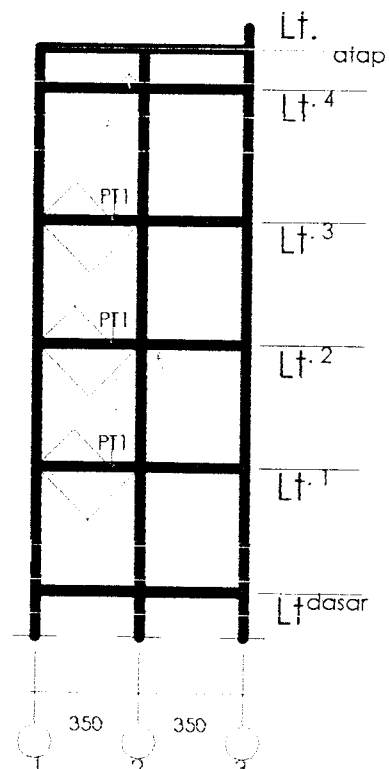
➤ beban merata

Bentang 11-12

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (segitiga)}$$

L. Portal As 4 – 4



2) 1) Lantai 1,2,3

➤ Beban merata

Ter Bentang 1-2a

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,25 \times 4,88 = 6,10 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,25 \times 2,50 = 3,13 \text{ kN/m (segitiga)}$$

N. Poi

Bentang 1-2

$$\text{Plat canopi (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,36 \text{ kN/m (trapesium)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{Pt D1} = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 6,8 \times 3 = 10,2 \text{ kN}$$

$$\text{Pt L1} = \frac{1}{2} qL \times L = \frac{1}{2} \times 2,4 \times 3 = 3,6 \text{ kN}$$

2) Lantai 4

Bentang 2-2a

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,0 \times 5,06 = 5,06 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,01 \times 15,0 = 15,0 \text{ kN/m (segitiga)}$$

1)

M. Portal As 5 - 5

➤

1) Lantai 1,2,3,4

➤ Beban merata

Bentang 2-3

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,50 \times 4,88 = 2,44 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,50 \times 2,50 = 1,25 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

2) Lantai 4

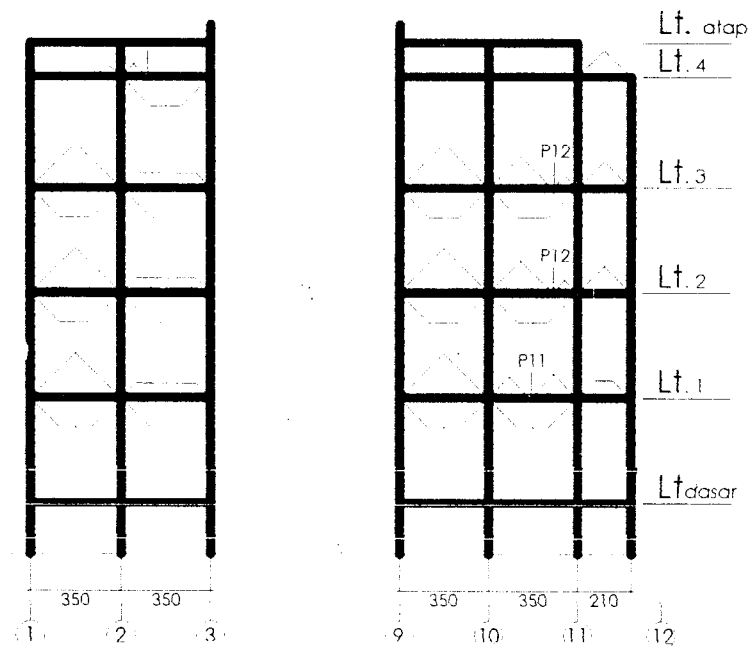
➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$PaD2 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 4,31 \times 1,42 = 3,06 \text{ kN}$$

$$PaL2 = \frac{1}{2} qL \times L = \frac{1}{2} \times 1,043 \times 1,42 = 0,741 \text{ kN}$$

N. Portal As 6 – 6



1) Lantai I

➤ Beban merata

Bentang 1-2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,36 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang 2-3

Plat lantai (QD)	= $1,15 \times 4,88$	= 5,61	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,15 \times 2,50$	= 2,88	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QD)	= $0,58 \times 4,88$	= 2,83	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $0,58 \times 2,50$	= 1,45	kN/m (trapesium)
Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang 9-10

Plat lantai (QD)	= $1,15 \times 4,88$	= 5,61	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,15 \times 2,50$	= 2,88	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QD)	= $1,75 \times 4,88$	= 8,54	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $1,75 \times 2,50$	= 4,38	kN/m (segitiga)
Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang 10-11

Plat lantai (QD)	= $1,15 \times 4,88$	= 5,61	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,15 \times 2,50$	= 2,88	kN/m (trapesium)
Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang 10-11a

Plat lantai (QD)	= $0,82 \times 4,88$	= 4,00	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $0,82 \times 2,50$	= 2,05	kN/m (segitiga)

Bentang 11a-11

Plat lantai (QD)	= $0,93 \times 4,88$	= 4,54	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $0,93 \times 2,50$	= 2,33	kN/m (segitiga)

Bentang 11-12

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,42 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$\text{PD11} = \frac{1}{2} \cdot q_D \cdot L = \frac{1}{2} \times 9,17 \times 3,45 = 15,818 \text{ kN}$$

$$\text{PL11} = \frac{1}{2} \cdot q_L \cdot L = \frac{1}{2} \times 3,995 \times 3,45 = 6,892 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3➤ **Beban merata**Bentang 1-2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,36 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,58 \times 4,88 = 2,83 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,58 \times 2,50 = 1,45 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 9-10

Plat lantai (QD)	= $1,15 \times 4,88$	= 5,61	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,15 \times 2,50$	= 2,88	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QD)	= $1,75 \times 4,88$	= 8,54	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $1,75 \times 2,50$	= 4,38	kN/m (segitiga)
Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang 10-11

Plat lantai (QD)	= $1,15 \times 4,88$	= 5,61	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	= $1,15 \times 2,50$	= 2,88	kN/m (trapesium)
Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

Bentang 10-11b

Plat lantai (QD)	= $1,25 \times 4,88$	= 6,10	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $1,25 \times 2,50$	= 3,13	kN/m (segitiga)

Bentang 11b-11

Plat lantai (QD)	= $0,50 \times 4,88$	= 2,44	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $0,50 \times 2,50$	= 1,25	kN/m (segitiga)

Bentang 11-12

Plat lantai (QD)	= $1,05 \times 4,88$	= 5,12	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	= $1,05 \times 2,50$	= 2,63	kN/m (segitiga)
Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$PD11 = \frac{1}{2} \cdot qD \times L = \frac{1}{2} \times 9,17 \times 3,45 = 15,818 \text{ kN}$$

$$PL11 = \frac{1}{2} \cdot qL \times L = \frac{1}{2} \times 3,995 \times 3,45 = 6,892 \text{ kN}$$

3) lantai 4

➤ beban merata

Bentang 11-12

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,15 \times 5,06 = 5,82 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,15 \times 15,0 = 17,25 \text{ kN/m (trapesium)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

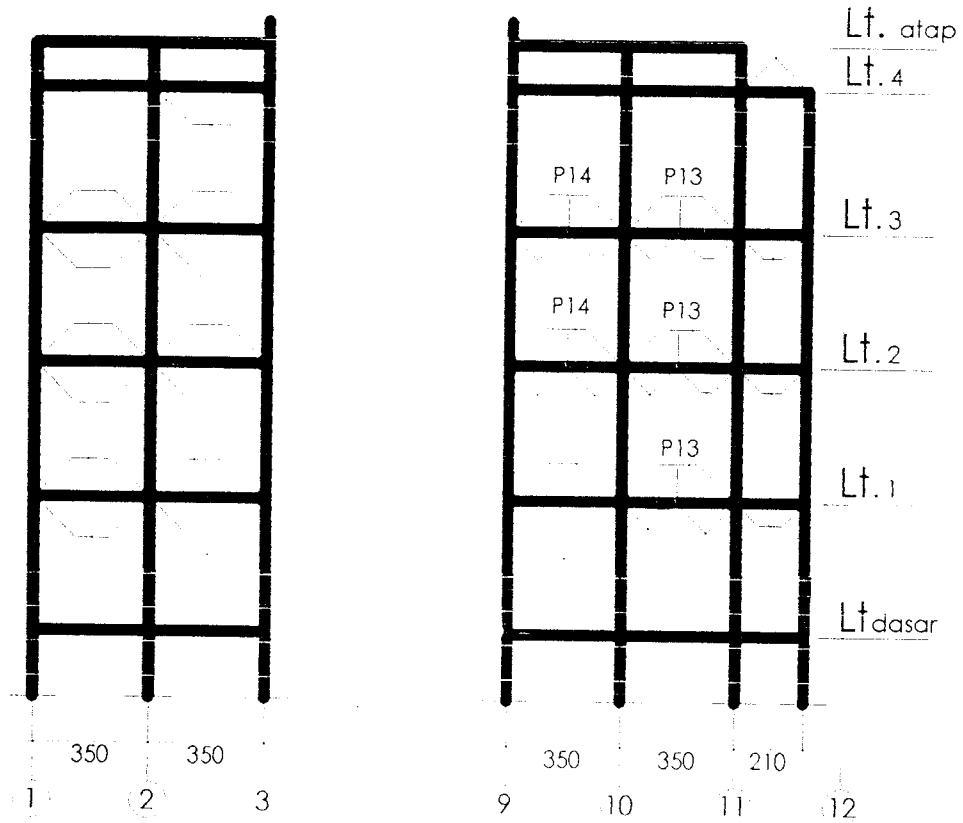
$$PaD3 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 4,64 \times 3,9 = 9,048 \text{ kN}$$

$$PaL3 = \frac{1}{2} qL \times L = \frac{1}{2} \times 1,223 \times 3,9 = 2,385 \text{ kN}$$

$$PaD2 = \frac{1}{2} qD \times L = \frac{1}{2} \times 4,31 \times 1,42 = 3,06 \text{ kN}$$

$$PaL2 = \frac{1}{2} qL \times L = \frac{1}{2} \times 1,043 \times 1,42 = 0,741 \text{ kN}$$

O. Portal As 7-7



1) Lantai 1

➤ Beban merata

Bentang 1-2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,25 \times 4,88 = 6,10 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,25 \times 2,50 = 3,13 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (segitiga)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang 9-10

Plat lantai (QD)	$= 1,15 \times 4,88$	$= 5,61$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 1,15 \times 2,50$	$= 2,88$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QD)	$= 1,75 \times 4,88$	$= 8,54$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 1,75 \times 2,50$	$= 4,38$	kN/m (segitiga)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang 10-11a

Plat lantai (QD)	$= 0,82 \times 4,88$	$= 4,00$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 0,82 \times 2,50$	$= 2,05$	kN/m (segitiga)

Bentang 11a-11

Plat lantai (QD)	$= 0,93 \times 4,88$	$= 4,54$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 0,93 \times 2,50$	$= 2,33$	kN/m (segitiga)

Bentang 10-11

Plat lantai (QD)	$= 1,15 \times 4,88$	$= 5,61$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 1,15 \times 2,50$	$= 2,88$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang 11-12

Plat lantai (QD)	$= 0,70 \times 4,88$	$= 3,42$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,70 \times 2,50$	$= 1,75$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

➤ **Beban terpusat**

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$PD13 = \frac{1}{2} \cdot qD \times L = \frac{1}{2} \times 9,33 \times 2,76 = 12,876 \text{ kN}$$

$$PL13 = \frac{1}{2} \cdot qL \times L = \frac{1}{2} \times 3,783 \times 2,76 = 5,221 \text{ kN}$$

2) lantai 2,3➤ **Beban merata**Bentang 1-2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,38 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 9-10a; 10a-10

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang 9-10

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,15 \times 4,88 = 5,61 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,15 \times 2,50 = 2,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 10-11

Plat lantai (QD)	$= 1,15 \times 4,88$	$= 5,61$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 1,15 \times 2,50$	$= 2,88$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang 10-11a

Plat lantai (QD)	$= 0,82 \times 4,88$	$= 4,00$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 0,82 \times 2,50$	$= 2,05$	kN/m (segitiga)

Bentang 11a-11

Plat lantai (QD)	$= 0,75 \times 4,88$	$= 3,66$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,75 \times 2,50$	$= 1,88$	kN/m (trapesium)

Bentang 10-11

Plat lantai (QD)	$= 1,15 \times 4,88$	$= 5,61$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 1,15 \times 2,50$	$= 2,88$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang 11-12

Plat lantai (QD)	$= 0,75 \times 4,88$	$= 3,66$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,75 \times 2,50$	$= 1,88$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

PD13	$= \frac{1}{2} \times 9,33 \times 2,76$	$= 12,876$	kN
PL13	$= \frac{1}{2} \times 3,783 \times 2,76$	$= 5,221$	kN
PD14	$= \frac{1}{2} \times 8,38 \times 2$	$= 8,38$	kN
PL14	$= \frac{1}{2} \times 3,265 \times 2$	$= 3,265$	kN

3) lantai 4

➤ beban merata

Bentang 11-12a

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,05 \times 3,06 = 3,21 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 1,05 \times 1,00 = 1,05 \text{ kN/m (segitiga)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,15 \times 5,06 = 5,82 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,15 \times 15,0 = 17,25 \text{ kN/m (trapesium)}$$

P. Portal As 8 - 8**1) Lantai I**

➤ Beban merata

Bentang 10-11a

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,82 \times 4,88 = 4,00 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 2,50 = 2,05 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,42 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang 11a-11

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,93 \times 4,88 = 4,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,93 \times 2,50 = 2,33 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,70 \times 4,88 = 3,42 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,70 \times 2,50 = 1,75 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang 11-12a

Plat lantai (QD)	= $0,88 \times 4,88$	= 4,27	kN/m (trapesium)
------------------	----------------------	--------	------------------

Plat lantai (QL)	= $0,88 \times 2,50$	= 2,19	kN/m (trapesium)
------------------	----------------------	--------	------------------

Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)
---------	----------------------	--------	---------------

2) lantai 2,3➤ **Beban merata**Bentang 10-11a

Plat lantai (QD)	= $0,82 \times 4,88$	= 4,00	kN/m (segitiga)
------------------	----------------------	--------	-----------------

Plat lantai (QL)	= $0,82 \times 2,50$	= 2,05	kN/m (segitiga)
------------------	----------------------	--------	-----------------

Plat lantai (QD)	= $0,70 \times 4,88$	= 3,42	kN/m (trapesium)
------------------	----------------------	--------	------------------

Plat lantai (QL)	= $0,70 \times 2,50$	= 1,75	kN/m (trapesium)
------------------	----------------------	--------	------------------

Bentang 11a-11

Plat lantai (QD)	= $0,93 \times 4,88$	= 4,54	kN/m (segitiga)
------------------	----------------------	--------	-----------------

Plat lantai (QL)	= $0,93 \times 2,50$	= 2,33	kN/m (segitiga)
------------------	----------------------	--------	-----------------

Plat lantai (QD)	= $0,70 \times 4,88$	= 3,42	kN/m (trapesium)
------------------	----------------------	--------	------------------

Plat lantai (QL)	= $0,70 \times 2,50$	= 1,75	kN/m (trapesium)
------------------	----------------------	--------	------------------

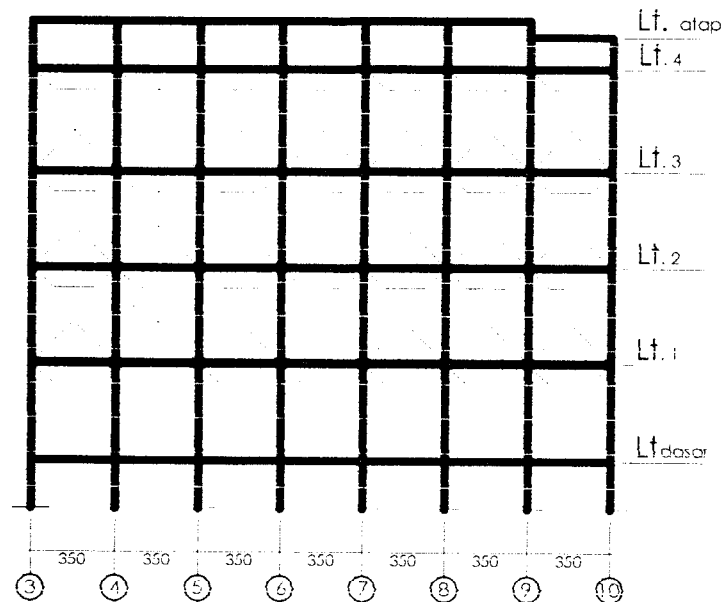
Bentang 11-12a

Plat lantai (QD)	= $1,00 \times 4,88$	= 4,88	kN/m (segitiga)
------------------	----------------------	--------	-----------------

Plat lantai (QL)	= $1,00 \times 2,50$	= 2,50	kN/m (segitiga)
------------------	----------------------	--------	-----------------

Dinding	= $3,50 \times 2,50$	= 8,75	kN/m (merata)
---------	----------------------	--------	---------------

Q. Portal As 9 – 9



1) Lantai 1,2,3

➤ Beban merata

Bentang 3-4 s/d 9-10

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,75 \times 4,88 = 8,54 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,75 \times 2,50 = 4,36 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,875 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,875 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

2) lantai 4

➤ beban merata

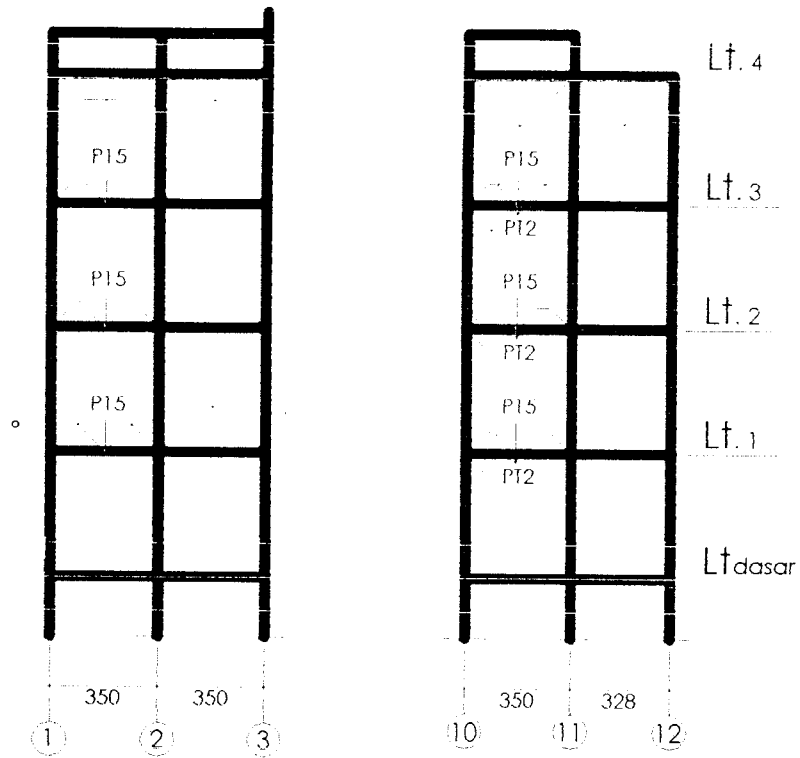
Bentang 3-4 s/d 9-10

$$\text{Plat atap (QD)} = 0,875 \times 3,06 = 2,68 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 0,875 \times 1,00 = 0,88 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (merata)}$$

R. Portal As 10-10



1) Lantai 1,2,3

➤ Beban merata

Bentang 1-2a; 2a-2

$$\text{Plat lantai (QD)} = 0,88 \times 4,88 = 4,27 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,88 \times 2,50 = 2,19 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat lantai (QD)} = 1,50 \times 4,88 = 7,32 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 3,50 \times 2,50 = 8,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 10-11a

Plat lantai (QD)	$= 0,82 \times 4,88$	$= 4,00$	kN/m (segitiga)
Plat lantai (QL)	$= 0,82 \times 2,50$	$= 2,05$	kN/m (segitiga)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)
Plat lantai (QD)	$= 0,70 \times 4,88$	$= 3,42$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,70 \times 2,50$	$= 1,75$	kN/m (trapesium)

Bentang 11a-11

Plat lantai (QD)	$= 0,70 \times 4,88$	$= 3,42$	kN/m (trapesium)
Plat lantai (QL)	$= 0,70 \times 2,50$	$= 1,75$	kN/m (trapesium)
Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)

Bentang 11-12

Dinding	$= 3,50 \times 2,50$	$= 8,75$	kN/m (merata)
---------	----------------------	----------	---------------

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$PD15 = \frac{1}{2} \cdot qD \times L = \frac{1}{2} \times 8,38 \times 2 = 8,38 \text{ kN}$$

$$PL15 = \frac{1}{2} \cdot qL \times L = \frac{1}{2} \times 3,265 \times 2 = 3,265 \text{ kN}$$

$$Pt2D = \frac{1}{2} \times qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,876 \times 3,37 = 9,901 \text{ kN}$$

$$Pt2L = \frac{1}{2} \times qL \times L = \frac{1}{2} \times 1,898 \times 3,37 = 3,198 \text{ kN}$$

2) lantai 4

➤ beban merata

Bentang 1-2

Plat canopi (QD)	$= 0,50 \times 3,06$	$= 1,53$	kN/m (trapesium)
Plat canopi (QL)	$= 0,50 \times 1,00$	$= 0,5$	kN/m (trapesium)

$$\text{Dinding} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 2-3

$$\text{Plat bak air (QD)} = 1,50 \times 5,06 = 7,59 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,50 \times 15,00 = 22,5 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Dinding} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (merata)}$$

$$\text{Plat canopi (QD)} = 0,50 \times 3,06 = 1,53 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat canopi (QL)} = 0,50 \times 1,00 = 0,5 \text{ kN/m (trapesium)}$$

Bentang 10-11

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,68 \times 3,06 = 5,14 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 1,68 \times 1,00 = 1,68 \text{ kN/m (trapesium)}$$

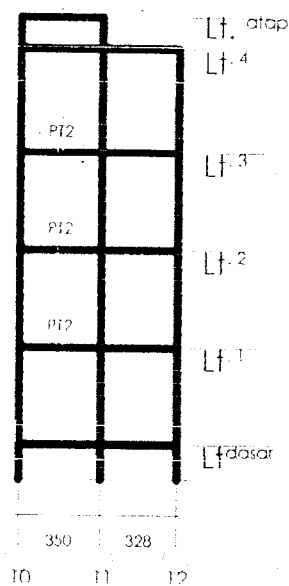
$$\text{Dinding} = 1,50 \times 2,50 = 3,75 \text{ kN/m (merata)}$$

Bentang 11-12

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,64 \times 3,06 = 5,02 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat atap (QL)} = 1,64 \times 1,00 = 1,64 \text{ kN/m (segitiga)}$$

S. Portal As 11-11



3) Lantai 1,2,3

➤ Beban merata

Bentang 10-11

$$\text{Plat atap (QD)} = 0,82 \times 3,06 = 2,51 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat lantai (QL)} = 0,82 \times 1,00 = 0,82 \text{ kN/m (segitiga)}$$

➤ Beban terpusat

Terbagi atas : akibat beban mati (PD) dan beban hidup (PL), jadi :

$$Pt2D = \frac{1}{2} \times qD \times L = \frac{1}{2} \times 5,876 \times 3,37 = 9,901 \text{ kN}$$

$$Pt2L = \frac{1}{2} \times qL \times L = \frac{1}{2} \times 1,898 \times 3,37 = 3,198 \text{ kN}$$

4) lantai 4

➤ beban merata

Bentang 10-11

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,68 \times 3,06 = 5,14 \text{ kN/m (trapesium)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,68 \times 1,00 = 1,68 \text{ kN/m (trapesium)}$$

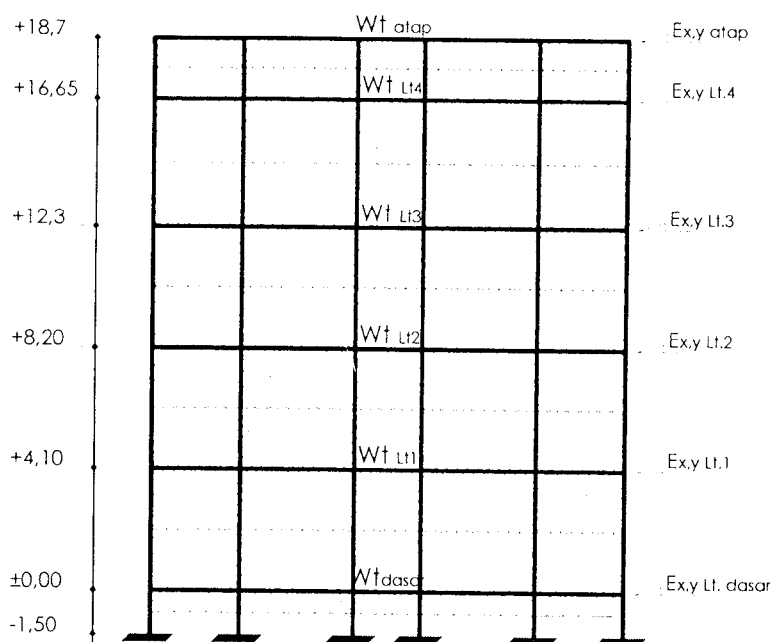
Bentang 11-12

$$\text{Plat atap (QD)} = 1,64 \times 3,06 = 5,02 \text{ kN/m (segitiga)}$$

$$\text{Plat bak air (QL)} = 1,64 \times 1,00 = 1,64 \text{ kN/m (segitiga)}$$

4.4.2 Perhitungan Gaya Geser Dasar Horizontal Total Akibat Gempa

Gaya geser dasar horizontal akibat gempa dipengaruhi oleh berat total dari keseluruhan struktur yang direncanakan ditambah dengan beban hidup yang bekerja. Sesuai fungsi penggunaan gedung yaitu sebagai gedung rumah sakit, maka menurut Peraturan Pembebanan Indonesia 1983 (Tabel 3.3) untuk perencanaan beban gempa, beban hidup direduksi sebesar 0,3.



Gambar 4.16 Penyebaran berat bangunan

a. Berat total bangunan

1) Lantai dasar

• Beban mati :

$$\text{Sloof B1} = (0,25 \times 0,5) \times 42,30 \times 24 = 126,9 \text{ kN}$$

$$\text{Sloof B2} = (0,25 \times 0,5) \times 216,44 \times 24 = 649,3 \text{ kN}$$

$$\text{Sloof B3} = (0,15 \times 0,3) \times 89,6 \times 24 = 96,8 \text{ kN}$$

$$\text{Kolom K1} = (0,4 \times 0,8 \times 2,05) \times 10 \times 24 = 157,4 \text{ kN}$$

Kolom K2	$= (0,4 \times 0,6 \times 2,05) \times 36 \times 24$	$= 425,1$	kN
Kolom K3	$= (0,3 \times 0,3 \times 2,05) \times 2 \times 24$	$= 8,9$	kN
Dinding	$= (2,05 \times 129,5) \times 2,5$	$= 663,7$	kN
		$= 1464,3$	kN

$$\mathbf{Wt_{dasar} = 1464,3 \text{ kN}}$$

2) Lantai 1

- Beban mati :

Pelat lantai 1	$= (35 \times 16,10) \times 4,88$	$= 2749,8$	kN
Balok B1	$= (0,35 \times (0,8 - 0,12) \times 89,75) \times 24$	$= 512,65$	kN
Balok B2	$= (0,25 \times (0,5 - 0,12) \times 216,44) \times 24$	$= 493,4$	kN
Balok B3	$= (0,2 \times (0,4 - 0,12) \times 150,22) \times 24$	$= 201,9$	kN
Kolom K1	$= (0,4 \times 0,8 \times 4,1) \times 10 \times 24$	$= 314,9$	kN
Kolom K2	$= (0,4 \times 0,6 \times 4,1) \times 36 \times 24$	$= 850,2$	kN
Kolom K3	$= (0,3 \times 0,3 \times 4,1) \times 2 \times 24$	$= 17,71$	kN
Dinding	$= 3,5 \times 129,5 \times 2,5$	$= 1133,1$	kN +
		$= 6273,4$	kN

- Beban hidup :

$$\text{Beban Hidup pelat lantai (WL)} = 0,3 \times 2,5 \times (35 \times 16,10) = 422,625 \text{ kN}$$

$$\mathbf{Wt_1 = 6273,4 + 422,62 = 6696,1 \text{ kN}}$$

3) Lantai 2

- Beban mati :

Pelat lantai 2	$= 35 \times 16,10 \times 4,88$	$= 2749,88$	kN
Balok B1	$= (0,35 \times (0,8 - 0,12) \times 89,75) \times 24$	$= 512,4$	kN

Balok B2	$= (0,25 \times (0,5 - 0,12) \times 216,44) \times 24$	$= 493,4$	kN
Balok B3	$= (0,2 \times (0,8 - 0,12) \times 216,2) \times 24$	$= 290,6$	kN
Kolom K1	$= (0,4 \times 0,8 \times 4,1) \times 10 \times 24$	$= 314,9$	kN
Kolom K2	$= (0,4 \times 0,6 \times 4,1) \times 36 \times 24$	$= 850,2$	kN
Kolom K3	$= (0,3 \times 0,3 \times 4,1) \times 2 \times 24$	$= 17,7$	kN
Dinding	$= 3,5 \times 129,5 \times 2,5$	$= 1133,1$	kN +
		$= 6362,1$	kN
	WD	$= 6362,1$	kN

- Beban hidup :

$$\text{Beban Hidup pelat lantai (WL)} = 0,3 \times 2,5 \times 35 \times 16,10 = 422,625 \text{ kN}$$

$$\mathbf{Wt_2 = 6362,1 + 422,625 = 6784,7 \text{ kN}}$$

4) Lantai 3

- Beban mati :

Pelat lantai 3	$= 35 \times 16,10 \times 4,88$	$= 2749,88$	kN
Balok B1	$= (0,35 \times (0,8 - 0,12) \times 89,75) \times 24$	$= 512,4$	kN
Balok B2	$= (0,25 \times (0,5 - 0,12) \times 216,44) \times 24$	$= 493,4$	kN
Balok B3	$= (0,2 \times (0,8 - 0,12) \times 216,2) \times 24$	$= 290,6$	kN
Kolom K1	$= (0,4 \times 0,8 \times 4,225) \times 10 \times 24$	$= 324,5$	kN
Kolom K2	$= (0,4 \times 0,6 \times 4,225) \times 36 \times 24$	$= 876,1$	kN
Kolom K3	$= (0,3 \times 0,3 \times 4,225) \times 2 \times 24$	$= 18,3$	kN
Dinding	$= 3,725 \times 129,5 \times 2,5$	$= 1206,0$	kN +
		$= 6471,0$	kN
	WD	$= 6471,0$	kN

- Beban hidup :

$$\text{Beban Hidup pelat lantai (WL)} = 0,3 \times 2,5 \times 35 \times 16,10 = 422,6 \text{ kN}$$

$$\mathbf{Wt_3 = 6471,0 + 422,6 = 6893,6 \text{ kN}}$$

5) Lantai 4

• Beban mati :

$$\text{Pelat atap} = 114,25 \times 3,06 = 349,65 \text{ kN}$$

$$\text{Pelat bak air} = 194,45 \times 5,06 = 984,2 \text{ kN}$$

$$\text{Plafond} = 35 \times 16,1 \times 0,18 = 101,4 \text{ kN}$$

$$\text{Balok B2} = (0,25 \times 0,5 \times 216,44) \times 24 = 649,3 \text{ kN}$$

$$\text{Kolom K1} = (0,4 \times 0,8 \times 3,2) \times 10 \times 24 = 245,8 \text{ kN}$$

$$\text{Kolom K2} = (0,4 \times 0,6 \times 3,2) \times 36 \times 24 = 663,6 \text{ kN}$$

$$\text{Kolom K3} = (0,3 \times 0,3 \times 3,2) \times 2 \times 24 = 13,8 \text{ kN}$$

$$\text{Dinding} = 2,8 \times 129,5 \times 2,5 = 906,5 \text{ kN} +$$

$$\text{WD} = 3914,1 \text{ kN}$$

• Beban hidup :

$$\text{Pelat atap} = 1,0 \times 114,25 = 114,3 \text{ kN}$$

$$\text{Pelat bak air} = 15 \times 194,45 = 2917,5 \text{ kN} +$$

$$\text{WL} = 3031,8 \text{ kN}$$

$$\mathbf{W_{t_4} = 3914,1 + 3031,8 = 6945,9 \text{ kN}}$$

6) Struktur atap

• Beban mati :

Balok B2	$= (0,25 \times 0,5 \times 216,44) \times 24$	$= 649,3$	kN
Kolom K2	$= (0,4 \times 0,6 \times 1,025) \times 10 \times 24$	$= 59,0$	kN
Kolom K2'	$= (0,4 \times 0,6 \times 0,325) \times 36 \times 24$	$= 67,4$	kN
Kolom K3	$= (0,3 \times 0,3 \times 0,325) \times 2 \times 24$	$= 1,4$	kN
Dinding	$= 0,325 \times 87,5 \times 2,5$	$= 71,1$	kN
Dinding	$= 1,025 \times 42 \times 2,5$	$= 107,6$	kN +
		$= 955,8$	kN
	WD	$= 955,8$	kN

Berat atap =

$$\text{Luasan A} = \frac{(18,9 + 38)}{2} \times \left(\frac{1}{\cos 35} 9,55 \right) \times 2 = 663,28 \text{ m}^2$$

$$\text{Luasan B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1,19,10}{\cos 35} 9,55 \right) \times 2 = 222,64 \text{ m}^2$$

$$\text{Luasan total} = 663,28 + 222,64 = 885,92 \text{ m}^2$$

$$\text{WD}_{\text{penutup atap}} = 885,92 \times 0,5 = 442,96 \text{ kN}$$

Berat gording = panjang gording x berat profil per meter

$$\text{Berat profil} = 0,0496 \text{ kN/m (150x50x20x2,3)}$$

$$\begin{aligned} \text{Pj gording A} &= (38 + (38 - (2 \times 1,5)) + (38 - (2 \times 2,5)) + (38 - (2 \times 5)) + \\ &\quad (38 - (2 \times 6,5)) + (38 - (2 \times 8,5)) + (38 - (2 \times 10,5))) \times 2 = 410 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pj gording B} &= (19,1 + (19,1 - (2 \times 1,5)) + (19,1 - (2 \times 2,5)) + (19,1 - (2 \times 5)) + \\ &\quad (19,1 - (2 \times 6,5)) + (19,1 - (2 \times 8,5))) \times 2 = 145,4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{WD}_{\text{Gording}} = (410 + 145,4) \times 0,0496 = 27,55 \text{ kN}$$

Berat kuda – kuda :

KK1	= 60,52 m x 0,099 kN/m x 5	= 29,95 kN
KK2	= 78,4 m x 0,099 kN/m x 2	= 15,52 kN
KK3	= 58,1 m x 0,099 kN/m x 2	= 11,5 kN
KK4	= 33,8 m x 0,099 kN/m x 4	= 13,38 kN
KK5	= 14,2 m x 0,099 kN/m x 4	= 5,62 kN
		= 75,99 kN

Plafon + Rangka = luas total plafon x berat per m²

$$WD_{\text{plafond}} = 197,3 \text{ m}^2 \times 0,18 \text{ kN/m}^2 = 35,51 \text{ kN}$$

Maka, total $WD_{\text{atap}} = 1537,8 \text{ kN}$

- Beban hidup Atap:

Berdasarkan PPIUG pasal 3.2 , berupa beban terpusat dari seorang pekerja sebesar minimum 100 kg = 1 kN, jadi beban hidup atap = 140 x 1 = 140 kN

$$Wt_4 = 1537,8 + 140 = 1677,8 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, berat total bangunan (Wt)} &= Wt_{\text{dasar}} + Wt_1 + Wt_2 + Wt_3 + Wt_4 + Wt_{\text{atap}} \\ &= 1464,3 + 6693,1 + 6784,7 + 6893,6 + 6945,9 + 1677,8 = 30462,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

b. Waktu Getar Bangunan (T)

Waktu getar struktur untuk struktur portal terbuka beton bertulang dapat dihitung dengan :

$$T = 0,06 \cdot H^{3/4} = 0,06 \cdot 18,7^{3/4} = 0,5396 \text{ dt}$$

c. Koefisien Gempa Dasar (C)

Pada Redisain ini bangunan berada dalam wilayah gempa 3 pada kondisi tanah keras. Waktu getar struktur (T) = 0,5396 dt, maka berdasarkan grafik respon spectrum untuk wilayah 3 didapatkan koefisien gempa dasar (C) = 0,048

d. Faktor Keutamaan (I) dan faktor jenis struktur (K)

Berdasarkan fungsi bangunan yaitu rumah sakit, maka faktor keutamaan bangunan (I) diambil = 1,5 (PPKGURG 1987, tabel 2.1)

Sedangkan untuk faktor jenis struktur (K) diambil = 1,0 yaitu untuk portal daktail.

e. Gaya Geser Horizontal Akibat Gempa (V)

Gaya geser horizontal akibat gempa yang bekerja dapat dihitung dengan :

$$V = C \cdot I \cdot K \cdot W_t = 0,048 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 30462,2 = 2193,3 \text{ kN}$$

f. Distribusi gaya horizontal total akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung

1) Arah x

$$H/B = \frac{18,7}{35} = 0,534 < 3, \text{ maka :}$$

$$F_{ix} = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V$$

2) Arah y

$$H/B = \frac{18,7}{16,1} = 1,161 < 3, \text{ maka :}$$

$$F_{iy} = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V$$

Tabel 4.19 Distribusi Gaya Geser Horizontal total akibat gempa arah x dan arah y

Tingkat	hi (m)	Wi (kN)	V (kN)	Wi.hi (kNm)	Fi x,y (kN)
Atap	18.7	1677.8	2193.28	31374.52	218,52
Lantai 4	16.65	6945.8	2193.28	115647.42	805,48
Lantai 3	12.3	6893.6	2193.28	84791.69	590,57
Lantai 2	8.2	6784.7	2193.28	55634.78	387,49
Lantai 1	4,1	6696.1	2193.28	27453,81	191,21
Lantai dasar	0	1464.3	2193.28	0,00	0,00
$\Sigma =$				314902,21	2193,28

$$I_x = \frac{1}{12} . b . h^3$$

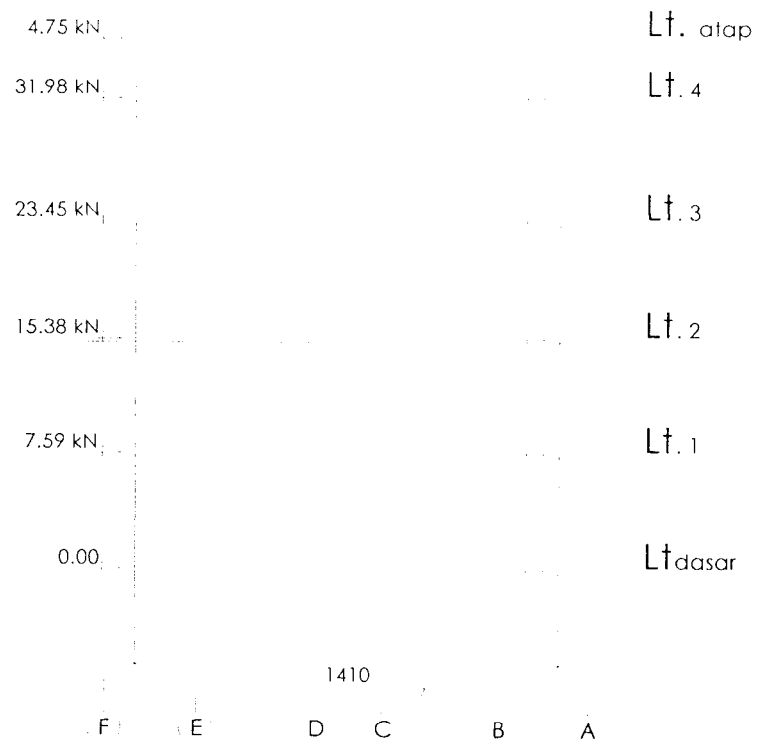
$$I_y = \frac{1}{12} . h . b^3$$

$$E_{xy} = \frac{I_i}{\Sigma I_i} . x F_i$$

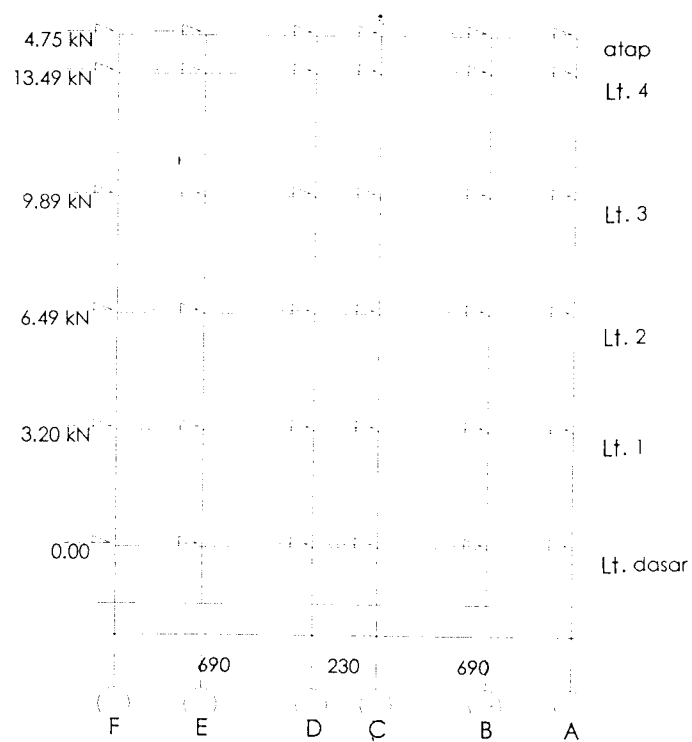
Tabel 4.20 Distribusi gaya geser horizontal untuk tiap portal arah X dan arah Y

Kolom	b m	h m	Iy m ⁴	Ix m ⁴	N bh	Total (m ⁴)		Fi kN	Fy kN	Fx kN
						Iy	Ix			
atap										
K40x60	0.4	0.6	0.0072	0.003	46	0.3312	0.1472	218.52	4.75	4.75
<i>Total</i>						0.3312	0.1472			
Lantai 4										
K40x80	0.4	0.8	0.0171	0.004	10	0.1707	0.0427	805.48	31.98	21.77
K40x60	0.4	0.6	0.0072	0.003	36	0.2592	0.1152	805.48	13.49	16.33
<i>Total</i>						0.4299	0.1579			
Lantai 3										
K40x80	0.4	0.8	0.0171	0.004	10	0.1707	0.0427	590.57	23.45	15.96
K40x60	0.4	0.6	0.0072	0.003	36	0.2592	0.1152	590.57	9.89	11.97
<i>Total</i>						0.4299	0.1579			

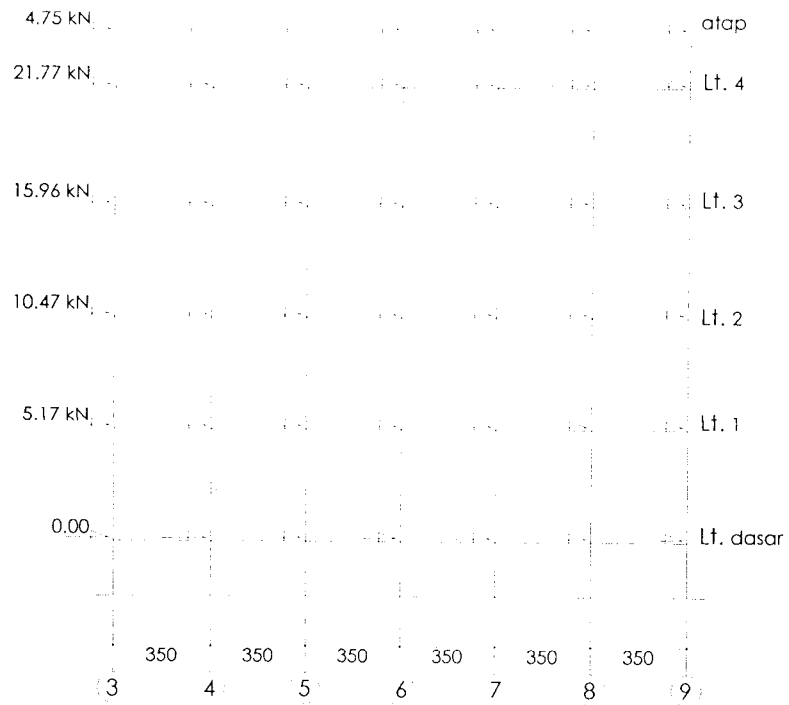
Kolom	b m	h m	I _y m ⁴	I _x m ⁴	N bh	Total (m ⁴)		F _i kN	F _y kN	F _x kN
						I _y	I _x			
Lantai 2										
K40x80	0.4	0.8	0.0171	0.004	10	0.1707	0.0427	387.49	15.38	10.47
K40x60	0.4	0.6	0.0072	0.003	36	0.2592	0.1152	387.49	6.49	7.85
<i>Total</i>						0.4299	0.1579			
Lantai 1										
K40x80	0.4	0.8	0.0171	0.004	10	0.1707	0.0427	191.21	7.59	5.17
K40x60	0.4	0.6	0.0072	0.003	36	0.2592	0.1152	191.21	3.20	3.88
<i>Total</i>						0.4299	0.1579			
dasar										
K40x80	0.4	0.8	0.0171	0.004	10	0.1707	0.0427	0.00	0.00	0.00
K40x60	0.4	0.6	0.0072	0.003	36	0.2592	0.1152	0.00	0.00	0.00
<i>Total</i>						0.4299	0.1579			



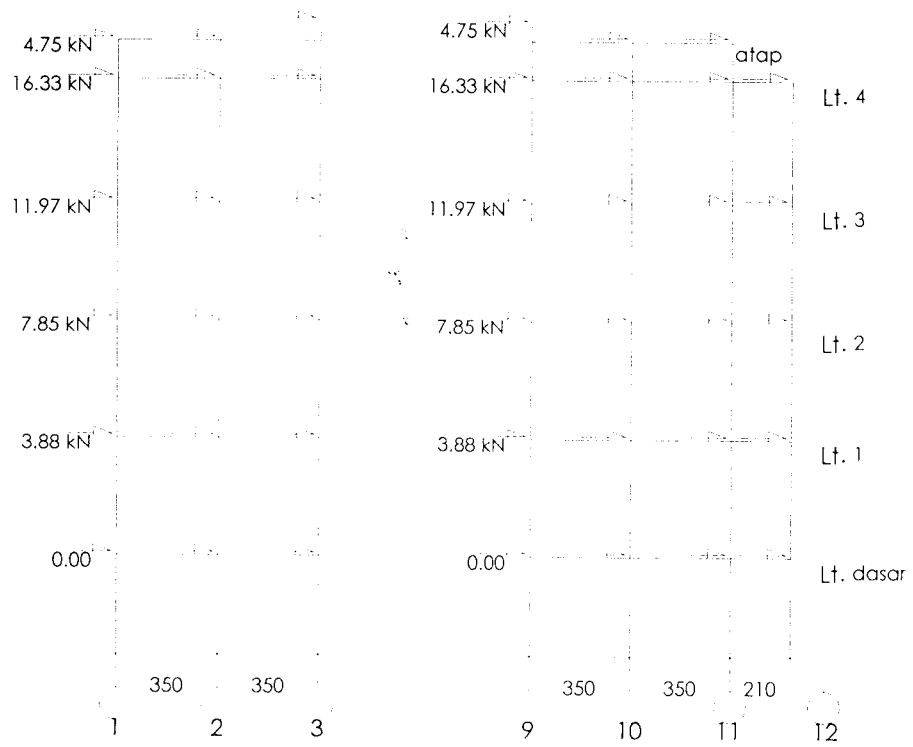
Gambar 4.17 Pembebanan gempa arah Fx (kolom 400/800)



Gambar 4.18 Pembebanan gempa arah Fx (kolom 400/600)



Gambar 4.19 Pembebanan gempa arah Fy (kolom 400/800)



Gambar 4.20 Pembebanan gempa arah Fy (kolom 400/600)

4.4.3 Disain Balok

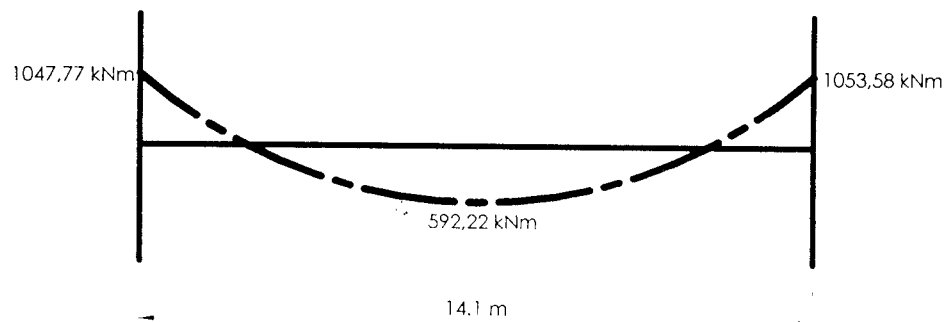
4.4.3.1 Disain Tulangan Lentur Balok

A. Momen Rencana Balok

Momen rencana balok diambil yang terbesar dari hasil kombinasi beban sebagai berikut :

1. $1,2 M_D + 1,6 M_L$
2. $1,05 (M_D + 0,9 M_L \pm M_E)$

Berikut diberikan contoh perhitungan balok F119 (bentang E1 – A1)



Gambar 4.21 Momen balok F119

B. Tulangan Tumpuan E1

Dipakai dimensi rencana 350/800

$$f'_c = 22,5 \text{ Mpa} \qquad f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$M_u = 1047,77 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{1047,77}{0,8} = 1309,713 \text{ kNm}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0244$$

$$\rho_{maks} = 0,75 \rho_b = 0,75 \cdot 0,0244 = 0,0183$$

$$\text{rasio tulangan rencana } (\rho) = 0,5 \cdot \rho_{maks} = 0,5 \cdot 0,0183 = 0,0091$$

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

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 22,5} = 20,915$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m \right) = 0,00915 \cdot 400 \left(1 - \frac{1}{2} \cdot 0,00915 \cdot 20,915 \right) = 3,31 \text{ Mpa}$$

$$d_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{M_u}{R_n \cdot b}} = \sqrt{\frac{1309,713 \cdot 10^6}{3,31 \cdot 350}} = 1063,261 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ada}} = h - d' \quad (d' = 75 \text{ mm, diasumsikan menggunakan tulangan 2 lapis})$$

$$= 800 - 75 = 725 \text{ mm} < d_{\text{perlu}}, \text{ maka dipakai tulangan rangkap.}$$

$$A_{s1} = \rho_{\text{pakai}} \cdot b \cdot d = 0,00915 \cdot 350 \cdot 725 = 2321,813 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_{s1} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} = \frac{2321,813 \cdot 400}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 350} = 138,745 \text{ mm}$$

$$M_{n1} = A_{s1} \cdot f_y \cdot \left(d - \left(\frac{a}{2} \right) \right) \cdot 10^{-6} = 2321,813 \cdot 400 \cdot \left(725 - \left(\frac{138,745}{2} \right) \right) \cdot 10^{-6}$$

$$= 608,898 \text{ kNm}$$

Tulangan desak

$$M_{n2} = \left(\frac{M_u}{\phi} \right) - M_{n1} = 1309,713 - 608,898 = 700,815 \text{ kNm}$$

$$f_s' = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot f'_c \cdot \beta \cdot d')}{\rho_{\text{pakai}} \cdot f_y \cdot d} \right] = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \cdot 75)}{0,00915 \cdot 400 \cdot 725} \right] = 324,6 \text{ Mpa}$$

→ karena $f_s' < f_y$, maka baja desak belum leleh,

sehingga dipakai $f_s' = f_s = 324,6 \text{ Mpa}$

$$A_{s'} = \frac{M_{n2} \cdot 10^6}{f_s' (d - d')} = \frac{700,815 \cdot 10^6}{324,6 (725 - 75)} = 3321,556 \text{ mm}^2$$

→ Dipakai tulangan D25 dengan $A1\emptyset = 490,874 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan (n)} = \frac{A_s'_{\text{perlu}}}{A1\phi} = \frac{3321,556}{490,874} = 6,77 \approx 7 \text{ batang}$$

$$\text{Dipakai tulangan 7D25} - A_s'_{\text{ada}} = 3436,118 \text{ mm}^2 > A_s'_{\text{perlu}} = 3321,556 \text{ mm}^2$$

Tulangan tarik

$$A_s = A_{s1} + A_s' = 2321,813 + 3321,556 = 5643,369 \text{ mm}^2$$

→ Dipakai tulangan D25 dengan $A1\phi = 490,874 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan (n)} = \frac{A_s_{\text{perlu}}}{A1\phi} = \frac{5643,369}{490,874} = 11,5 \approx 12 \text{ batang}$$

$$\text{Dipakai 12D25} = A_{s_{\text{ada}}} = 5890,488 \text{ mm}^2 > A_{s_{\text{perlu}}} = 5643,369 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} b &= 2Pb + 2\phi_{\text{sengkang}} + n\phi_{\text{tul}} + (n-1)25 \\ &= 2.25 + 2.10 + n\phi_{\text{tul}} + (n-1).25 \\ &= n(\phi_{\text{tul}} + 25) + 45 \end{aligned}$$

$$n_{\text{1 lapis}} = \frac{b - 45}{\phi_{\text{tul}} + 25} = \frac{350 - 45}{25 + 25} = 6,1 \approx 6 \text{ tulangan}$$

Kontrol kapasitas momen nominal tumpuan negatif :

$$\text{Tulangan atas} = 12 \text{ D25 dengan } A_{s_{\text{ada}}} = 5890,488 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah} = 7 \text{ D25 dengan } A_s'_{\text{ada}} = 3436,118 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s_{\text{ada}}}}{b.d} = \frac{5890,488}{350.725} = 0,023$$

$$\rho' = \frac{A_s'_{\text{ada}}}{b.d} = \frac{3436,118}{350.725} = 0,014$$

$$\rho - \rho' = 0,023 - 0,014 = 0,009$$

$$f_s' = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot f'_{c} \cdot \beta \cdot d')}{(\rho - \rho') \cdot f_y \cdot d} \right] = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \cdot 75)}{0,009 \cdot 400 \cdot 725} \right] = 319,8 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(A_{s_{ada}} \cdot f_y) - (A_{s'_{ada}} \cdot f_s')}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \\
 &= \frac{(5890,488 \cdot 400) - (3436,118 \cdot 319,8)}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 350} \\
 &= 187,836 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

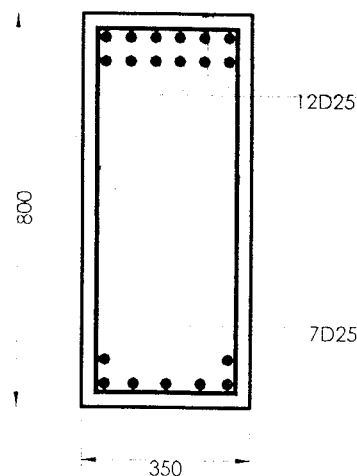
$$\begin{aligned}
 M_{nak,b} &= M_{n1} + M_{n2} \\
 &= ((A_{s_{ada}} \cdot f_y - A_{s'_{ada}} \cdot f_s') \cdot (d - a/2) + (A_{s'_{ada}} \cdot f_s') \cdot (d - d')) \cdot 10^{-6} \\
 &= ((5890,488 \cdot 400 - 3436,118 \cdot 319,8) \cdot (725 - 187,836/2) + \\
 &\quad (3436,118 \cdot 319,8) \cdot (725 - 75)) \cdot 10^{-6} \\
 &= 1507,741 \text{ kNm} > \frac{M_u}{\phi} = 1309,713 \text{ kNm} \quad (\text{OK})
 \end{aligned}$$

kapasitas momen nominal tumpuan positif :

$$\rho_{\text{aktual}} = \frac{A_{s'_{ada}}}{b \cdot d_{\text{pakai}}} = \frac{3436,118}{350 \cdot 725} = 0,014$$

$$\begin{aligned}
 R_n &= \rho \cdot f_y \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m) = 0,014 \cdot 400 \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot 0,014 \cdot 20,915) \\
 &= 4,78 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$M_{nak,b'} = R_n \cdot b \cdot d^2 = 4,78 \cdot 350 \cdot 725^2 \cdot 10^{-6} = 879,371 \text{ kNm}$$



Gambar 4.22 Penulangan balok portal F119 daerah Tumpuan E1

C. Tulangan Lapangan

$$M_u = 592,22 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{592,22}{0,8} = 740,275 \text{ kNm}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0244$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,75 \rho_b = 0,75 \cdot 0,0244 = 0,0183$$

$$\text{rasio tulangan rencana } (\rho) = 0,5 \cdot \rho_{\text{maks}} = 0,5 \cdot 0,0183 = 0,00915$$

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

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 22,5} = 20,915$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m \right) = 0,00915 \cdot 400 \left(1 - \frac{1}{2} \cdot 0,00915 \cdot 20,915 \right) = 3,31 \text{ Mpa}$$

$$d_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{M_u}{R_n \cdot b}} = \sqrt{\frac{740,275 \cdot 10^6}{3,31 \cdot 350}} = 799,371 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ada}} = h - d' \quad (d' = 75 \text{ mm, diasumsikan menggunakan tulangan 2 lapis})$$

$800 - 75 = 725 \text{ mm} < d_{\text{perlu}}$, maka dipakai tulangan rangkap.

$$A_{s1} = \rho_{\text{pakai}} \cdot b \cdot d = 0,00915 \cdot 350 \cdot 725 = 2321,813 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_{s1} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} = \frac{2321,813 \cdot 400}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 350} = 138,745 \text{ mm}$$

$$M_n = A_{s1} \cdot f_y \cdot \left(d - \left(\frac{a}{2} \right) \right) \cdot 10^{-6} = 2321,813 \cdot 400 \cdot \left(725 - \left(\frac{138,745}{2} \right) \right) \cdot 10^{-6}$$

$$= 608,898 \text{ kNm}$$

Tulangan desak

$$Mn_2 = \left(\frac{Mu}{\phi} \right) - Mn_1 = 799,371 - 608,898 = 190,473 \text{ kNm}$$

$$fs' = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot f'c \cdot \beta \cdot d')}{\rho_{pakai} \cdot fy \cdot d} \right] = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \cdot 75)}{0,00915 \cdot 400 \cdot 725} \right] = 324,6 \text{ Mpa}$$

→ $fs' < fy$, maka baja desak belum leleh,

sehingga dipakai $fs' = fs = 324,6 \text{ Mpa}$

$$As' = \frac{Mn_2 \cdot 10^6}{fs'(d - d')} = \frac{190,473 \cdot 10^6}{324,6(725 - 75)} = 902,758 \text{ mm}^2$$

→ Dipakai tulangan D25 dengan $A1\emptyset = 490,874 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan (n)} = \frac{As'_{perlu}}{A1\emptyset} = \frac{902,758}{490,874} = 1,84 \approx 2 \text{ batang}$$

Dipakai tulangan 2D25 = $As'_{ada} = 981,748 \text{ mm}^2 > As'_{perlu} = 902,758 \text{ mm}^2$

Tulangan tarik

$$As = As_1 + As' = 2321,813 + 902,758 = 3224,571 \text{ mm}^2$$

→ Dipakai tulangan D25 dengan $A1\emptyset = 490,874 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan (n)} = \frac{As_{perlu}}{A1\emptyset} = \frac{3224,571}{490,874} = 6,57 \approx 7 \text{ batang}$$

Dipakai 7D25 = $As_{ada} = 3436,118 \text{ mm}^2 > As_{perlu} = 3224,571 \text{ mm}^2$

$$b = 2Pb + 2\emptyset_{sengkang} + n\emptyset_{tul} + (n-1)25$$

$$= 2 \cdot 25 + 2 \cdot 10 + n\emptyset_{tul} + (n-1) \cdot 25$$

$$= n(\emptyset_{tul} + 25) + 45$$

$$n_{lapis} = \frac{b - 45}{\emptyset_{tul} + 25} = \frac{350 - 45}{25 + 25} = 6,1 \approx 6 \text{ tulangan}$$

Kontrol kapasitas momen nominal tumpuan negatif :

$$\text{Tulangan atas} = 2 \text{ D25 dengan } A_s'_{ada} = 981,748 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah} = 7 \text{ D25 dengan } A_{s_{ada}} = 3436,118 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s_{ada}}}{b \cdot d} = \frac{3436,118}{350 \cdot 725} = 0,014$$

$$\rho' = \frac{A_s'_{ada}}{b \cdot d} = \frac{981,748}{350 \cdot 725} = 0,004$$

$$\rho - \rho' = 0,014 - 0,004 = 0,01$$

$$f_s' = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot f'c \cdot \beta \cdot d')}{(\rho - \rho') \cdot f_y \cdot d} \right] = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \cdot 75)}{0,01 \cdot 400 \cdot 725} \right] = 348 \text{ Mpa}$$

$$a = \frac{(A_{s_{ada}} \cdot f_y) - (A_s'_{ada} \cdot f_s')}{0,85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$= \frac{(3436,118 \cdot 400) - (981,748 \cdot 348)}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 350}$$

$$= 154,293 \text{ mm}$$

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

$$= ((A_{s_{ada}} \cdot f_y - A_s'_{ada} \cdot f_s') \cdot (d - a/2) + (A_s'_{ada} \cdot f_s') \cdot (d - d')) \cdot 10^{-6}$$

$$= ((3436,118 \cdot 400 - 981,748 \cdot 348) \cdot (725 - 154,293/2) + (981,748 \cdot 348) \cdot (725 - 75)) \cdot 10^{-6}$$

$$= 891,174 \text{ kNm} > \frac{M_u}{\phi} = 740,275 \text{ kNm} \dots\dots\dots(\text{OK})$$

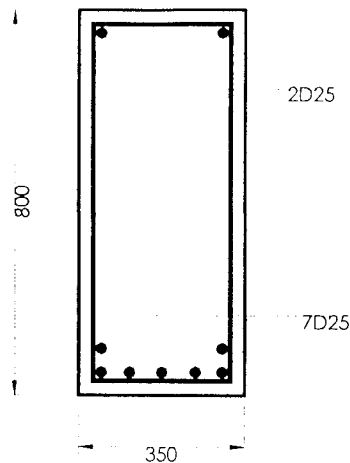
kapasitas momen nominal tumpuan positif :

$$\rho_{aktual} = \frac{A_s'_{ada}}{b \cdot d_{pokai}} = \frac{981,748}{350 \cdot 725} = 0,004$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m) = 0,004 \cdot 400 \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot 0,004 \cdot 20,915)$$

$$= 1,53 \text{ Mpa}$$

$$M_{nak,b'} = R_n \cdot b \cdot d^2 = 1,53 \cdot 350 \cdot 725^2 \cdot 10^{-6} = 281,472 \text{ kNm}$$



Gambar 4.23 Penulangan balok portal F119 daerah lapangan

D. Tulangan Tumpuan A1

$$M_u = 1053,58 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{1053,58}{0,8} = 1316,975 \text{ kNm}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = \frac{0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85}{400} \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0244$$

$$\rho_{maks} = 0,75 \rho_b = 0,75 \cdot 0,0244 = 0,0183$$

$$\text{rasio tulangan rencana } (\rho) = 0,5 \cdot \rho_{maks} = 0,5 \cdot 0,0183 = 0,00915$$

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

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 22,5} = 20,915$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m\right) = 0,00915 \cdot 400 \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot 0,00915 \cdot 20,915\right) = 3,31 \text{ Mpa}$$

$$d_{\text{perlu}} = \sqrt{\frac{M_u}{R_n \cdot b}} = \sqrt{\frac{1316,975 \cdot 10^6}{3,31 \cdot 350}} = 1066,205 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ada}} = h - d' \quad (d' = 75 \text{ mm, diasumsikan menggunakan tulangan 2 lapis})$$

$$= 800 - 75 = 725 \text{ mm} < d_{\text{perlu}}, \text{ maka dipakai tulangan rangkap.}$$

$$A_{s1} = \rho_{\text{pakai}} \cdot b \cdot d = 0,00915 \cdot 350 \cdot 725 = 2321,813 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_{s1} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b} = \frac{2321,813 \cdot 400}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 350} = 138,745 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_{n1} &= A_{s1} \cdot f_y \cdot \left(d - \left(\frac{a}{2}\right)\right) \cdot 10^{-6} = 2321,813 \cdot 400 \cdot \left(725 - \left(\frac{138,745}{2}\right)\right) \cdot 10^{-6} \\ &= 608,898 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Tulangan desak

$$M_{n2} = \left(\frac{M_u}{\phi}\right) - M_{n1} = 1316,975 - 608,898 = 708,077 \text{ kNm}$$

$$f_s' = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot f'c \cdot \beta \cdot d')}{\rho_{\text{pakai}} \cdot f_y \cdot d}\right] = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \cdot 75)}{0,00915 \cdot 400 \cdot 725}\right] = 324,6 \text{ Mpa}$$

→ $f_s' < f_y$, maka baja desak belum leleh,

sehingga dipakai $f_s' = f_s = 324,6 \text{ Mpa}$

$$A_{s'} = \frac{M_{n2} \cdot 10^6}{f_s' (d - d')} = \frac{708,077 \cdot 10^6}{324,6 (725 - 75)} = 3355,974 \text{ mm}^2$$

→ Dipakai tulangan D25 dengan $A1\emptyset = 490,874 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan (n)} = \frac{A_{s' \text{ perlu}}}{A1\emptyset} = \frac{3355,974}{490,874} = 6,84 \approx 7 \text{ batang}$$

Dipakai tulangan 7D25 = $A_{s' \text{ ada}} = 3436,118 \text{ mm}^2 > A_{s' \text{ perlu}} = 3355,974 \text{ mm}^2$

Tulangan tarik

$$A_s = A_{s1} + A_{s'} = 2321,813 + 3355,974 = 5677,787 \text{ mm}^2$$

→ Dipakai tulangan D25 dengan $A1\emptyset = 490,874 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan (n)} = \frac{A_{s_{perlu}}}{A1\emptyset} = \frac{5677,787}{490,874} = 11,57 \approx 12 \text{ batang}$$

$$\text{Dipakai } 12D25 = A_{s_{ada}} = 5890,488 \text{ mm}^2 > A_{s_{perlu}} = 5677,787 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} b &= 2Pb + 2\emptyset\text{sengkang} + n\emptyset\text{tul} + (n-1)25 \\ &= 2.25 + 2.10 + n\emptyset\text{tul} + (n-1).25 \\ &= n(\emptyset\text{tul} + 25) + 45 \end{aligned}$$

$$n_{\text{lapis}} = \frac{b-45}{\emptyset\text{tul} + 25} = \frac{350-45}{25+25} = 6,1 \approx 6 \text{ tulangan}$$

Kontrol kapasitas momen nominal tumpuan negative :

$$\text{Tulangan atas} = 12 \text{ D25 dengan } A_{s_{ada}} = 5890,488 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah} = 7 \text{ D25 dengan } A_{s'_{ada}} = 3436,118 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s_{ada}}}{b.d} = \frac{5890,488}{350.725} = 0,023$$

$$\rho' = \frac{A_{s'_{ada}}}{b.d} = \frac{3436,118}{350.725} = 0,014$$

$$\rho - \rho' = 0,023 - 0,014 = 0,009$$

$$f_s' = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot f'c \cdot \beta \cdot d')}{(\rho - \rho') \cdot f_y \cdot d} \right] = 600 \left[1 - \frac{(0,85 \cdot 22,5 \cdot 0,85 \cdot 75)}{0,009 \cdot 400 \cdot 725} \right] = 319,8 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{(A_{s_{ada}} \cdot f_y) - (A_{s'_{ada}} \cdot f_s')}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \\ &= \frac{(5890,488 \cdot 400) - (3436,118 \cdot 319,8)}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 350} = 187,836 \text{ mm} \end{aligned}$$

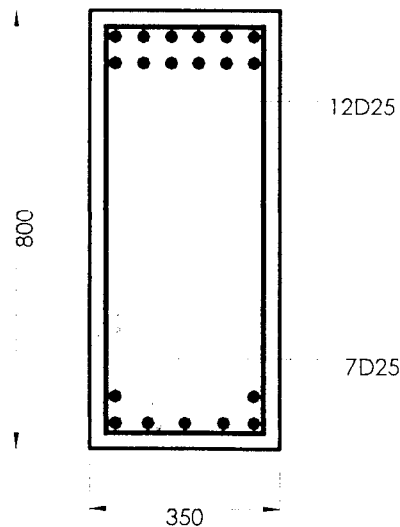
$$\begin{aligned}
 M_{nak,b} &= M_{n1} + M_{n2} \\
 &= ((A_{s_{ada}} \cdot f_y - A_{s'_{ada}} \cdot f_s') \cdot (d - a/2) + (A_{s'_{ada}} \cdot f_s') \cdot (d - d')) \cdot 10^{-6} \\
 &= ((5890,488 \cdot 400 - 3436,118 \cdot 319,8) \cdot (725 - 187,836/2) + \\
 &\quad (3436,118 \cdot 319,8) \cdot (725 - 75)) \cdot 10^{-6} \\
 &= 1507,741 \text{ kNm} > \frac{M_u}{\phi} = 1316,975 \text{ kNm} \dots\dots\dots (\text{OK})
 \end{aligned}$$

kapasitas momen nominal tumpuan positif :

$$\rho_{\text{aktual}} = \frac{A_{s'_{ada}}}{b \cdot d_{\text{pakai}}} = \frac{3436,118}{350 \cdot 725} = 0,014$$

$$\begin{aligned}
 R_n &= \rho \cdot f_y \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m) = 0,014 \cdot 400 \cdot (1 - \frac{1}{2} \cdot 0,014 \cdot 20,915) \\
 &= 4,78 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$M_{nak,b'} = R_n \cdot b \cdot d^2 = 4,78 \cdot 350 \cdot 725^2 \cdot 10^{-6} = 879,371 \text{ kNm}$$



Gambar 4.24 Penulangan balok portal F119 daerah Tumpuan A1

E. Perencanaan Tulangan Geser Balok

Adapun syarat penentuan gaya geser rencana balok adalah sebagai berikut :

$$V_{u,b} = 0,7\phi_0 \left[\frac{M_{nak,b} + M_{nak,b'}}{Ln} \right] + 1,05.Vg$$

Tetapi tidak lebih besar dari :

$$V_{u,b} = 1,07 (V_{D,b} + V_{l,b} + 4/k \cdot V_{E,b})$$

$$V_D = 258,53 \text{ kN} ; V_l = 66,48 \text{ kN} ; \quad V_E = 25,88 \text{ kN}$$

$$V_{u,b} = 0,7\phi_0 \left[\frac{M_{nak,b} + M_{nak,b'}}{Ln} \right] + 1,05.Vg$$

$$V_{u,b} = 0,7 \cdot 1,25 \left[\frac{1507,741 + 879,371}{14,1} \right] + 1,05 \cdot (258,53 + 66,48) = 489,397 \text{ kN}$$

Dengan syarat tidak lebih besar dari :

$$V_{u,b} = 1,07 (258,53 + 66,48 + 4/1 \cdot 25,88) = 458,527 \text{ kN}$$

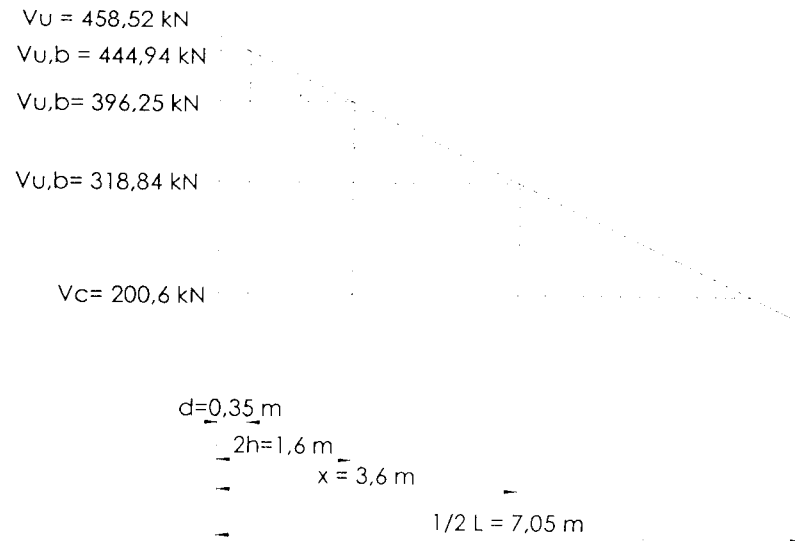
$$V_{u,b \text{ pakai}} = \left[1,05Vg - 0,7\phi_0 \left(\frac{M_{nak,b} + M_{nak,b'}}{Ln} \right) \right] +$$

$$\frac{Ln - d}{Ln} \left[V_{u,b} - \left[1,05Vg - 0,7\phi_0 \left[\frac{M_{nak,b} + M_{nak,b'}}{Ln} \right] \right] \right]$$

$$= \left[1,05 \cdot 325,01 - 0,7 \cdot 1,25 \left(\frac{1507,741 + 879,371}{14,1} \right) \right] +$$

$$\frac{14,1 - 0,725}{14,1} \left[458,527 - \left[1,05 \cdot 325,01 - 0,7 \cdot 1,25 \left[\frac{1507,741 + 879,371}{14,1} \right] \right] \right]$$

$$= 444,991 \text{ kN}$$



Gambar 4.25 Diagram tegangan geser balok portal (F119)

- 1) Dalam daerah sendi plastis

$V_{u,b}$ untuk perencanaan di dalam daerah sendi plastis diambil sejauh d dari tumpuan, yaitu :

$$V_{u,b} = 444,991 \text{ kN}$$

$$V_c = 0$$

$$\frac{V_{u,b}}{\phi} = \frac{444,991}{0,6} = 741,652 \text{ kN}$$

digunakan sengkang P12 mm, maka : $A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 = 226,19 \text{ mm}^2$

Jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{\frac{V_{u,b}}{\phi} - V_c} = \frac{226,19 \cdot 240 \cdot 725}{741,652 - 0} \cdot 10^{-3} = 53,07 \text{ mm} \approx 50 \text{ mm}$$

$$\leq \frac{d}{4} = \frac{725}{4} = 181,25 \text{ mm}$$

$$\leq 300 \text{ mm}$$

jadi dipakai tulangan geser **2P12 – 100 mm**

2) Diluar sendi plastis

a. Diambil jarak sejauh $2h = 2 \cdot 800 = 1600$ mm dengan $V_{u,b} = 396,257$ kN

$$V_c = 1/6 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d = 1/6 \cdot \sqrt{22,5} \cdot 350 \cdot 725 = 200,61 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_{u,b}}{\phi} - V_c = \frac{396,257}{0,6} - 200,61 = 459,818 \text{ kN}$$

Digunakan sengkang P12 mm, maka : $A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 = 226,19 \text{ mm}^2$

Jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{226,19 \cdot 240 \cdot 725}{459,818} \cdot 10^{-3} = 85,59 \text{ mm} \approx 80 \text{ mm}$$

$$\leq \frac{d}{2} = \frac{725}{2} = 362,5 \text{ mm}$$

$$\leq 600 \text{ mm}$$

Jadi dipakai tulangan geser **1,5P12 – 120 mm**

b. Diambil jarak sejauh $x = 3,6$ m maka,

$$V_{u,b} = 458,52 - \frac{(458,52 - 444,94) \cdot 3,6}{0,35} = 318,84 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_{u,b}}{\phi} - V_c = \frac{318,94}{0,6} - 200,61 = 330,79 \text{ kN}$$

Digunakan sengkang P12 mm, maka : $A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 = 226,19 \text{ mm}^2$

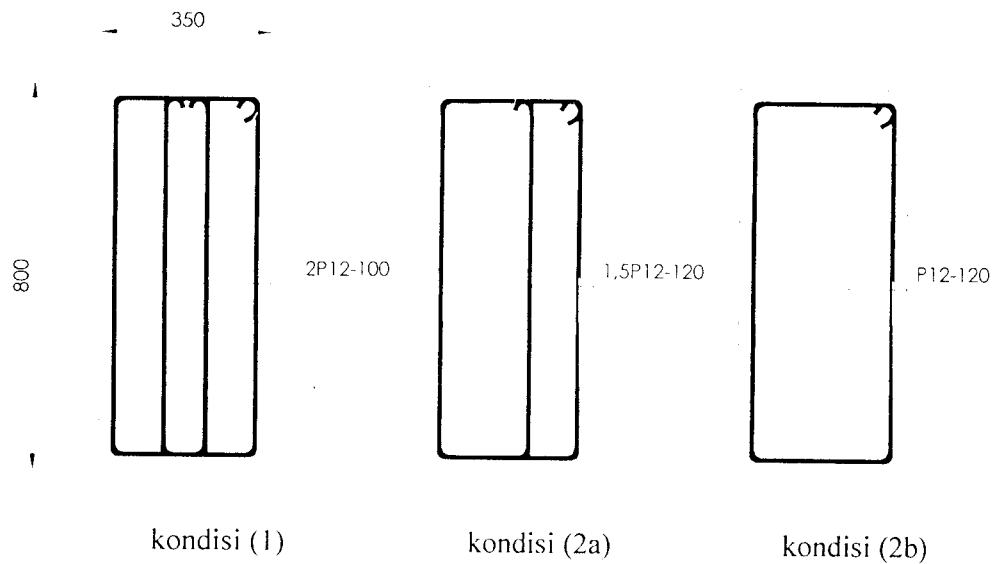
Jarak sengkang :

$$s \leq \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{226,19 \cdot 240 \cdot 725}{330,79} \cdot 10^{-3} = 121,98 \text{ mm}$$

$$\leq \frac{d}{2} = \frac{725}{2} = 362,5 \text{ mm}$$

$$\leq 600 \text{ mm}$$

Jadi dipakai tulangan geser **P12 – 120 mm**



Gambar 4.34 Penulangan sengkang balok portal F119

F. Perencanaan Tulangan Torsi

$$T_u = 0,728 \text{ kNm}$$

$$\Sigma x^2 \cdot y = 350^2 \cdot 725 = 88,81 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

Pada redesain ini komponen struktur portal merupakan komponen statis tak tentu. Untuk komponen statis tak tentu setelah terjadi retak akibat torsi, dalam rangka untuk mencapai keseimbangan terjadi redistribusi tegangan torsional yang mempengaruhi komponen lain yang bertemu pada satu titik buhul. Maka untuk menganalisa torsi dipakai torsi keserasian.

Kemampuan penampang beton menahan torsi untuk torsi keserasian :

$$T_{u,b} = \phi \left(\frac{1}{9} \sqrt{f'c} \cdot \Sigma x^2 \cdot y \right) = 0,6 \left(\frac{1}{9} \sqrt{22,5} \cdot 88,81 \cdot 10^6 \right)$$

$$= 28,084 \text{ kNm} > T_u = 0,728 \text{ kNm}, \text{ tulangan torsi diabaikan.}$$

4.4.4 Perencanaan Kolom

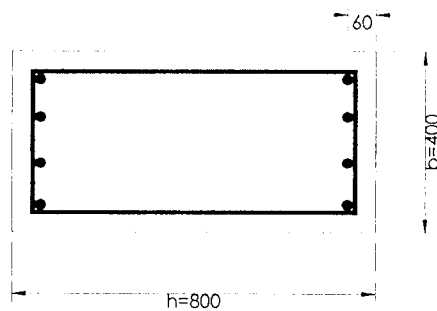
4.4.4.1 Grafik Interaksi Mn-Pn

Ukuran kolom : 400 mm x 800 mm

Ast : 1% s/d 4%

fc' : 22,5 Mpa

fy : 400 Mpa



Grafik Mn-Pn untuk Ast = 1%

$$A_g : 400 \times 800 = 320000 \text{ mm}^2$$

$$A_{st} : 1\% \times 400 \times 800 = 3200 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_{s'} = \frac{1}{2} A_{st} = 1600 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} P_o &= 0,85 f_c' (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y \\ &= (0,85 \times 22,5 (320000 - 3200) + 3200 \times 400) \times 10^{-3} \\ &= 7338,8 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$P_{no} = 0,8 P_o = 0,8 \times 7338,8 = 5871,04 \text{ kN}$$

Desak Aksial + Momen (seimbang)

$$d' = 60 \text{ mm}$$

$$f_c' = 22,5 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$A_{st} = 3200 \text{ mm}^2$$

$$X_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y} = \frac{600 \cdot (800 - 60)}{600 + 400} = 444 \text{ mm}$$

$$a = \beta_1 \times X_b = 0,85 \times 444 = 377,4 \text{ mm}$$

$$f_s' = 600 \times \frac{(X_b - d')}{X_b} = 600 \times \frac{(444 - 60)}{444}$$

$$= 518,92 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa},$$

dengan demikian digunakan $f_s' = f_y = 400 \text{ Mpa}$

$$C_{cb} = 0,85 \times f_c' \times b \times a_b = (0,85 \times 22,5 \times 400 \times 377,4) \times 10^{-3} = 2887,1 \text{ kN}$$

$$C_{sb} = A_s' (f_s' - 0,85 f_c') = (1600 (400 - 0,85 \times 22,5)) \times 10^{-3} = 609,4 \text{ kN}$$

$$T_{sb} = A_s \times f_y = (1600 \times 400) \times 10^{-3} = 640 \text{ kN}$$

$$P_{nb} = C_{cb} + C_{sb} - T_{sb} = 2887,1 + 609,4 - 640$$

$$= 2856,51 \text{ kN}$$

$$M_{nb} = C_{cb} \left[\frac{h}{2} - \frac{a_b}{2} \right] + C_{sb} \left(\frac{h}{2} - d' \right) + T_{sb} \left(d - \frac{h}{2} \right)$$

$$= 2848,1 \left(\frac{800}{2} - \frac{377,4}{2} \right) + 609,4 \left(\frac{800}{2} - 60 \right) + \left(740 - \frac{800}{2} \right) 640$$

$$= 1034,84 \text{ kN m}$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} = \frac{1034,84}{2856,51} = 0,36 \text{ m}$$

Patah Desak (syarat $X > X_b$)

Misal X diambil = $1,2 X_b$ mm

$$f_c' = 22,5 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$d = (800 - 60) = 740 \text{ mm}$$

$$a = \beta_1 \times X_b = 0,85 \times (1,2 \times 444) = 301,92 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \times f'_c \times b \times a_b = (0,85 \times 22,5 \times 400 \times 301,92) \times 10^{-3} = 3464,53 \text{ kN}$$

$$f_s' = 600 \times \frac{(X - d')}{X} = 600 \times \frac{(532,8 - 60)}{500}$$

$$= 534,43 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa}$$

dengan demikian digunakan $f_s' = 400 \text{ Mpa}$

$$f_s = 600 \times \frac{(d - X)}{X} = 600 \times \frac{(740 - 532,8)}{532,8}$$

$$= 233 \text{ Mpa} < f_y = 400 \text{ Mpa}$$

dengan demikian digunakan $f_s = 233 \text{ Mpa}$

$$C_s = A_s' (f_s' - 0,85 f'_c) = (1600 (400 - 0,85 \times 22,5)) \times 10^{-3} = 609,4 \text{ kN}$$

$$T_s = A_s \times f_s = (1600 \times 233) \times 10^{-3} = 373,3 \text{ kN}$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s = 3464,53 + 609,4 - 373,3$$

$$= 3700,6 \text{ kN} > P_{nb} = 2856,51 \text{ kN} \dots\dots\dots\text{OK}$$

$$M_n = C_{cb} \left[\frac{h}{2} - \frac{a_b}{2} \right] + C_{sb} \left(\frac{h}{2} - d' \right) + T_{sb} \left(d - \frac{h}{2} \right)$$

$$= 3464,53 \left(\frac{800}{2} - \frac{452,8}{2} \right) + 609,4 \left(\frac{800}{2} - 60 \right) + 373,3 \left(740 - \frac{800}{2} \right)$$

$$= 935,43 \text{ kN m}$$

$$e = \frac{M_n}{P_n} = \frac{935,43}{3700,6} = 0,25 \text{ m} < e_b = 0,36 \dots\dots\text{OK}$$

Patah Tarik (syarat $X < X_b$)

Misal X diambil = $0,8 \cdot X_b$ mm

$$f_c' = 22,5 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$d = (800-60) = 740 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} f_s &= 600 \times \frac{(d-X)}{X} = 600 \times \frac{(740-355,2)}{355,2} \\ &= 498,64 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

dengan demikian digunakan $f_s = 400 \text{ Mpa}$

$$\begin{aligned} f_{s'} &= 600 \times \frac{(X-d')}{X} = 600 \times \frac{(355,2-60)}{355,2} \\ &= 498,65 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

dengan demikian digunakan $f_{s'} = 400 \text{ Mpa}$

$$a = \beta_1 \times X = 0,85 \times 355,2 = 301,92 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \times f'_c \times b \times a = (0,85 \times 22,5 \times 400 \times 340) \times 10^{-3} = 2309,6 \text{ kN}$$

$$C_s = A_{s'} (f_{s'} - 0,85 f'_c) = (1600 (400 - (0,85 \times 22,5))) \times 10^{-3} = 609,4 \text{ kN}$$

$$T_s = A_s \times f_s = (1600 \times 400) \times 10^{-3} = 640 \text{ kN}$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s = 2309,64 + 609,4 - 640$$

$$= 2279,1 \text{ kN} < P_{nb} = 2856,51 \text{ kN} \dots\dots\dots\text{OK}$$

$$\begin{aligned} M_n &= C_c b \left[\frac{h}{2} - \frac{ab}{2} \right] + C_s b \left(\frac{h}{2} - d' \right) + T_s b \left(d - \frac{h}{2} \right) \\ &= 2309,6 \left(\frac{800}{2} - \frac{425}{2} \right) + 609,4 \left(\frac{800}{2} - 60 \right) + 640 \left(740 - \frac{800}{2} \right) \\ &= 1000 \text{ kN m} \end{aligned}$$

$$e = \frac{M_n}{P_n} = \frac{1000}{2570,4} = 0,44 \text{ m} > e_b = 0,36 \dots\dots\text{OK}$$

Lentur Murni

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} = \frac{1600 \cdot 400}{0,85 \cdot 22,5 \cdot 400} = 83,66 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \times f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) = 1500 \cdot 400 \left(740 - \frac{83,66}{2} \right) \times 10^{-6} = 446,83 \text{ kNm}$$

Tabel 4.25 Perhitungan Grafik Mn-Pn Ast = 1 % s/d 4 % (b = 400 ; h = 800)

1%	Lentur	Patah tarik			Seimbang X = 444	Patah Desak			Aksial
		0.4 X	0.6X	0.8 X		1.2 X	1.4 X	1.6 X	
a		150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
fs'		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
As=As'		1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	
Cc		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs		609.40	609.40	609.40	609.40	609.40	609.40	609.40	
Ts		640.00	640.00	640.00	640.00	373.33	182.86	40.00	
Pn	0	1119.92	1701.67	2279.09	2856.51	3700.60	4468.50	5188.78	7338.8
Mn	446.83	798.10	921.58	1000.00	1034.84	935.43	818.35	673.86	0

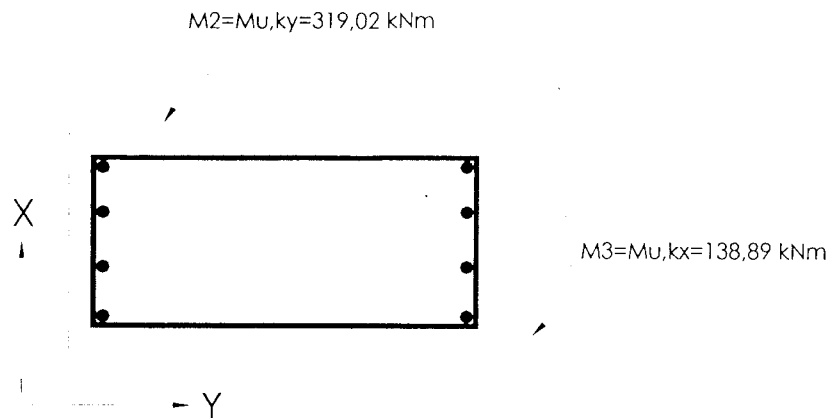
2%	Lentur	Patah tarik			Seimbang X = 444	Patah Desak			Aksial
		0.4 X	0.6X	0.8 X		1.2 X	1.4 X	1.6 X	
a		150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
fs'		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
As=As'		3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	
Cc		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs		609.40	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	
Ts		1280.00	1280.00	1280.00	1280.00	746.67	365.71	80.00	
Pn	0	1085.00	1671.07	2248.49	2825.91	3936.67	4895.04	5758.18	8557.6
Mn	840.12	1221.42	1346.37	1424.80	1459.64	1269.56	1087.71	894.66	0

3%	Lentur	Patah tarik			Seimbang X = 444	Patah Desak			Aksial
		0.4 X	0.6X	0.8 X		1.2 X	1.4 X	1.6 X	
a		150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
fs'		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
As=As'		4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	
Cc		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs		1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	
Ts		1920.00	1920.00	1920.00	1920.00	1120.00	548.57	120.00	
Pn	0	1050.12	1640.47	2217.89	2795.31	4172.73	5321.58	6327.58	9776.4
Mn	1179.86	1644.75	1771.17	1849.59	1884.43	1603.69	1357.08	1115.46	0

4%	Lentur	Patah tarik			Seimbang X = 444	Patah Desak			Aksial
		0.4 X	0.6X	0.8 X		1.2 X	1.4 X	1.6 X	
a		150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
fs'		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
As=As'		6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	
Cc		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs		2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	
Ts		2560.00	2560.00	2560.00	2560.00	1493.33	731.43	160.00	
Pn	0	1015.15	1609.87	2187.29	2764.71	4408.80	5748.13	6896.98	10995.2
Mn	1466.06	2068.07	2195.96	2274.39	2309.23	1937.82	1626.45	1336.25	0

4.4.4.2 Perencanaan Tulangan Lentur Kolom

Untuk perencanaan penulangan kolom dipakai nilai terbesar dari hasil analisis SAP2000, dari beban kombinasi 1, 2, atau 3. ditinjau frame K107, dengan :



$$P_{u,k} = 2024,72 \text{ kN}$$

$$M_{u,k_x} = 138,89 \text{ kN m}$$

$$M_{u,k_y} = 319,02 \text{ kN m}$$

$$\frac{P_{u,k}}{\phi} = \frac{2024,72}{0,65} = 3114,95 \text{ kN}$$

$$\frac{M_{u,k_x}}{\phi} = \frac{138,89}{0,65} = 213,69 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{u,k_y}}{\phi} = \frac{319,02}{0,65} = 490,80 \text{ kNm}$$

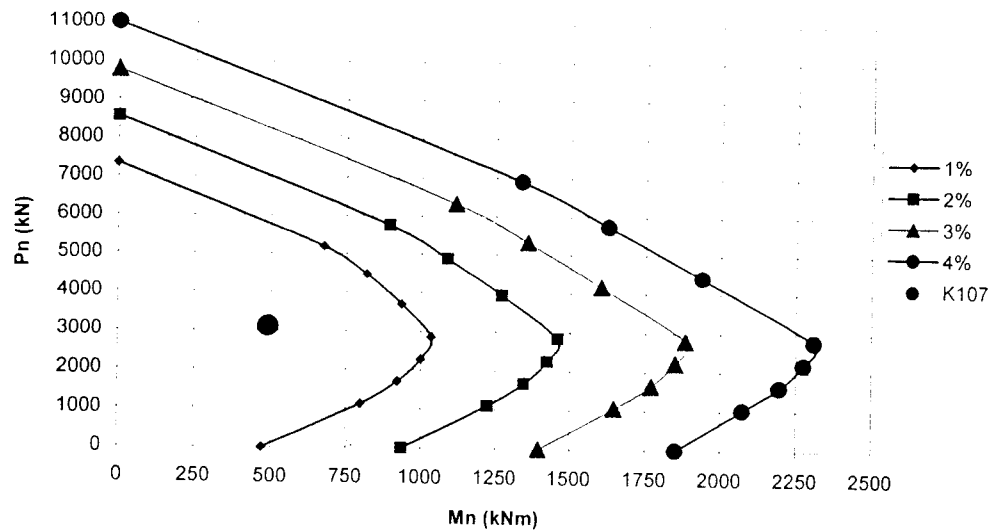
a. Arah x

$$\frac{M_{u,k_y}}{\phi} = 490,80 \text{ kN m}$$

$$\frac{P_{u,k}}{\phi} = 3114,95 \text{ kN}$$

$$f_c = 22.5 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$



Gambar 4.27 Grafik interaksi Mn-Pn kolom 400x800

Dari Grafik Mn-Pn didapat $\rho_g = 1\%$

$$A_{st} = 0,01 \times 400 \times 800 = 3200 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_{s'} = 0,5 \times A_{st} = 1600 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipakai 5D22 dengan } A_{s_{ada}} = A_{s'_{ada}} = 1899,7 \text{ mm}^2$$

Cek eksentrisitas balance (e_b)

$$X_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y} = \frac{600 \cdot 740}{600 + 400} = 444 \text{ mm}$$

$$A_b = \beta_1 \times X_b = 0,85 \times 444 = 377,4 \text{ mm}$$

$$f_s = 600 \times \frac{(X_b - d')}{X_b} = 600 \times \frac{(444 - 60)}{444}$$

$$= 519 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa, maka digunakan } f_s = f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$C_{cb} = 0,85 \times f_c \times b \times a_b = (0,85 \times 22,5 \times 400 \times 377,4) \times 10^{-3} = 2887,1 \text{ kN}$$

$$C_{sb} = A_{s'} (f_s - 0,85 f_c) = (1899,7 (400 - 0,85 \times 22,5)) \times 10^{-3} = 723,55 \text{ kN}$$

$$T_{sb} = A_s \times f_y = (1899,7 \times 400) \times 10^{-3} = 759,88 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 P_{nb} &= C_{cb} + C_{sb} - T_{sb} = 2887,1 + 723,55 - 759,88 \\
 &= 2850,78 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{nb} &= C_{cb} \left[\frac{h}{2} - \frac{ab}{2} \right] + C_{sb} \left(\frac{h}{2} - d' \right) + T_{sb} \left(d - \frac{h}{2} \right) \\
 &= 2887,1 \left(\frac{800}{2} - \frac{377,4}{2} \right) + 723,55 \left(\frac{800}{2} - 60 \right) + 759,88 \left(740 - \frac{800}{2} \right) \\
 &= 1114,41 \text{ kN m}
 \end{aligned}$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} = \frac{1114,68}{2850,75} = 0,39 \text{ m}$$

$$e = \frac{M_{u_k} \cdot \frac{y}{\phi}}{P_{u_k} \cdot \frac{1}{\phi}} = \frac{490,80}{3114,95} = 0,16 \text{ m}$$

karena $e < e_b \rightarrow$ maka kolom mengalami patah desak

kontrol tegangan pada daerah desak :

$$\begin{aligned}
 P_n &= \frac{A_s' \cdot f_y}{\frac{e}{(d-d')} + 0,5} + \frac{b \cdot h \cdot f_c'}{\frac{3h \cdot e}{d^2} + 1,18} \\
 &= \frac{1899,7 \cdot 400}{\frac{(0,16 \cdot 10^3)}{(740-60)} + 0,5} + \frac{400 \cdot 800 \cdot 22,5'}{\frac{3 \cdot 800 \cdot (0,16 \cdot 10^3)}{740^2} + 1,18} \\
 &= 4887616,4 \text{ N} \qquad = 4887,62 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$P_n = 48887,62 \text{ kN} > \frac{P_{u_k}}{\phi} = 3114,95 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{OK!}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= P_n \times e \\
 &= 4857,19 \times 0,16 \\
 &= 770,11 \text{ kN m} > \frac{M_{u_k} \cdot K_y}{\phi} = 490,80 \text{ kN m} \dots\dots\dots \text{OK!}
 \end{aligned}$$

b. Arah y

$$\frac{P_u, k}{\phi} = \frac{2024,72}{0,65} = 3114,95 \text{ kN}$$

$$\frac{M_u, k_x}{\phi} = \frac{138,89}{0,65} = 213,69 \text{ kNm}$$

Dari Grafik Mn-Pn didapat $\rho_g = 1\%$

$$A_{st} = 0,01 \times 400 \times 800 = 3200 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_{s'} = 0,5 \times A_{st} = 1600 \text{ mm}^2$$

Dipakai 4D22 dengan $A_{s_{ada}} = A_{s'_{ada}} = 1519,76 \text{ mm}^2$

Cek eksentrisitas balance (e_b)

$$c_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y} = \frac{600 \cdot 340}{600 + 400} = 204 \text{ mm}$$

$$a_b = \beta_1 \times c_b = 0,85 \times 204 = 173,4 \text{ mm}$$

$$f'_s = 600 \times \frac{(c_b - d')}{c_b} = 600 \times \frac{(204 - 60)}{204}$$

$$= 423,53 \text{ Mpa} > f_y = 400 \text{ Mpa}$$

Dengan demikian digunakan $f'_s = f_y = 400 \text{ Mpa}$

$$C_{cb} = 0,85 \times f'_c \times b \times a_b = (0,85 \times 22,5 \times 800 \times 173,4) \times 10^{-3} = 2653,01 \text{ kN}$$

$$C_{sb} = A_{s'} (f'_s - 0,85 f'_c) = (1519,76 (400 - 0,85 \times 22,5)) \times 10^{-3} = 578,84 \text{ kN}$$

$$T_{sb} = A_s \times f_y = (1519,76 \times 400) \times 10^{-3} = 607,9 \text{ kN}$$

$$P_{nb} = C_{cb} + C_{sb} - T_{sb} = 2653,01 + 578,84 - 607,9$$

$$= 2623,95 \text{ kN}$$

$$M_{nb} = C_{cb} \left[\frac{h}{2} - \frac{a_b}{2} \right] + C_{sb} \left(\frac{h}{2} - d' \right) + T_{sb} \left(d - \frac{h}{2} \right)$$

$$\begin{aligned}
&= 2653,01 \left(\frac{400}{2} - \frac{173,4}{2} \right) + 578,84 \left(\frac{400}{2} - 60 \right) \\
&+ 607,9 \left(740 - \frac{400}{2} \right) \\
&= 466,73 \text{ kN m}
\end{aligned}$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} = \frac{466,73}{2623,95} = 0,18 \text{ m}$$

$$e = \frac{M_{u_k} \cdot \frac{y}{\phi}}{P_{u_k} / \phi} = \frac{213,69}{3114,95} = 0,07 \text{ m}$$

karena $e < e_b \rightarrow$ maka kolom mengalami patah desak

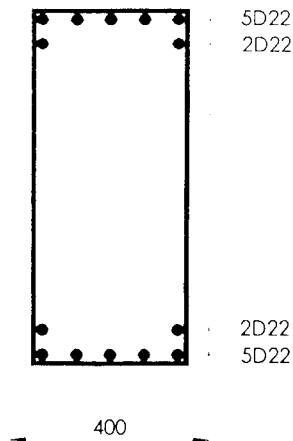
kontrol tegangan pada daerah desak :

$$\begin{aligned}
P_n &= \frac{A_s' \cdot f_y}{\frac{e}{(d-d')} + 0,5} + \frac{b \cdot h \cdot f_c'}{\frac{3h \cdot e}{d^2} + 1,18} \\
&= \frac{1519,76 \cdot 400}{\frac{(0,07 \cdot 10^3)}{(740-60)} + 0,5} + \frac{400 \cdot 400 \cdot 22,5}{\frac{3 \cdot 400 \cdot (0,07 \cdot 10^3)}{740^2} + 1,18} \\
&= 4621323,57 \text{ N}
\end{aligned}$$

$$P_n = 4621,32 \text{ kN} > \frac{P_{u_k}}{\phi} = 3114,95 \text{ kN} \dots\dots\dots\text{OK!}$$

$$\begin{aligned}
M_n &= P_n \times e \\
&= 4621,32 \times 0,07
\end{aligned}$$

$$= 317,01 \text{ kN m} > \frac{M_{u_k} \cdot K_y}{\phi} = 213,69 \text{ kNm} \dots\dots\dots\text{OK!}$$



Gambar 4.28 Penampang Kolom 400/800 dengan Tulangan

4.4.4.3 Perencanaan Tulangan Geser Kolom

Dari hasil analisis dengan menggunakan program SAP2000, maka untuk frame K107 didapat nilai terbesar, sebagai berikut :

$$Mu_{,K} \text{ atas} = -319,02 \text{ kN m}$$

$$Mu_{,K} \text{ bawah} = 88,68 \text{ kN m}$$

$$V_{D,K} = -62,717 \text{ kN}$$

$$V_{L,K} = -15,113 \text{ kN}$$

$$V_{E,K} = 66,399 \text{ kN}$$

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

$$V_{u,K} = \frac{Mu_{,ky} \text{ atas} + Mu_{,ky} \text{ bawah}}{h_n} = \frac{-319,02 + 88,68}{3,3} = -68,8 \text{ kN}$$

Tetapi tidak perlu lebih besar dari :

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

$$= 1,05 (-62,717 + (-15,113) + \frac{4}{1} \cdot 66,399)$$

$$= 197,15 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{u,k}}{\phi} = \frac{-68,8}{0,6} = -116,33 \text{ kN}$$

di daerah sejauh l_0

kekuatan beton dalam menahan gaya geser dianggap 0 ($V_c = 0$)

Dipakai tulangan geser P10 mm, maka :

$$A_v = 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 = 157 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak (s)} < \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{157 \cdot 240 \cdot 740}{116,33 \cdot 10^3} = 240 \text{ mm}$$

$$< b/4 = \frac{400}{4} = 100 \text{ mm}$$

$$< 8D = 8 \times 22 = 176 \text{ mm}$$

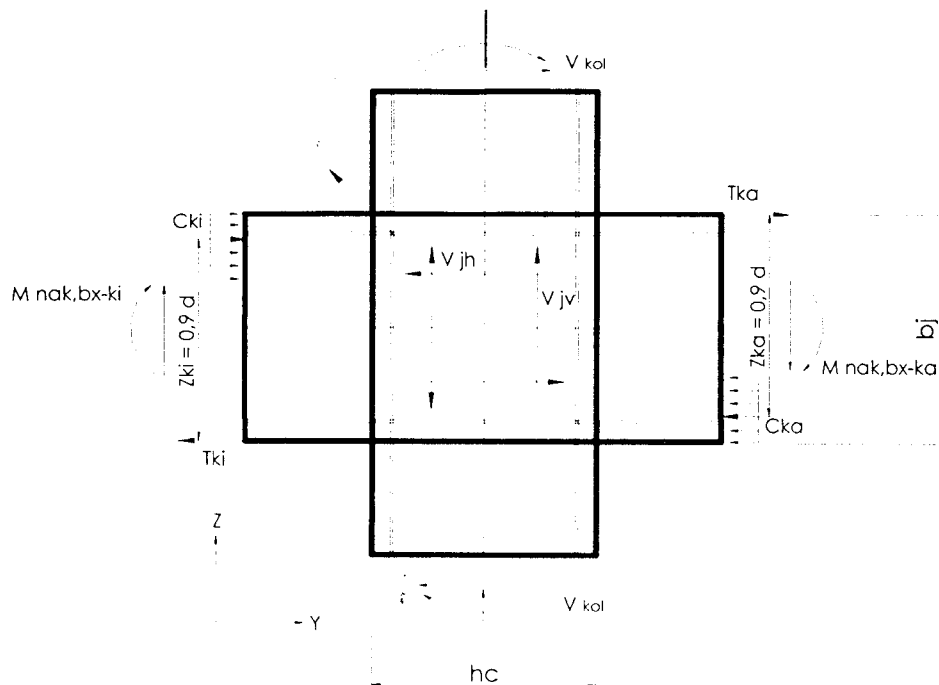
digunakan sengkang P10 - 100 mm

di luar daerah l_0

$$V_c = \left(1 + \frac{P_{u,k}}{14 \cdot A_g} \right) \frac{1}{6} \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot d = \left(\left(1 + \frac{3114,95 \cdot 10^3}{14 \cdot (400 \cdot 800)} \right) \frac{1}{6} \sqrt{22,5} \cdot 400 \cdot 740 \right) \cdot 10^{-3}$$

$$= 396,72 > \frac{V_{u,k}}{\phi} = 116,33 \text{ kN, maka tidak perlu tulangan geser}$$

4.4.5 Pertemuan Balok Kolom



Gambar 4.29 Joint Balok Kolom dalam

a. Perhitungan gaya-gaya dalam

$$M_{nak,by\ ki} (F123) = 102,21 \text{ kNm}$$

$$l_{ki} = 1,75 \text{ m}$$

$$l_{n,ki} = 1,35 \text{ m}$$

$$M_{nak,by\ ka} (F124) = 891,517 \text{ kNm}$$

$$l_{ka} = 14,1 \text{ m}$$

$$l_{n,ka} = 13,3 \text{ m}$$

$$M_{nak,bx\ ki} (F121) = 169,22 \text{ kNm}$$

$$l_{ki} = 3,5 \text{ m}$$

$$l_{n,ki} = 3,3 \text{ m}$$

$$M_{nak,bx\ ka}(F126) = 34,276 \text{ kNm}$$

$$l_{ka} = 3,5 \text{ m}$$

$$l_{n,ka} = 3,3 \text{ m}$$

1) Sumbu y

$$b_j = bc = 400 \text{ mm}$$

$$bb + 0,5hc = 350 + 0,5 \times 800 = 750 \text{ mm}$$

$$b_j \text{ pakai} = 400 \text{ mm}$$

$$h_c = 800 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} V_{kol,y} &= \frac{0,7 \cdot \phi_o \left(\sum \frac{l_y}{l_{ny}} \cdot M_{nak,ky} + 0,3 \sum \frac{l_x}{l_{nx}} \cdot M_{nak,kx} \right)}{\frac{1}{2} \cdot (h_a - h_b)} \\ &= 0,7 \cdot 1,25 \left[\left(\frac{1,75}{1,35} \cdot 102,21 + \frac{14,1}{13,3} \cdot 897,233 \right) \right. \\ &\quad \left. + 0,3 \left(\frac{3,5}{3,3} \cdot 169,22 + \frac{3,5}{3,3} \cdot 34,27 \right) \right] \Big/ \frac{1}{2} (4 + 4) \\ &= \frac{0,7 \times 1,25 (1083,69 + 64,89)}{4} = 226,12 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$Z_{Ki,y} = 0,9d = 0,9 \times 340 = 306 \text{ mm} = 0,306 \text{ m}$$

$$Z_{Ka,y} = 0,9d = 0,9 \times 725 = 652 \text{ mm} = 0,652 \text{ m}$$

$$C_{Ki,y} = T_{Ki,y} = \frac{0,7 \cdot \phi_o \cdot (M_{nak,by-ki})}{Z_{Ki,y}} = \frac{0,7 \cdot 1,25 \cdot (102,21)}{0,306} = 292,26 \text{ kN}$$

$$C_{Ka,y} = T_{Ka,y} = \frac{0,7 \cdot \phi_o \cdot (M_{nak,by-ka})}{Z_{ka,y}} = \frac{0,7 \cdot 1,25 \cdot (897,23)}{0,652} = 1204,10 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} V_{jh,y} &= C_{ki,y} + T_{ka,y} - V_{kol,y} = 292,26 + 1204,10 - 226,12 \\ &= 1270,24 \text{ kN} \end{aligned}$$

Kontrol tegangan geser horizontal :

$$V_{jh,y} = \frac{V_{jh,y}}{b_j \cdot h_c} \leq 1,5 \sqrt{f'c} = \frac{1270,24}{0,4 \cdot 0,8} = 3969,5 \text{ kN/m}^2 = 3,96 \text{ Nmm}^2$$

$$= 3,96 < 1,5 \sqrt{22,5} = 7,115 \text{ Nmm}^2 \dots\dots\dots\text{OK}$$

$$V_{ch,y} = \frac{2}{3} \sqrt{\left\{ \left(\frac{P_u, k}{A_g} \right) - 0,1 \cdot f'c \right\} \cdot b_j \cdot h_c}$$

$$= \frac{2}{3} \sqrt{\left\{ \left(\frac{2024,72 \cdot 10^3}{(400 \cdot 800)} \right) - 0,1 \cdot 22,5 \right\} \cdot 400 \cdot 800}$$

$$= 430766,96 \text{ N} = 430,767 \text{ kN}$$

$$V_{sh,y} = V_{jh,y} - V_{ch,y}$$

$$= 1270,24 - 430,76 = 839,48 \text{ kN}$$

2) Sumbu x

$$b_j = bc = 800 \text{ mm}$$

$$bb + 0,5hc = 250 + (0,5 \times 400) = 450 \text{ mm}$$

$$b_j \text{ pakai} = 450 \text{ mm}$$

$$h_c = 400 \text{ mm}$$

$$V_{kol,x} = \frac{0,7 \cdot \phi_o \left(0,3 \sum \frac{l_y}{l_{ny}} \cdot M_{nak,by} + \sum \frac{l_x}{l_{nx}} \cdot M_{nak,bx} \right)}{\frac{1}{2} \cdot (h_a - h_b)}$$

$$= 0,7 \cdot 1,25 \left[0,3 \left(\frac{1,75}{1,35} \cdot 102,21 + \frac{14,1}{13,3} \cdot 897,233 \right) \right. \\ \left. + \left(\frac{3,5}{3,3} \cdot 169,22 + \frac{3,5}{3,3} \cdot 34,27 \right) \right] \Big/ \frac{1}{2} (4 + 4)$$

$$= \frac{0,7 \times 1,25 (325,12 + 216,3)}{4} = 118,43 \text{ kN}$$

$$Z_{Ki,x} = 0,9d = 0,9 \times 430 = 387 \text{ mm} = 0,387 \text{ m}$$

$$Z_{Ka,x} = 0,9d = 0,9 \times 430 = 387 \text{ mm} = 0,387 \text{ m}$$

$$C_{Ki,x} = T_{Ki,x} = \frac{0,7 \cdot \phi_o \cdot (M_{nak,bx-ki})}{Z_{ki,y}} = \frac{0,7 \cdot 1,25 \cdot (169,22)}{0,387} = 382,60 \text{ kN}$$

$$C_{Ka,x} = T_{Ka,x} = \frac{0,7 \cdot \phi_o \cdot (M_{nak,bx-ka})}{Z_{ka,y}} = \frac{0,7 \cdot 1,25 \cdot (34,276)}{0,387} = 77,49 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} V_{jh,x} &= C_{ki,x} + T_{ka,x} - V_{kol,x} = 382,6 + 77,49 - 118,43 \\ &= 341,66 \text{ kN} \end{aligned}$$

Kontrol tegangan geser horizontal :

$$\begin{aligned} V_{jh,x} &= \frac{V_{jh,x}}{b_j \cdot h_c} \leq 1,5 \sqrt{f'c} \\ &= \frac{341,66}{0,45 \cdot 0,4} = 1898,11 \text{ kN/m}^2 = 1,898 \text{ Nmm}^2 \\ &= 1,898 \text{ Nmm}^2 < 1,5 \sqrt{22,5} = 7,115 \text{ Nmm}^2 \dots\dots\dots \text{OK} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{ch,x} &= \frac{2}{3} \sqrt{\left\{ \left(\frac{P_{u,k}}{A_g} \right) - 0,1 \cdot f'c \right\} \cdot b_j \cdot h_c} \\ &= \frac{2}{3} \sqrt{\left\{ \left(\frac{2024,72 \cdot 10^3}{(400 \cdot 800)} \right) - 0,1 \cdot 22,5 \right\} \cdot 450 \cdot 400} \\ &= 242306,42 \text{ N} = 242,31 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sh,x} &= V_{jh,x} - V_{ch,x} \\ &= 341,66 - 242,31 = 99,35 \text{ kN} \end{aligned}$$

b. Penulangan Geser Horizontal

Dari nilai :

$$V_{sh,y} = 839,48 \text{ kN}$$

$$V_{sh,x} = 99,35 \text{ kN}$$

Maka,

$$V_{sh, maks} = V_{sh,y} = 839,48 \text{ kN}$$

$$A_{jh} = \frac{V_{sh, maks}}{f_y} = \frac{839,48 \cdot 10^3}{400} = 2098,7 \text{ mm}^2$$

Digunakan sengkang P12 dengan $A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 = 226,19 \text{ mm}^2$

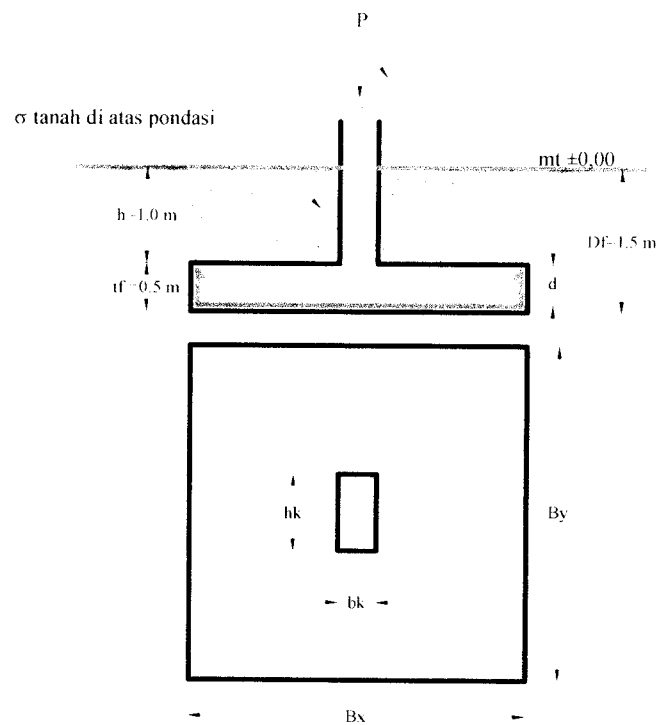
$$\text{Jumlah lapis sengkang} = \frac{2098,7}{226,19} = 9,27 \text{ lapis} \rightarrow \text{d disesuaikan} = 10$$

Digunakan sengkang 10P12

4.5 Perencanaan Pondasi

4.5.1 Perencanaan pondasi telapak setempat (PSI)

A. Perencanaan Dimensi Pondasi



Gambar 4.30 Pondasi telapak setempat

σ tanah	= 170 kN/m^2	γ_b tanah	= 14 kN/m^3
f'_c	= 25 Mpa	γ beton	= 24 kN/m^3
f_y	= 400 Mpa	Asumsi tebal pelat (t_f)	= 500 mm
P	= 1687 kN	ukuran kolom :	
M_x tetap	= $0,12 \text{ kN m}$	h_k	= 400 mm
M_y tetap	= $73,63 \text{ kN m}$	b_k	= 800 mm
M_x sementara	= $112,8 \text{ kN m}$		
M_y sementara	= $223,29 \text{ kN m}$		

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\text{netto tanah}} &= \sigma_{\text{tanah}} - \Sigma (h \times \gamma_{\text{beton}}) - \Sigma (h \times \gamma_{\text{tanah}}) \\
 &= 170 - (0,5 \times 24) - (1,0 \times 14) \\
 &= 151,8 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

1. Tinjauan terhadap beban tetap

Digunakan pondasi penampang bujur sangkar, dicoba dengan nilai $B_x=B_y=3,5$ m,

luas penampang pelat lantai :

$$A = B_x \times B_y = 3,5 \times 3,5 = 12,25 \text{ m}^2$$

Kontrol luas pelat pondasi dan tegangan yang terjadi :

$$\sigma_{\text{terjadi}} = \frac{P}{A} + \frac{6 M_y}{B_y^2 \cdot B_x} + \frac{6 M_x}{B_x^2 \cdot B_y}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\text{terjadi max}} &= \frac{1687}{12,25} + \frac{(6) \cdot 73,63}{3,5^2 \cdot 3,5} + \frac{(6) \cdot 0,12}{3,5^2 \cdot 3,5} \\
 &= 148,03 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{netto tanah}} = 151,8 \text{ kN/m}^2 \dots \dots \dots \text{OK !}
 \end{aligned}$$

2. Tinjauan terhadap beban sementara

Eksentrisitas yang terjadi :

$$E_y = \frac{M_y}{P} = \frac{223,29}{1687} = 0,132 \text{ m}$$

$$E_x = \frac{M_x}{P} = \frac{112,8}{1687} = 0,067 \text{ m}$$

$$\frac{B}{6} = \frac{3,5}{6} = 0,583 > e_x \text{ dan } e_y \text{ (beban eksentrisitas di dalam teras), maka :}$$

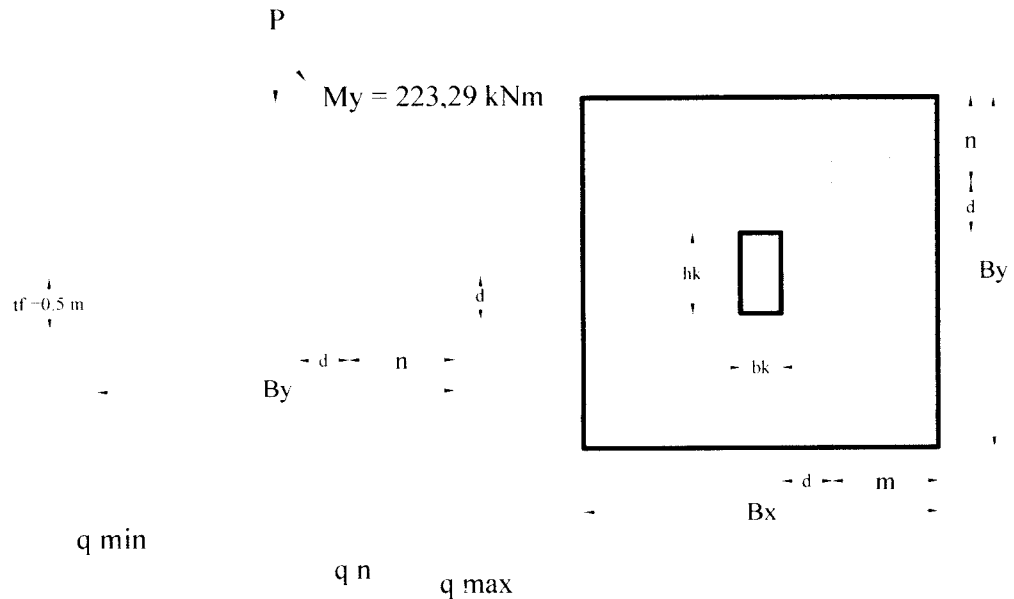
kontrol tegangan yang terjadi :

$$\sigma_{\text{terjadi}} = \frac{P}{A} \times \left(1 + \frac{6 e_x}{B_x} + \frac{6 e_y}{B_y} \right)$$

$$= \frac{1687}{12,25} \times \left(1 + \frac{(6) \cdot 0,132}{3,5} + \frac{(6) \cdot 0,067}{3,5} \right)$$

$$= 184,747 \text{ kN/m}^2 < 1,5 \times \sigma_{\text{netto}} = 1,5 \times 151,8 = 227,7 \text{ kN/m}^2 \dots \text{OK!}$$

B. Perencanaan geser satu arah



Gambar 4.31 Pondasi dengan geser satu arah

→ ditinjau pada arah momen terbesar

$$P = 1687 \text{ kN}$$

$$M_x = 112,8 \text{ kN m}$$

$$M_y = 223,29 \text{ kN m}$$

Jarak pusat tulangan tarik ke serat tekan beton :

$$d_b = tf - P_b - \frac{1}{2} \cdot \varnothing_{\text{tul. Pokok}} = 500 - 75 - \frac{1}{2} \cdot (25) = 412,5 \text{ mm} = 0,4125 \text{ m}$$

$$n = \frac{By - hk - 2 \cdot d}{2} = \frac{3,5 - 0,8 - 2 \cdot (0,4125)}{2} = 0,937 \text{ m}$$

$$m = \frac{Bx - bk - 2 \cdot d}{2} = \frac{3,5 - 0,4 - 2 \cdot (0,4125)}{2} = 1,137 \text{ m}$$

berdasarkan momen yang terbesar yaitu $M_y = 223,29$ kN m, maka geser yang ditinjau adalah arah y

- Tegangan kontak yang terjadi :

$$q_U \text{ terjadi} = \frac{P}{A} \pm \frac{6 My}{By^2 \cdot Bx}$$

$$= \frac{16878}{12,25} \pm \frac{(6) \cdot 223,29}{3,5^2 \cdot 3,5}$$

$$q_U \text{ terjadi maks} = 168,96 \text{ kN/m}^2$$

$$q_U \text{ terjadi min} = 106,46 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{U1} \text{ terjadi sejauh } n = \frac{(q_{\text{terjadi maks}} - q_{\text{terjadi min}}) \times (By - n)}{By} + q_{\text{terjadi min}}$$

$$= \frac{(168,96 - 106,46) \times (3,5 - 0,937)}{3,5} + 106,46$$

$$= 148,651 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{U2} \text{ terjadi sejauh } n = \frac{1}{2}(q_{\text{terjadi } x_{\text{maks}}} + q_{\text{terjadi } x_{\text{min}}}) = \frac{1}{2}(168,96 + 106,46)$$

$$= 137,714 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{jadi } q_U \text{ terjadi sejauh } n = 148,65 \text{ kN/m}^2$$

- Gaya geser akibat beban luar yang bekerja pada penampang kritis

$$V_u = q_{\text{ terjadi } n} \times n \times Bx = 148,65 \times 0,937 \times 3,5 = 487,761 \text{ kN}$$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{487,761}{0,6} = 812,935 \text{ kN}$$

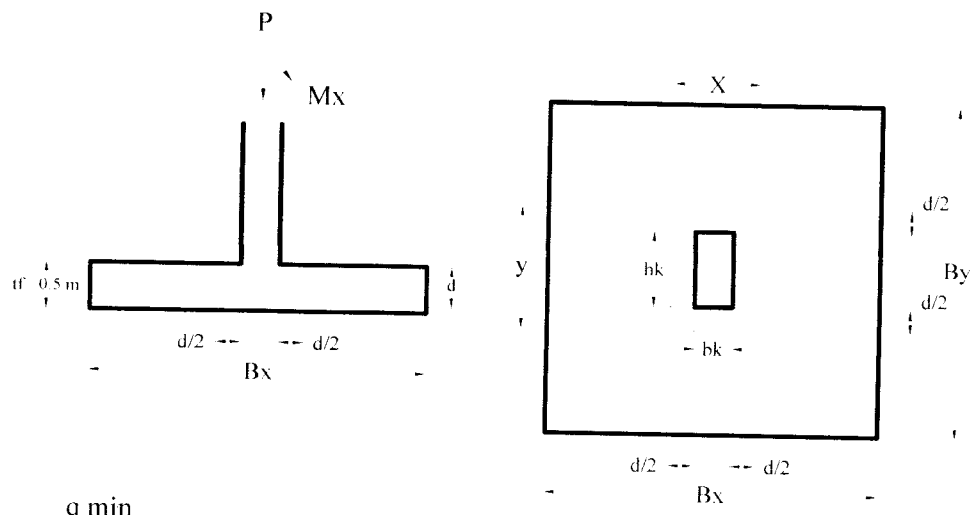
- Kekuatan beton menahan geser :

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'c} By \cdot d = (\frac{1}{6} \sqrt{25} \cdot 3,5 \cdot 0,4125) \cdot 10^3 = 1203,12 \text{ kN}$$

- Kontrol gaya geser :

$$V_c = 1203,12 \text{ kN} \geq \frac{V_u}{\phi} = 812,935 \text{ kN} \dots\dots\text{OK!}$$

C. Perencanaan geser dua arah

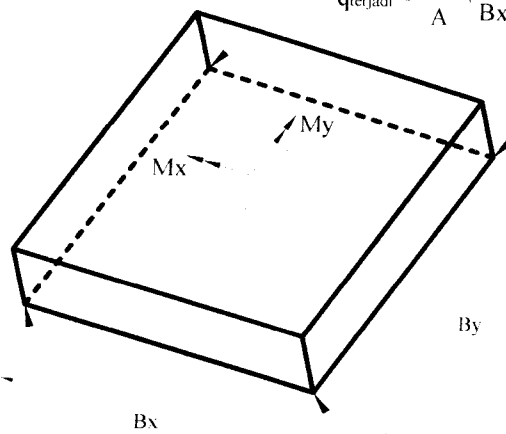


q min

q max

$$q_{\text{terjadi}} = \frac{P}{A} + \frac{6M_x}{B_x^2 B_y} + \frac{6M_y}{B_x B_y^2}$$

$$q_{\text{terjadi}} = \frac{P}{A} - \frac{6M_x}{B_x^2 B_y} + \frac{6M_y}{B_x B_y^2}$$



$$q_{\text{terjadi}} = \frac{P}{A} + \frac{6M_x}{B_x^2 B_y} - \frac{6M_y}{B_x B_y^2}$$

$$q_{\text{terjadi}} = \frac{P}{A} - \frac{6M_x}{B_x^2 B_y} - \frac{6M_y}{B_x B_y^2}$$

Gambar 4.32 Pondasi dengan geser dua arah

$$\begin{aligned} x &= bk + d \\ &= 400 + 412,5 \\ &= 812,5 \text{ mm} = 0,8125 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= hk + d \\ &= 800 + 412,5 \\ &= 1212,5 \text{ mm} = 1,2125 \text{ m} \end{aligned}$$

- Tegangan kontak yang terjadi :

$$q_U \text{ terjadi} = \frac{P}{A} \pm \frac{6 My}{By^2 \cdot Bx} \pm \frac{6 Mx}{Bx^2 \cdot By}$$

$$= \frac{1687}{12,25} \pm \frac{(6) \cdot 223,29}{3,5^2 \cdot 3,5} \pm \frac{(6) \cdot 112,8}{3,5^2 \cdot 3,5}$$

$$q_U \text{ terjadi max} = 184,74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_U \text{ terjadi min} = 90,68 \text{ kN/m}^2$$

$$q_U \text{ terjadi pakai} = \frac{1}{2}(q_{\text{terjadi maks}} + q_{\text{terjadi min}}) = \frac{1}{2} \cdot (184,74 + 90,68) = 137,71 \text{ kN/m}^2$$

- Gaya geser akibat beban luar yang bekerja pada penampang kritis :

$$V_u = q \text{ terjadi pakai} \times ((Bx \cdot By) - (x \cdot y))$$

$$= 137,71 \times ((3,5 \times 3,5) - (0,8125 \times 1,2125)) = 1551,33 \text{ kN/m}^2$$

$$V_u / \phi = \frac{1551,33}{0,6} = 2585,55 \text{ kN}$$

- Kekuatan Beton menahan geser :

$$\beta_c = \frac{\text{sisi panjang}}{\text{sisi pendek}} = \frac{y}{x} = \frac{1,2125}{0,8125} = 1,492$$

$$b_o = 2 \times (y + x) = 2 \times (1212,5 + 812,5) = 4052 \text{ mm}$$

$$V_{c1} = \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) \cdot (2 \cdot \sqrt{f'_c}) \cdot b_o \cdot d$$

$$= \left(1 + \frac{2}{1,492}\right) \cdot (2 \cdot \sqrt{25}) \cdot 4052 \cdot 412,5 \cdot 10^{-3} = 39096,1 \text{ kN}$$

$$V_{c2} = 4 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$= 4 \cdot \sqrt{25} \cdot 4052 \cdot 412,5 \cdot 10^{-3} = 33412,5 \text{ kN}$$

$$V_c = 33412,5 \text{ kN} \geq V_u / \phi = 2585,55 \text{ kN} \dots \dots \dots \text{OK!}$$

D. Kuat Tumpuan Pondasi

- Kuat tumpuan pondasi

$$\phi P_n = \phi \left(0,85 \cdot f'c \cdot A_1 \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \right)$$

$$\text{Luas Pelat Pondasi (A}_2\text{)} = B_x \times B_y = 3,5 \times 3,5 = 12,25 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Penampang kolom (A}_1\text{)} = h_k \times b_k = 0,8 \times 0,4 = 0,32 \text{ m}^2$$

$$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{12,25}{0,32}} = 6,187 > 2 \text{ (jika lebih besar dari 2, dipakai nilai 2)}$$

$$\begin{aligned} \phi P_n &= \phi (0,85 \cdot f'c \cdot A_1 \cdot 2) \\ &= 0,7 (0,85 \cdot 25 \cdot 0,32 \cdot 2) \times 10^3 = 9520 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Kuat tumpuan kolom

$$\begin{aligned} \phi P_n &= \phi (0,85 \cdot f'c \cdot A_1) \\ &= 0,7 (0,85 \cdot 25 \cdot 0,32) \times 10^3 = 4760 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Kontrol Kuat tumpuan

$$\phi P_{n_{\text{pondasi}}} = 9520 \text{ kN} > \phi P_{n_{\text{kolom}}} = 4760 \text{OK!}$$

E. Perencanaan tulangan lentur pondasi

Karena penampang pondasi berbentuk bujur sangkar, sehingga arah x dan arah y sama panjang, maka perencanaan lenturnya dianggap sama.

$$L = \frac{B_x - b_k}{2} = \frac{3,5 - 0,4}{2} = 1,55 \text{ m}$$

$$q_U \text{ terjadi} = 184,747 \text{ kN m}_2$$

$$M_u = 1,0 \left(\frac{1}{2} \times q_U \text{ terjadi} \times L^2 \right) = 0,5 \times 184,747 \times 1,55^2 (1,0) = 221,927 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = \frac{221,927}{0,8} = 277,409 \text{ kN m}$$

digunakan tulangan pokok $\emptyset 19$ mm, maka $A_{1\emptyset} = 283,529 \text{ mm}^2$

tebal pelat pondasi : $t_f = 500$ mm, selimut beton (p_b) = 75 mm

$$d = t_f - p_b - \frac{1}{2} \emptyset_{\text{tul. Pokok}} = 500 - 75 - \frac{1}{2} \cdot 19 = 415,5 \text{ mm}$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 f'c} = \frac{400}{0,85 \cdot 25} = 18,824$$

koefisien ketahanan (R_n), diambil nilai nilai b tiap 1000 mm :

$$R_n \text{ ada} = \frac{Mu/\phi}{b \cdot d_{\text{ada}}^2} = \frac{277,409 \cdot 10^6}{1000 \cdot 415,5^2} = 1,61 \text{ Mpa}$$

Rasio tulangan :

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

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{400} \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,027$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \times 0,027 = 0,0203$$

$$\rho_{\text{ada}} = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n \cdot m}{f_y}} \right)$$

$$= \frac{1}{18,824} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot (1,61) \cdot (18,824)}{400}} \right) = 0,0041 < \rho_{\text{maks}} = 0,020$$

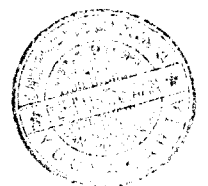
$$> \rho_{\text{min}} = 0,0035$$

→ maka $\rho_{\text{perlu}} = \rho_{\text{ada}} = 0,0041$

$$A_{S_{\text{perlu}}} = \rho_{\text{perlu}} \cdot b \cdot d = 0,0041 \cdot 1000 \cdot 415,5 = 1703,55 \geq 0,002 \cdot b \cdot h$$

$$0,002 \cdot b \cdot h = 0,002 \times 1000 \times 500 = 1000 \text{ mm}^2 < A_{S_{\text{perlu}}}, \text{ maka } A_{S_{\text{perlu}}} = 1703,55 \text{ mm}^2$$

$$S \leq \frac{A_{1\emptyset} \cdot 1000}{A_{S_{\text{perlu}}}} = \frac{283,259 \cdot 1000}{1703,55} = 166,275 \text{ mm}$$



$$S \leq 2h = 2 \cdot 500 = 1000 \text{ mm}$$

$$S \leq 250 \text{ mm}$$

→ dipakai tulangan Pokok : D19 – 160 mm

$$A_{S_{ada}} = \frac{A_{1\phi} 1000}{S} = \frac{283,529 \cdot 1000}{160} = 1772,056 \text{ mm}^2$$

• Kontrol kapasitas lentur yang terjadi :

$$a = \frac{A_{S_{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_{c,b}} = \frac{1772,056 \cdot 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000} = 33,356 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= A_{S_{ada}} \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \\ &= 1772,056 \times 400 \left(415,5 - \frac{33,356}{2} \right) \cdot 10^{-6} \\ &= 282,693 \text{ kN m} \geq \frac{M_u}{\phi} = 277,409 \text{ kN m} \dots\dots\dots\text{OK!} \end{aligned}$$

• Perencanaan tulangan susut Pondasi

$$A_{S_{tul\ susut}} = 0,002 \cdot b \cdot h = 0,002 \times 1000 \times 500 = 1000 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan bagi Ø12 mm, maka $A_{1\phi} = 113,097 \text{ mm}^2$

$$S \leq \frac{A_{1\phi} \cdot b}{A_{S_{susut}}} = \frac{113,097 \cdot 1000}{1000} = 113,097 \text{ mm}$$

→ dipakai tulangan susut P12 – 110 mm

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Umum

Pada gedung bertingkat perlakuan struktur akibat beban menyebabkan terjadinya distribusi gaya. Biasanya untuk alasan efisiensi waktu dan efektifitas pekerjaan dilapangan, perencana menganggap elemen-elemen tertentu pada bangunan portal memiliki persamaan gaya. Sehingga hasil perhitungannya sama untuk elemen tersebut.

Spesifikasi bahan yang dipakai pada Tugas Akhir ini, untuk beton dipakai $f'c = 22,5$ Mpa, sama dengan yang dipakai pada perencanaan sebelumnya. Baja tulangan dengan diameter kurang atau sama dengan 12 mm dipakai mutu baja $f_y = 240$ Mpa Sedangkan untuk diameter lebih besar dari 12 mm dipakai mutu baja $f_y = 400$ Mpa, berbeda dari perencanaan sebelumnya, yaitu sebesar 420 Mpa.

Pada perencanaan sebelumnya, perhitungan rekayasa mekanika portal menggunakan program SANPRO WinVer. 4.1. untuk Tugas Akhir ini digunakan program SAP2000 Ver 7.4 untuk perhitungan portal guna mencari momen-momen yang terjadi pada struktur, dengan kombinasi pembebanan berdasarkan peraturan SK SNI T-15-1991-03. Output analisis berupa gaya aksial dan momen tersebut yang digunakan sebagai perhitungan perencanaan. Berikut ini akan kami uraikan hasil-hasil perhitungan tugas akhir ini dibandingkan dengan hasil perhitungan yang sudah ada.

5.2 Atap

Atap pada perencanaan ini menggunakan atap rangka baja sebagai kuda-kuda atap yang terdiri dari empat macam tipe kuda-kuda. Perencanaan kuda-kuda baja pada Tugas Akhir ini menggunakan metode tegangan kerja (*working stress design method*) dari AISC. Profil baja yang digunakan sebagai rangka kuda-kuda yaitu profil baja siku sama kaki 2L 55x 55x 6 dari baja BJ37, dengan diameter baut $\frac{1}{2}$ inchi dan tebal pelat sambung 1 cm. Untuk gording dan jurai menggunakan profil baja *Light Lip Channels* ukuran 150x50x20x2,3.

Sedangkan hasil dari perencanaan sebelumnya, rangka kuda-kuda atap menggunakan Profil siku sama kaki 2L 65x65x7 dari baja BJ37 untuk baja desak, dan profil siku sama kaki 2L 60x60x6 dari baja BJ37 dengan diameter baut $\frac{1}{2}$ inchi dan tebal pelat sambung 1 cm. Untuk gording dan jurai menggunakan profil baja *Light Lip Channels* ukuran 150x50x20x3,2.

5.3 Pelat

Pada bangunan ini terdiri dari pelat lantai, pelat bak air dan pelat atap. Perencanaan tipe pelat berdasarkan perbandingan panjang sisi-sisinya dan dukungan pada pelat, sehingga didapatkan tipe pelat dua arah dengan ditumpu keempat sisinya. Perhitungan momen yang terjadi pada pelat mengacu pada PBI 1971 tabel 13.3.2.

Tebal pelat lantai direncanakan 120 mm sedangkan pelat atap 100 mm. Khusus untuk pelat bak air dengan beban khusus dipakai tebal pelat 140 mm. Penentuan tebal pelat lantai dan pelat atap di dasarkan pada panjang bentang sesuai dengan rumus SK-SNI T-15-1991-03. Pada pelat lantai digunakan tulangan pokok P10-145 untuk penulangan arah X dan P10-200 untuk penulangan arah Y, sedangkan

pada pelat atap digunakan tulangan pokok P8-240 untuk penulangan arah X dan P8-220 untuk penulangan arah Y, tulangan susut P8-250. pada pelat bak air digunakan tulangan pokok P10-85 untuk penulangan arah X dan P10-90 untuk penulangan arah Y, tulangan susut P8-170. Mutu baja yang digunakan pada pelat lantai, pelat bak air dan pelat atap adalah $f_y = 240$ MPa, sedangkan mutunya betonnya $f_c' = 22,5$ MPa.

Untuk perhitungan sebelumnya, Pada pelat lantai digunakan tulangan pokok P10-125 untuk penulangan daerah tumpuan dan P10-150 untuk penulangan daerah lapangan, sedangkan pada pelat atap digunakan tulangan pokok P8-200 untuk penulangan daerah tumpuan dan daerah lapangan, tulangan susut P8-250. pada pelat bak air digunakan tulangan pokok P10-60 untuk penulangan daerah tumpuan dan P10-100 untuk penulangan daerah lapangan, tulangan susut P8-170. Mutu baja yang digunakan pada pelat lantai, pelat bak air dan pelat atap adalah $f_y = 240$ MPa, sedangkan mutunya betonnya $f_c' = 22,5$ MPa.

5.4 Balok Anak

Balok anak pada struktur ini merupakan struktur non – portal yang telah di rancang terlebih dahulu sebelum analisis portal. Perhitungan momen yang terjadi pada balok anak, digunakan cara pendekatan berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 yaitu dengan menggunakan koefisien momen. Dimensi balok 200/400 dengan Tulangan pokok 4D16 dengan $f_y = 400$ Mpa sedangkan tulangan sengkang menggunakan P8-165 dengan $f_y = 240$ Mpa.

Sedangkan pada perhitungan sebelumnya Dimensi balok 200/400 dengan Tulangan pokok 4D25 dengan $f_y = 420$ Mpa sedangkan tulangan sengkang menggunakan P8-200 dengan $f_y = 240$ Mpa.

5.5 Balok Portal

Balok portal merupakan struktur portal yang direncanakan berdasarkan hasil output analisis portal dengan Program SAP2000. Perhitungan tulangan lentur balok portal direncanakan dengan menggunakan tulangan rangkap. Tulangan pokok yang digunakan adalah \emptyset 25 mm dan \emptyset 16 mm $f_y = 400$ Mpa dan tulangan geser \emptyset 12 mm dan \emptyset 10 mm $f_y = 240$ Mpa.

Apabila dibandingkan dengan perhitungan sebelumnya, ukuran dimensi balok portal relatif sama. perbedaaan dimensi hanya pada balok B1 dengan bentang 14,1 m. pada perhitungan sebelumnya menggunakan tipe balok Non Prismatic, sedangkan perhitungan kami menggunakan tipe balok prismatic. Sedangkan untuk penulangan, jumlah tulangan pokok dan tulangan sengkang masih bisa dikurangi.

5.6 Kolom

Kolom juga merupakan struktur portal yang direncanakan berdasarkan dari output analisis portal dengan Program SAP2000. Lebar kolom disesuaikan dengan lebar balok agar mempermudah dalam penulangan di lapangan. Lebar kolom direncanakan lebih besar dari lebar balok untuk memberikan kekakuan yang baik. Tulangan pokok yang digunakan adalah \emptyset 22 mm $f_y = 400$ Mpa dan tulangan geser \emptyset 12 mm $f_y = 240$ Mpa. Khusus pada daerah joint yang merupakan pertemuan antara balok dan kolom di perhitungkan momen lentur dan gaya geser kolom, serta geer horizontal dan geser vertikal. Tulangan geser yang digunakan adalah \emptyset 12 mm $f_y = 240$ Mpa.

Apabila dibandingkan dengan perhitungan sebelumnya, dimensi kolom relatif sama. perbedaaan hanya diameter tulangan pokok dan jumlah tulangan pokok serta

jarak sengkang. Menurut perhitungan kami, volume baja yang digunakan untuk tulangan pokok dan untuk sengkang masih bisa dikurangi.

5.7 Pondasi

Pondasi direncanakan dengan pondasi telapak (*foot plate*). Pemilihan pondasi ini di disesuaikan dengan kondisi tanah di lokasi Serta kemudahan dalam pekerjaan di lapangan. kedalaman tanah yang digunakan untuk pondasi sama dengan tahanan ijin tanah 150 kN/m^2 , dan $f_c = 25 \text{ Mpa}$. dimensi telapak pondasi relatif sama, perbedaan hanya pada diameter Tulangan pokok dan jumlah tulangan pokok per meter panjang. Pada perhitungan kami tulangan pokok tapak pondasi adalah $\text{Ø } 19 \text{ mm}$ dengan $f_y = 400 \text{ Mpa}$ dan tulangan bagi susut $\text{Ø } 12 \text{ mm}$ $f_y = 240 \text{ Mpa}$. Sedangkan pada perhitungan sebelumnya digunakan tulangan $\text{Ø } 25 \text{ mm}$ dengan $f_y = 420 \text{ Mpa}$ dan tulangan bagi susut $\text{Ø } 12 \text{ mm}$ $f_y = 240 \text{ Mpa}$.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dilihat dari hasil perhitungan yang telah kami lakukan dan dibandingkan dengan hasil perhitungan sebelumnya secara keseluruhan, maka kami berpendapat masih dimungkinkan dilakukan penghematan pada beberapa elemen struktur bangunan. Penghematan terutama pada volume baja yang diperlukan, baik untuk struktur kuda-kuda maupun baja untuk struktur beton bertulang.

Akan tetapi masih dimungkinkan terjadinya kekeliruan dalam perhitungan yang kami lakukan, ini disebabkan masih minimnya penguasaan kami terhadap teori-teori rekayasa bangunan serta pengalaman yang belum dimiliki sebelumnya. Mudah-mudahan dengan selesainya tugas akhir ini bisa menambah kompetensi kami dan menambah pengetahuan dan pengalaman dalam hal rekayasa bangunan.

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam perencanaan ini menggunakan metode kekuatan batas, dimana beban kerja dinaikan dengan memberikan satu factor beban sehingga diperoleh suatu beban yang dipakai sebagai perencanaan.
2. Perencanaan rangka baja atap menggunakan Allowable stress design dari AISC yang direncanakan terdiri dari 4 macam tipe rangka baja dengan profil yang digunakan adalah 2L 55x55x6. diameter baut $\frac{1}{2}$ in, dan tebal pelat sambung 1 cm.
3. Perencanaan pelat menggunakan metode koefisien momen dengan menganggap tumpuan jepit elastis dengan tujuan kemudahan pada waktu pelaksanaan.

4. Perencanaan balok anak menggunakan penulangan sebelah yang ditinjau dari tinggi efektif balok dengan.
5. Perencanaan portal dengan daktilitas penuh meliputi balok dan kolom direncanakan berdasarkan SK-SNI-15-1991-03.
6. Penulangan balok induk menggunakan penulangan rangkap yang ditinjau dari tinggi efektif balok dengan.
7. Perencanaan kolom digunakan bentuk Persegi dengan ukuran 400x800 mm, 400x600 dan 400x400 mm.
8. Tipe pondasi yang digunakan adalah pondasi telapak

6.2 Saran

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut diatas, maka dapat beberapa saran antara lain sebagai berikut :

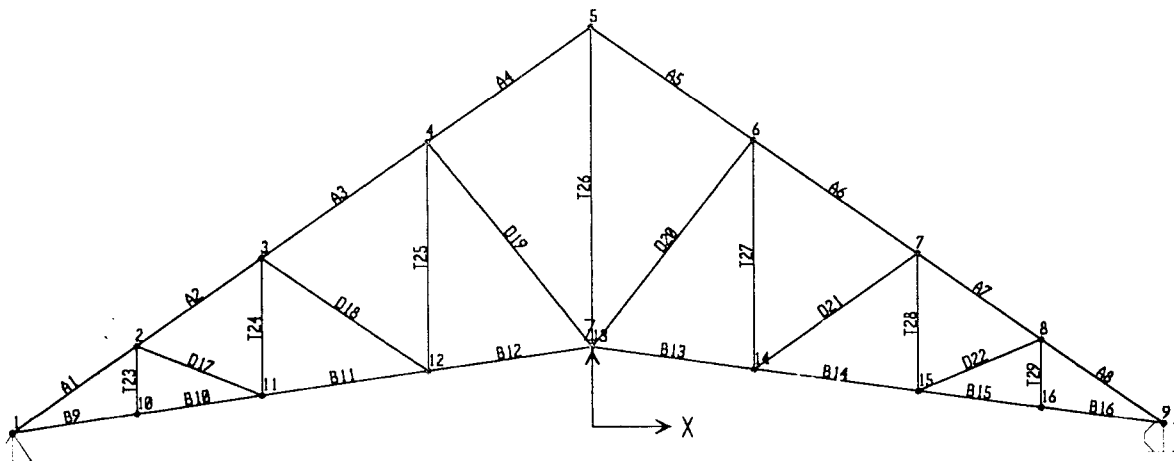
1. Diperlukannya perhitungan lanjutan terhadap biaya sampai tahap akhir pada Tugas Akhir ini (RAB), sehingga penghematan dari segi biaya dapat diketahui dengan jelas.
2. Perlu adanya perhitungan re-design untuk Tugas Akhir ini dengan peningkatan spesifikasi beban yang lain sehingga diketahui sejauh mana efisiensi bahan yang digunakan.
3. Perlu adanya perhitungan dengan menggunakan *software* yang lain seperti ETABS, SANPRO untuk mengecek desain yang telah ada sehingga didapatkan perbandingan perencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Istimawan Dipohusodo, 1994, ***STRUKTUR BETON BERTULANG***, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Edward G. Nawi, 1998, ***BETON BERTULANG***, Penerbit Refika Aditama, Bandung
- Chu-Kia wang, Salmon, 1987, ***DISAIN BETON BERTULANG*** Jilid dua, Penerbit Erlangga
- J. T. Sembiring Gurki, 2003 ***BETON BERTULANG***, Penerbit Rekayasa Sains
- Burl E. Dishough, 2003, ***POKOK-POKOK TEKNOLOGI STRUKTUR UNTUK KONSTRUKSI DAN ARSITEKTUR***, Penerbit Erlangga
- Badan Standarisasi Nasional, ***TATA CARA PERENCANAAN STRUKTUR BETON UNTUK BANGUNAN GEDUNG***,
- Ilman Noor, ***DIKTAT KULIAH STRUKTUR BETON***
- L. Wahyudi, Syahril A.R, 1999, ***ANALISIS DAN DESAIN PONDASI***, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Joseph E. Bowles, ***ANALISIS DAN DESAIN PONDASI***, Edisi keempat, Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Gideon, Takim A, 1993, ***DESAIN STRUKTUR RANGKA BETON BERTULANG DI DAERAH RAWAN GEMPA***, Penerbit Erlangga
- Salmon, Johnson, 1992, ***STRUKTUR BAJA DESAIN DAN PERILAKU***, Jilid satu, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Salmon, Johnson, 1992, ***STRUKTUR BAJA DESAIN DAN PERILAKU***, Jilid dua, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Lampiran

1



JOINT	GLOBAL_X	GLOBAL_Y	GLOBAL_Z	REST	REST	REST	REST	REST	REST	LOCA	LOCA	LOCA
				RAINT	RAINT	RAINT	RAINT	RAINT	RAINT	L_AN	L_AN	L_AN
				U1	U2	U3	R1	R2	R3	G A	G B	G C
1	-7.050	0	0.000	Y	Y	Y				0	0	0
2	-5.537	0	1.059							0	0	0
3	-4.025	0	2.118							0	0	0
4	-2.013	0	3.527							0	0	0
5	0.000	0	4.936							0	0	0
6	2.013	0	3.527							0	0	0
7	4.025	0	2.118							0	0	0
8	5.537	0	1.059							0	0	0
9	7.050	0	0.000			Y				0	0	0
10	-5.537	0	0.214							0	0	0
11	-4.025	0	0.428							0	0	0
12	-2.013	0	0.713							0	0	0
13	0.000	0	1.000							0	0	0
14	2.013	0	0.713							0	0	0
15	4.025	0	0.428							0	0	0
16	5.537	0	0.214							0	0	0

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF	JOF	RIGI	LENGTH	
				AL_A	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	MEN	FSE	D_F				
				NG	E	P	E	V2	E	V3	E	T	E	M	E	M
A1	1	2	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.846	
A2	2	3	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.846	
A3	3	4	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.457	
A4	4	5	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.457	
A5	5	6	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.457	
A6	6	7	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.457	
A7	7	8	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.846	
A8	8	9	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.846	
B9	10	1	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.528	
B10	11	10	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.528	
B11	12	11	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.033	
B12	13	12	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.033	
B13	14	13	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.033	
B14	15	14	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.033	
B15	16	15	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.528	
B16	9	16	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.528	
D17	2	11	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.639	
D18	3	12	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.454	
D19	4	13	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	3.230	
D20	13	6	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	3.230	
D21	14	7	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.454	
D22	15	8	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.639	
T23	2	10	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	0.845	
T24	3	11	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.690	
T25	4	12	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.814	
T26	5	13	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	3.936	
T27	6	14	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	2.814	
T28	7	15	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	1.690	
T29	8	16	2LX50X5	0						IJ	2	0	0	0	0.845	

LOAD	JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
D	1	0	0	-0.2264	0	0	0
D	9	0	0	-0.2264	0	0	0
D	2	0	0	-0.34029999	0	0	0
D	8	0	0	-0.34029999	0	0	0
D	3	0	0	-0.39379999	0	0	0
D	7	0	0	-0.39379999	0	0	0
D	5	0	0	-0.44729999	0	0	0
D	4	0	0	-0.44729999	0	0	0
D	6	0	0	-0.44729999	0	0	0
D	10	0	0	-0.0953	0	0	0
D	16	0	0	-0.0953	0	0	0
D	11	0	0	-0.111	0	0	0
D	15	0	0	-0.111	0	0	0
D	13	0	0	-0.1267	0	0	0
D	12	0	0	-0.1267	0	0	0
D	14	0	0	-0.1267	0	0	0
L	5	0	0	-0.1719	0	0	0
L	4	0	0	-0.1719	0	0	0
L	6	0	0	-0.1719	0	0	0
L	3	0	0	-0.1506	0	0	0
L	7	0	0	-0.1506	0	0	0
L	2	0	0	-0.1292	0	0	0
L	8	0	0	-0.1292	0	0	0
L	1	0	0	-0.0646	0	0	0
L	9	0	0	-0.0646	0	0	0
WKI	1	0.0198	0	-0.0113	0	0	0
WKI	2	0.0396	0	-0.0227	0	0	0
WKI	3	0.0462	0	-0.0265	0	0	0
WKI	4	0.0528	0	-0.0301	0	0	0
WKI	5	0.0616	0	0.00505	0	0	0
WKI	9	0.0264	0	0.0151	0	0	0
WKI	8	0.052900001	0	0.030300001	0	0	0
WKI	7	0.0616	0	0.035300002	0	0	0
WKI	6	0.0704	0	0.040399998	0	0	0

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
A1	D	0.000	-4.4075	-0.00564	1.43E-18	0	-1.568E-19	0
A1	D	0.923	-4.4035	4.6E-19	7.46E-19	0	-1.161E-18	0.0026032
A1	D	1.846	-4.3996	0.00564	6.3E-20	0	-1.534E-18	-1.006E-18
A1	L	0.000	-1.1748	0	2.39E-19	0	-4.664E-20	0
A1	L	0.923	-1.1748	0	2.39E-19	0	-2.675E-19	0
A1	L	1.846	-1.1748	0	2.39E-19	0	-4.884E-19	0
A1	WKI	0.000	-0.0335	0	7.95E-20	0	3.901E-21	0
A1	WKI	0.923	-0.0335	0	7.95E-20	0	-6.951E-20	0
A1	WKI	1.846	-0.0335	0	7.95E-20	0	-1.429E-19	0
A1	WKA	0.000	0.0335	0	-7.95E-20	0	-3.901E-21	0
A1	WKA	0.923	0.0335	0	-7.95E-20	0	6.951E-20	0
A1	WKA	1.846	0.0335	0	-7.95E-20	0	1.429E-19	0
A1	TETAP1	0.000	-6.1705	-0.007895	2E-18	0	-2.195E-19	0
A1	TETAP1	0.923	-6.1649	6.44E-19	1.04E-18	0	-1.625E-18	0.0036445
A1	TETAP1	1.846	-6.1594	0.007895	8.83E-20	0	-2.148E-18	-1.409E-18
A1	TETAP2	0.000	-7.1687	-0.006768	2.1E-18	0	-2.628E-19	0
A1	TETAP2	0.923	-7.1639	5.52E-19	1.28E-18	0	-1.821E-18	0.0031239
A1	TETAP2	1.846	-7.1592	0.006768	4.58E-19	0	-2.622E-18	-1.207E-18
A2	D	0.000	-3.8905	-0.00564	-4.97E-20	0	-1.04E-18	0
A2	D	0.923	-3.8866	4.6E-19	-7.33E-19	0	-6.788E-19	0.0026032
A2	D	1.846	-3.8826	0.00564	-1.42E-18	0	3.129E-19	-1.006E-18
A2	L	0.000	-1.0336	0	-1.48E-19	0	-3.035E-19	0
A2	L	0.923	-1.0336	0	-1.48E-19	0	-1.665E-19	0
A2	L	1.846	-1.0336	0	-1.48E-19	0	-2.964E-20	0
A2	WKI	0.000	-0.0268	0	-3.12E-20	0	-7.19E-20	0
A2	WKI	0.923	-0.0268	0	-3.12E-20	0	-4.308E-20	0
A2	WKI	1.846	-0.0268	0	-3.12E-20	0	-1.425E-20	0
A2	WKA	0.000	0.0268	0	3.12E-20	0	7.19E-20	0
A2	WKA	0.923	0.0268	0	3.12E-20	0	4.308E-20	0
A2	WKA	1.846	0.0268	0	3.12E-20	0	1.425E-20	0
A2	TETAP1	0.000	-5.4467	-0.007895	-6.96E-20	0	-1.456E-18	0
A2	TETAP1	0.923	-5.4412	6.44E-19	-1.03E-18	0	-9.503E-19	0.0036445
A2	TETAP1	1.846	-5.4357	0.007895	-1.98E-18	0	4.38E-19	-1.409E-18
A2	TETAP2	0.000	-6.3225	-0.006768	-2.97E-19	0	-1.734E-18	0
A2	TETAP2	0.923	-6.3177	5.52E-19	-1.12E-18	0	-1.081E-18	0.0031239
A2	TETAP2	1.846	-6.3130	0.006768	-1.94E-18	0	3.28E-19	-1.207E-18
A3	D	0.000	-3.1950	-0.007504	7.86E-19	0	-7.311E-20	0
A3	D	1.228	-3.1898	2.07E-21	-1.23E-19	0	-4.799E-19	0.0046087
A3	D	2.457	-3.1845	0.007504	-1.03E-18	0	2.296E-19	3.109E-19
A3	L	0.000	-0.8459	0	1.81E-20	0	-5.317E-20	0
A3	L	1.228	-0.8459	0	1.81E-20	0	-7.536E-20	0
A3	L	2.457	-0.8459	0	1.81E-20	0	-9.755E-20	0
A3	WKI	0.000	-0.0098	0	-1.32E-21	0	-1.464E-20	0
A3	WKI	1.228	-0.0098	0	-1.32E-21	0	-1.302E-20	0
A3	WKI	2.457	-0.0098	0	-1.32E-21	0	-1.14E-20	0
A3	WKA	0.000	0.0098	0	1.32E-21	0	1.464E-20	0
A3	WKA	1.228	0.0098	0	1.32E-21	0	1.302E-20	0
A3	WKA	2.457	0.0098	0	1.32E-21	0	1.14E-20	0
A3	TETAP1	0.000	-4.4731	-0.010505	1.1E-18	0	-1.023E-19	0
A3	TETAP1	1.228	-4.4657	2.9E-21	-1.72E-19	0	-6.719E-19	0.0064522
A3	TETAP1	2.457	-4.4583	0.010505	-1.44E-18	0	3.214E-19	4.353E-19

A3	TETAP2	0.000	-5.1874	-0.009005	9.72E-19	0	-1.728E-19	0
A3	TETAP2	1.228	-5.1811	2.49E-21	-1.19E-19	0	-6.965E-19	0.0055305
A3	TETAP2	2.457	-5.1748	0.009005	-1.21E-18	0	1.194E-19	3.731E-19
A4	D	0.000	-2.4920	-0.007504	1.84E-19	0	-5.725E-19	0
A4	D	1.228	-2.4868	1.04E-18	-7.24E-19	0	-2.409E-19	0.0046087
A4	D	2.457	-2.4815	0.007504	-1.63E-18	0	1.207E-18	-1.703E-18
A4	L	0.000	-0.6584	0	-1.62E-19	0	-2.039E-19	0
A4	L	1.228	-0.6584	0	-1.62E-19	0	-5.344E-21	0
A4	L	2.457	-0.6584	0	-1.62E-19	0	1.932E-19	0
A4	WKI	0.000	-0.0011	0	-1.47E-20	0	-2.389E-20	0
A4	WKI	1.228	-0.0011	0	-1.47E-20	0	-5.824E-21	0
A4	WKI	2.457	-0.0011	0	-1.47E-20	0	1.224E-20	0
A4	WKA	0.000	0.0011	0	1.47E-20	0	2.389E-20	0
A4	WKA	1.228	0.0011	0	1.47E-20	0	5.824E-21	0
A4	WKA	2.457	0.0011	0	1.47E-20	0	-1.224E-20	0
A4	TETAP1	0.000	-3.4888	-0.010505	2.58E-19	0	-8.015E-19	0
A4	TETAP1	1.228	-3.4815	1.45E-18	-1.01E-18	0	-3.372E-19	0.0064522
A4	TETAP1	2.457	-3.4741	0.010505	-2.29E-18	0	1.69E-18	-2.384E-18
A4	TETAP2	0.000	-4.0439	-0.009005	-3.73E-20	0	-1.013E-18	0
A4	TETAP2	1.228	-4.0376	1.24E-18	-1.13E-18	0	-2.976E-19	0.0055305
A4	TETAP2	2.457	-4.0312	0.009005	-2.22E-18	0	1.758E-18	-2.043E-18
A5	D	0.000	-2.4815	-0.007504	1.63E-18	0	1.207E-18	0
A5	D	1.228	-2.4868	1.04E-18	7.24E-19	0	-2.409E-19	0.0046087
A5	D	2.457	-2.4920	0.007504	-1.84E-19	0	-5.725E-19	-1.703E-18
A5	L	0.000	-0.6584	0	1.62E-19	0	1.932E-19	0
A5	L	1.228	-0.6584	0	1.62E-19	0	-5.344E-21	0
A5	L	2.457	-0.6584	0	1.62E-19	0	-2.039E-19	0
A5	WKI	0.000	-0.0763	0	9.66E-21	0	1.224E-20	0
A5	WKI	1.228	-0.0763	0	9.66E-21	0	3.8E-22	0
A5	WKI	2.457	-0.0763	0	9.66E-21	0	-1.148E-20	0
A5	WKA	0.000	0.0763	0	-9.66E-21	0	-1.224E-20	0
A5	WKA	1.228	0.0763	0	-9.66E-21	0	-3.8E-22	0
A5	WKA	2.457	0.0763	0	-9.66E-21	0	1.148E-20	0
A5	TETAP1	0.000	-3.4741	-0.010505	2.29E-18	0	1.69E-18	0
A5	TETAP1	1.228	-3.4815	1.45E-18	1.01E-18	0	-3.372E-19	0.0064522
A5	TETAP1	2.457	-3.4888	0.010505	-2.58E-19	0	-8.015E-19	-2.384E-18
A5	TETAP2	0.000	-4.0312	-0.009005	2.22E-18	0	1.758E-18	0
A5	TETAP2	1.228	-4.0376	1.24E-18	1.13E-18	0	-2.976E-19	0.0055305
A5	TETAP2	2.457	-4.0439	0.009005	3.73E-20	0	-1.013E-18	-2.043E-18
A6	D	0.000	-3.1845	-0.007504	1.03E-18	0	2.296E-19	0
A6	D	1.228	-3.1898	2.07E-21	1.23E-19	0	-4.799E-19	0.0046087
A6	D	2.457	-3.1950	0.007504	-7.86E-19	0	-7.311E-20	3.109E-19
A6	L	0.000	-0.8459	0	-1.81E-20	0	-9.755E-20	0
A6	L	1.228	-0.8459	0	-1.81E-20	0	-7.536E-20	0
A6	L	2.457	-0.8459	0	-1.81E-20	0	-5.317E-20	0
A6	WKI	0.000	-0.0642	0	-1.45E-20	0	-2.263E-20	0
A6	WKI	1.228	-0.0642	0	-1.45E-20	0	-4.855E-21	0
A6	WKI	2.457	-0.0642	0	-1.45E-20	0	1.292E-20	0
A6	WKA	0.000	0.0642	0	1.45E-20	0	2.263E-20	0
A6	WKA	1.228	0.0642	0	1.45E-20	0	4.855E-21	0
A6	WKA	2.457	0.0642	0	1.45E-20	0	-1.292E-20	0
A6	TETAP1	0.000	-4.4583	-0.010505	1.44E-18	0	3.214E-19	0
A6	TETAP1	1.228	-4.4657	2.9E-21	1.72E-19	0	-6.719E-19	0.0064522

A6	TETAP1	2.457	-4.4731	0.010505	-1.1E-18	0	-1.023E-19	4.353E-19
A6	TETAP2	0.000	-5.1748	-0.009005	1.21E-18	0	1.194E-19	0
A6	TETAP2	1.228	-5.1811	2.49E-21	1.19E-19	0	-6.965E-19	0.0055305
A6	TETAP2	2.457	-5.1874	0.009005	-9.72E-19	0	-1.728E-19	3.731E-19
A7	D	0.000	-3.8826	-0.00564	1.42E-18	0	3.129E-19	0
A7	D	0.923	-3.8866	4.6E-19	7.33E-19	0	-6.788E-19	0.0026032
A7	D	1.846	-3.8905	0.00564	4.97E-20	0	-1.04E-18	-1.006E-18
A7	L	0.000	-1.0336	0	1.48E-19	0	-2.964E-20	0
A7	L	0.923	-1.0336	0	1.48E-19	0	-1.665E-19	0
A7	L	1.846	-1.0336	0	1.48E-19	0	-3.035E-19	0
A7	WKI	0.000	-0.0415	0	-3.07E-21	0	-5.757E-21	0
A7	WKI	0.923	-0.0415	0	-3.07E-21	0	-2.919E-21	0
A7	WKI	1.846	-0.0415	0	-3.07E-21	0	-8.055E-23	0
A7	WKA	0.000	0.0415	0	3.07E-21	0	5.757E-21	0
A7	WKA	0.923	0.0415	0	3.07E-21	0	2.919E-21	0
A7	WKA	1.846	0.0415	0	3.07E-21	0	8.055E-23	0
A7	TETAP1	0.000	-5.4357	-0.007895	1.98E-18	0	4.38E-19	0
A7	TETAP1	0.923	-5.4412	6.44E-19	1.03E-18	0	-9.503E-19	0.0036445
A7	TETAP1	1.846	-5.4467	0.007895	6.96E-20	0	-1.456E-18	-1.409E-18
A7	TETAP2	0.000	-6.3130	-0.006768	1.94E-18	0	3.28E-19	0
A7	TETAP2	0.923	-6.3177	5.52E-19	1.12E-18	0	-1.081E-18	0.0031239
A7	TETAP2	1.846	-6.3225	0.006768	2.97E-19	0	-1.734E-18	-1.207E-18
A8	D	0.000	-4.3996	-0.00564	-6.3E-20	0	-1.534E-18	0
A8	D	0.923	-4.4035	4.6E-19	-7.46E-19	0	-1.161E-18	0.0026032
A8	D	1.846	-4.4075	0.00564	-1.43E-18	0	-1.568E-19	-1.006E-18
A8	L	0.000	-1.1748	0	-2.39E-19	0	-4.884E-19	0
A8	L	0.923	-1.1748	0	-2.39E-19	0	-2.675E-19	0
A8	L	1.846	-1.1748	0	-2.39E-19	0	-4.664E-20	0
A8	WKI	0.000	-0.0325	0	-4.43E-21	0	-9.848E-21	0
A8	WKI	0.923	-0.0325	0	-4.43E-21	0	-5.761E-21	0
A8	WKI	1.846	-0.0325	0	-4.43E-21	0	-1.674E-21	0
A8	WKA	0.000	0.0325	0	4.43E-21	0	9.848E-21	0
A8	WKA	0.923	0.0325	0	4.43E-21	0	5.761E-21	0
A8	WKA	1.846	0.0325	0	4.43E-21	0	1.674E-21	0
A8	TETAP1	0.000	-6.1594	-0.007895	-8.83E-20	0	-2.148E-18	0
A8	TETAP1	0.923	-6.1649	6.44E-19	-1.04E-18	0	-1.625E-18	0.0036445
A8	TETAP1	1.846	-6.1705	0.007895	-2E-18	0	-2.195E-19	-1.409E-18
A8	TETAP2	0.000	-7.1592	-0.006768	-4.58E-19	0	-2.622E-18	0
A8	TETAP2	0.923	-7.1639	5.52E-19	-1.28E-18	0	-1.821E-18	0.0031239
A8	TETAP2	1.846	-7.1687	0.006768	-2.1E-18	0	-2.628E-19	-1.207E-18
B9	D	0.000	3.6440	-0.00564	-5.52E-19	0	-1.73E-18	0
B9	D	0.764	3.6432	-6.19E-19	-1.23E-18	0	-1.047E-18	0.0021537
B9	D	1.528	3.6424	0.00564	-1.92E-18	0	1.568E-19	8.971E-19
B9	L	0.000	0.9719	0	-3.7E-19	0	-5.188E-19	0
B9	L	0.764	0.9719	0	-3.7E-19	0	-2.361E-19	0
B9	L	1.528	0.9719	0	-3.7E-19	0	4.664E-20	0
B9	WKI	0.000	0.4433	0	-8.29E-20	0	-1.305E-19	0
B9	WKI	0.764	0.4433	0	-8.29E-20	0	-6.72E-20	0
B9	WKI	1.528	0.4433	0	-8.29E-20	0	-3.901E-21	0
B9	WKA	0.000	-0.4433	0	8.29E-20	0	1.305E-19	0
B9	WKA	0.764	-0.4433	0	8.29E-20	0	6.72E-20	0
B9	WKA	1.528	-0.4433	0	8.29E-20	0	3.901E-21	0
B9	TETAP1	0.000	5.1015	-0.007895	-7.73E-19	0	-2.421E-18	0

B9	TETAP1	0.764	5.1004	-8.66E-19	-1.73E-18	0	-1.466E-18	0.0030152
B9	TETAP1	1.528	5.0993	0.007895	-2.69E-18	0	2.195E-19	1.256E-18
B9	TETAP2	0.000	5.9279	-0.006768	-1.25E-18	0	-2.906E-18	0
B9	TETAP2	0.764	5.9269	-7.43E-19	-2.07E-18	0	-1.634E-18	0.0025845
B9	TETAP2	1.528	5.9259	0.006768	-2.89E-18	0	2.628E-19	1.076E-18
B10	D	0.000	3.6440	-0.00564	1.97E-18	0	2.389E-19	0
B10	D	0.764	3.6432	-6.19E-19	1.29E-18	0	-1.006E-18	0.0021537
B10	D	1.528	3.6424	0.00564	6.06E-19	0	-1.73E-18	8.971E-19
B10	L	0.000	0.9719	0	3.52E-19	0	1.853E-20	0
B10	L	0.764	0.9719	0	3.52E-19	0	-2.502E-19	0
B10	L	1.528	0.9719	0	3.52E-19	0	-5.188E-19	0
B10	WKI	0.000	0.4433	0	8.65E-20	0	1.586E-21	0
B10	WKI	0.764	0.4433	0	8.65E-20	0	-6.446E-20	0
B10	WKI	1.528	0.4433	0	8.65E-20	0	-1.305E-19	0
B10	WKA	0.000	-0.4433	0	-8.65E-20	0	-1.586E-21	0
B10	WKA	0.764	-0.4433	0	-8.65E-20	0	6.446E-20	0
B10	WKA	1.528	-0.4433	0	-8.65E-20	0	1.305E-19	0
B10	TETAP1	0.000	5.1015	-0.007895	2.76E-18	0	3.344E-19	0
B10	TETAP1	0.764	5.1004	-8.66E-19	1.8E-18	0	-1.409E-18	0.0030152
B10	TETAP1	1.528	5.0993	0.007895	8.48E-19	0	-2.421E-18	1.256E-18
B10	TETAP2	0.000	5.9279	-0.006768	2.93E-18	0	3.163E-19	0
B10	TETAP2	0.764	5.9269	-7.43E-19	2.11E-18	0	-1.608E-18	0.0025845
B10	TETAP2	1.528	5.9259	0.006768	1.29E-18	0	-2.906E-18	1.076E-18
B11	D	0.000	3.2166	-0.007504	9.28E-19	0	1.98E-20	0
B11	D	1.016	3.2155	-1.26E-18	1.9E-20	0	-4.613E-19	0.0038131
B11	D	2.033	3.2145	0.007504	-8.9E-19	0	-1.879E-20	2.774E-18
B11	L	0.000	0.8552	0	3.19E-20	0	-3.533E-20	0
B11	L	1.016	0.8552	0	3.19E-20	0	-6.78E-20	0
B11	L	2.033	0.8552	0	3.19E-20	0	-1.003E-19	0
B11	WKI	0.000	0.3978	0	2E-21	0	-1.216E-20	0
B11	WKI	1.016	0.3978	0	2E-21	0	-1.419E-20	0
B11	WKI	2.033	0.3978	0	2E-21	0	-1.622E-20	0
B11	WKA	0.000	-0.3978	0	-2E-21	0	1.216E-20	0
B11	WKA	1.016	-0.3978	0	-2E-21	0	1.419E-20	0
B11	WKA	2.033	-0.3978	0	-2E-21	0	1.622E-20	0
B11	TETAP1	0.000	4.5032	-0.010505	1.3E-18	0	2.771E-20	0
B11	TETAP1	1.016	4.5017	-1.76E-18	2.66E-20	0	-6.458E-19	0.0053383
B11	TETAP1	2.033	4.5002	0.010505	-1.25E-18	0	-2.63E-20	3.883E-18
B11	TETAP2	0.000	5.2282	-0.009005	1.16E-18	0	-3.278E-20	0
B11	TETAP2	1.016	5.2269	-1.51E-18	7.39E-20	0	-6.62E-19	0.0045757
B11	TETAP2	2.033	5.2256	0.009005	-1.02E-18	0	-1.83E-19	3.328E-18
B12	D	0.000	2.6405	-0.007504	1.05E-18	0	2.722E-19	0
B12	D	1.016	2.6395	-3.02E-18	1.44E-19	0	-3.356E-19	0.0038136
B12	D	2.033	2.6384	0.007504	-7.65E-19	0	-1.975E-20	5.906E-18
B12	L	0.000	0.6999	0	6.37E-20	0	6.214E-21	0
B12	L	1.016	0.6999	0	6.37E-20	0	-5.858E-20	0
B12	L	2.033	0.6999	0	6.37E-20	0	-1.234E-19	0
B12	WKI	0.000	0.3371	0	1.77E-20	0	5.479E-21	0
B12	WKI	1.016	0.3371	0	1.77E-20	0	-1.254E-20	0
B12	WKI	2.033	0.3371	0	1.77E-20	0	-3.055E-20	0
B12	WKA	0.000	-0.3371	0	-1.77E-20	0	-5.479E-21	0
B12	WKA	1.016	-0.3371	0	-1.77E-20	0	1.254E-20	0
B12	WKA	2.033	-0.3371	0	-1.77E-20	0	3.055E-20	0

Satuan : Ton-m

FrameForces

B12	TETAP1	0.000	3.6967	-0.010505	1.47E-18	0	3.81E-19	0
B12	TETAP1	1.016	3.6952	-4.23E-18	2.01E-19	0	-4.699E-19	0.005339
B12	TETAP1	2.033	3.6937	0.010505	-1.07E-18	0	-2.765E-20	8.268E-18
B12	TETAP2	0.000	4.2885	-0.009005	1.36E-18	0	3.365E-19	0
B12	TETAP2	1.016	4.2873	-3.63E-18	2.74E-19	0	-4.965E-19	0.0045763
B12	TETAP2	2.033	4.2860	0.009005	-8.16E-19	0	-2.211E-19	7.087E-18
B13	D	0.000	2.6384	-0.007504	7.65E-19	0	-1.975E-20	0
B13	D	1.016	2.6395	-3.02E-18	-1.44E-19	0	-3.356E-19	0.0038136
B13	D	2.033	2.6405	0.007504	-1.05E-18	0	2.722E-19	5.906E-18
B13	L	0.000	0.6999	0	-6.37E-20	0	-1.234E-19	0
B13	L	1.016	0.6999	0	-6.37E-20	0	-5.858E-20	0
B13	L	2.033	0.6999	0	-6.37E-20	0	6.214E-21	0
B13	WKI	0.000	0.1954	0	2.35E-20	0	1.864E-20	0
B13	WKI	1.016	0.1954	0	2.35E-20	0	-5.273E-21	0
B13	WKI	2.033	0.1954	0	2.35E-20	0	-2.919E-20	0
B13	WKA	0.000	-0.1954	0	-2.35E-20	0	-1.864E-20	0
B13	WKA	1.016	-0.1954	0	-2.35E-20	0	5.273E-21	0
B13	WKA	2.033	-0.1954	0	-2.35E-20	0	2.919E-20	0
B13	TETAP1	0.000	3.6937	-0.010505	1.07E-18	0	-2.765E-20	0
B13	TETAP1	1.016	3.6952	-4.23E-18	-2.01E-19	0	-4.699E-19	0.005339
B13	TETAP1	2.033	3.6967	0.010505	-1.47E-18	0	3.81E-19	8.268E-18
B13	TETAP2	0.000	4.2860	-0.009005	8.16E-19	0	-2.211E-19	0
B13	TETAP2	1.016	4.2873	-3.63E-18	-2.74E-19	0	-4.965E-19	0.0045763
B13	TETAP2	2.033	4.2885	0.009005	-1.36E-18	0	3.365E-19	7.087E-18
B14	D	0.000	3.2145	-0.007504	8.9E-19	0	-1.879E-20	0
B14	D	1.016	3.2155	-1.26E-18	-1.9E-20	0	-4.613E-19	0.0038131
B14	D	2.033	3.2166	0.007504	-9.28E-19	0	1.98E-20	2.774E-18
B14	L	0.000	0.8552	0	-3.19E-20	0	-1.003E-19	0
B14	L	1.016	0.8552	0	-3.19E-20	0	-6.78E-20	0
B14	L	2.033	0.8552	0	-3.19E-20	0	-3.533E-20	0
B14	WKI	0.000	0.1144	0	1.3E-21	0	1.775E-21	0
B14	WKI	1.016	0.1144	0	1.3E-21	0	4.582E-22	0
B14	WKI	2.033	0.1144	0	1.3E-21	0	-8.591E-22	0
B14	WKA	0.000	-0.1144	0	-1.3E-21	0	-1.775E-21	0
B14	WKA	1.016	-0.1144	0	-1.3E-21	0	-4.582E-22	0
B14	WKA	2.033	-0.1144	0	-1.3E-21	0	8.591E-22	0
B14	TETAP1	0.000	4.5002	-0.010505	1.25E-18	0	-2.63E-20	0
B14	TETAP1	1.016	4.5017	-1.76E-18	-2.66E-20	0	-6.458E-19	0.0053383
B14	TETAP1	2.033	4.5032	0.010505	-1.3E-18	0	2.771E-20	3.883E-18
B14	TETAP2	0.000	5.2256	-0.009005	1.02E-18	0	-1.83E-19	0
B14	TETAP2	1.016	5.2269	-1.51E-18	-7.39E-20	0	-6.62E-19	0.0045757
B14	TETAP2	2.033	5.2282	0.009005	-1.16E-18	0	-3.278E-20	3.328E-18
B15	D	0.000	3.6424	-0.00564	-6.06E-19	0	-1.73E-18	0
B15	D	0.764	3.6432	-6.19E-19	-1.29E-18	0	-1.006E-18	0.0021537
B15	D	1.528	3.6440	0.00564	-1.97E-18	0	2.389E-19	8.971E-19
B15	L	0.000	0.9719	0	-3.52E-19	0	-5.188E-19	0
B15	L	0.764	0.9719	0	-3.52E-19	0	-2.502E-19	0
B15	L	1.528	0.9719	0	-3.52E-19	0	1.853E-20	0
B15	WKI	0.000	0.0535	0	-5.91E-21	0	-1.053E-20	0
B15	WKI	0.764	0.0535	0	-5.91E-21	0	-6.016E-21	0
B15	WKI	1.528	0.0535	0	-5.91E-21	0	-1.504E-21	0
B15	WKA	0.000	-0.0535	0	5.91E-21	0	1.053E-20	0
B15	WKA	0.764	-0.0535	0	5.91E-21	0	6.016E-21	0

B15	WKA	1.528	-0.0535	0	5.91E-21	0	1.504E-21	0
B15	TETAP1	0.000	5.0993	-0.007895	-8.48E-19	0	-2.421E-18	0
B15	TETAP1	0.764	5.1004	-8.66E-19	-1.8E-18	0	-1.409E-18	0.0030152
B15	TETAP1	1.528	5.1015	0.007895	-2.76E-18	0	3.344E-19	1.256E-18
B15	TETAP2	0.000	5.9259	-0.006768	-1.29E-18	0	-2.906E-18	0
B15	TETAP2	0.764	5.9269	-7.43E-19	-2.11E-18	0	-1.608E-18	0.0025845
B15	TETAP2	1.528	5.9279	0.006768	-2.93E-18	0	3.163E-19	1.076E-18
B16	D	0.000	3.6424	-0.00564	1.92E-18	0	1.568E-19	0
B16	D	0.764	3.6432	-6.19E-19	1.23E-18	0	-1.047E-18	0.0021537
B16	D	1.528	3.6440	0.00564	5.52E-19	0	-1.73E-18	8.971E-19
B16	L	0.000	0.9719	0	3.7E-19	0	4.664E-20	0
B16	L	0.764	0.9719	0	3.7E-19	0	-2.361E-19	0
B16	L	1.528	0.9719	0	3.7E-19	0	-5.188E-19	0
B16	WKI	0.000	0.0535	0	7.99E-21	0	1.674E-21	0
B16	WKI	0.764	0.0535	0	7.99E-21	0	-4.427E-21	0
B16	WKI	1.528	0.0535	0	7.99E-21	0	-1.053E-20	0
B16	WKA	0.000	-0.0535	0	-7.99E-21	0	-1.674E-21	0
B16	WKA	0.764	-0.0535	0	-7.99E-21	0	4.427E-21	0
B16	WKA	1.528	-0.0535	0	-7.99E-21	0	1.053E-20	0
B16	TETAP1	0.000	5.0993	-0.007895	2.69E-18	0	2.195E-19	0
B16	TETAP1	0.764	5.1004	-8.66E-19	1.73E-18	0	-1.466E-18	0.0030152
B16	TETAP1	1.528	5.1015	0.007895	7.73E-19	0	-2.421E-18	1.256E-18
B16	TETAP2	0.000	5.9259	-0.006768	2.89E-18	0	2.628E-19	0
B16	TETAP2	0.764	5.9269	-7.43E-19	2.07E-18	0	-1.634E-18	0.0025845
B16	TETAP2	1.528	5.9279	0.006768	1.25E-18	0	-2.906E-18	1.076E-18
D17	D	0.000	-0.4565	-0.00564	5.39E-19	0	-4.943E-19	0
D17	D	0.819	-0.4589	-1.94E-18	-1.44E-19	0	-6.558E-19	0.0023106
D17	D	1.639	-0.4612	0.00564	-8.27E-19	0	-2.577E-19	2.841E-18
D17	L	0.000	-0.1253	0	-4.03E-20	0	-1.849E-19	0
D17	L	0.819	-0.1253	0	-4.03E-20	0	-1.519E-19	0
D17	L	1.639	-0.1253	0	-4.03E-20	0	-1.188E-19	0
D17	WKI	0.000	-0.0489	0	-3.25E-20	0	-7.102E-20	0
D17	WKI	0.819	-0.0489	0	-3.25E-20	0	-4.441E-20	0
D17	WKI	1.639	-0.0489	0	-3.25E-20	0	-1.78E-20	0
D17	WKA	0.000	0.0489	0	3.25E-20	0	7.102E-20	0
D17	WKA	0.819	0.0489	0	3.25E-20	0	4.441E-20	0
D17	WKA	1.639	0.0489	0	3.25E-20	0	1.78E-20	0
D17	TETAP1	0.000	-0.6391	-0.007895	7.54E-19	0	-6.92E-19	0
D17	TETAP1	0.819	-0.6424	-2.71E-18	-2.02E-19	0	-9.181E-19	0.0032348
D17	TETAP1	1.639	-0.6457	0.007895	-1.16E-18	0	-3.607E-19	3.978E-18
D17	TETAP2	0.000	-0.7483	-0.006768	5.82E-19	0	-8.89E-19	0
D17	TETAP2	0.819	-0.7511	-2.32E-18	-2.38E-19	0	-1.03E-18	0.0027727
D17	TETAP2	1.639	-0.7539	0.006768	-1.06E-18	0	-4.993E-19	3.409E-18
D18	D	0.000	-0.6908	-0.007504	1.08E-18	0	3.86E-19	0
D18	D	1.227	-0.6961	4.01E-20	1.73E-19	0	-3.844E-19	0.0046044
D18	D	2.454	-0.7013	0.007504	-7.35E-19	0	-3.954E-20	2.391E-19
D18	L	0.000	-0.1876	0	4.55E-20	0	2.353E-20	0
D18	L	1.227	-0.1876	0	4.55E-20	0	-3.226E-20	0
D18	L	2.454	-0.1876	0	4.55E-20	0	-8.805E-20	0
D18	WKI	0.000	-0.0733	0	7.65E-21	0	3.911E-22	0
D18	WKI	1.227	-0.0733	0	7.65E-21	0	-8.999E-21	0
D18	WKI	2.454	-0.0733	0	7.65E-21	0	-1.839E-20	0
D18	WKA	0.000	0.0733	0	-7.65E-21	0	-3.911E-22	0

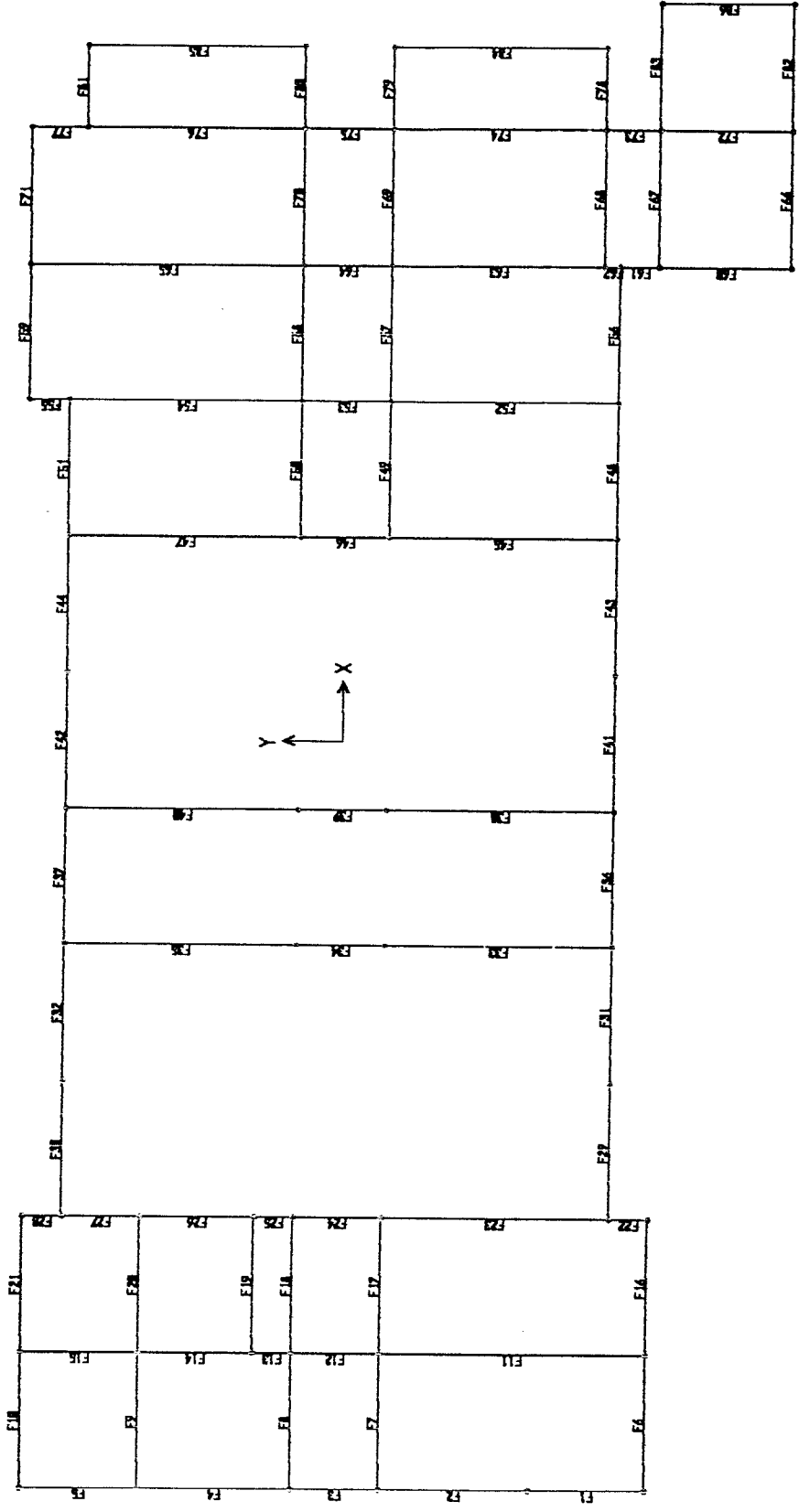
D18	WKA	1.227	0.0733	0	-7.65E-21	0	8.999E-21	0
D18	WKA	2.454	0.0733	0	-7.65E-21	0	1.839E-20	0
D18	TETAP1	0.000	-0.9671	-0.010505	1.52E-18	0	5.404E-19	0
D18	TETAP1	1.227	-0.9745	5.61E-20	2.43E-19	0	-5.382E-19	0.0064462
D18	TETAP1	2.454	-0.9818	0.010505	-1.03E-18	0	-5.536E-20	3.347E-19
D18	TETAP2	0.000	-1.1291	-0.009005	1.37E-18	0	5.008E-19	0
D18	TETAP2	1.227	-1.1354	4.81E-20	2.81E-19	0	-5.129E-19	0.0055253
D18	TETAP2	2.454	-1.1417	0.009005	-8.1E-19	0	-1.883E-19	2.869E-19
D19	D	0.000	-0.9150	-0.007504	1.13E-18	0	8.02E-19	0
D19	D	1.615	-0.9244	1.57E-18	2.19E-19	0	-2.863E-19	0.0060603
D19	D	3.230	-0.9339	0.007504	-6.89E-19	0	9.314E-20	-4.561E-18
D19	L	0.000	-0.2465	0	6.83E-20	0	1.063E-19	0
D19	L	1.615	-0.2465	0	6.83E-20	0	-4.064E-21	0
D19	L	3.230	-0.2465	0	6.83E-20	0	-1.145E-19	0
D19	WKI	0.000	-0.0962	0	1.07E-20	0	1.249E-20	0
D19	WKI	1.615	-0.0962	0	1.07E-20	0	-4.825E-21	0
D19	WKI	3.230	-0.0962	0	1.07E-20	0	-2.214E-20	0
D19	WKA	0.000	0.0962	0	-1.07E-20	0	-1.249E-20	0
D19	WKA	1.615	0.0962	0	-1.07E-20	0	4.825E-21	0
D19	WKA	3.230	0.0962	0	-1.07E-20	0	2.214E-20	0
D19	TETAP1	0.000	-1.2810	-0.010505	1.58E-18	0	1.123E-18	0
D19	TETAP1	1.615	-1.2942	2.19E-18	3.07E-19	0	-4.009E-19	0.0084844
D19	TETAP1	3.230	-1.3074	0.010505	-9.65E-19	0	1.304E-19	-6.386E-18
D19	TETAP2	0.000	-1.4925	-0.009005	1.46E-18	0	1.133E-18	0
D19	TETAP2	1.615	-1.5038	1.88E-18	3.73E-19	0	-3.501E-19	0.0072723
D19	TETAP2	3.230	-1.5151	0.009005	-7.18E-19	0	-7.136E-20	-5.473E-18
D20	D	0.000	-0.9339	-0.007504	6.89E-19	0	9.314E-20	0
D20	D	1.615	-0.9244	1.57E-18	-2.19E-19	0	-2.863E-19	0.0060603
D20	D	3.230	-0.9150	0.007504	-1.13E-18	0	8.02E-19	-4.561E-18
D20	L	0.000	-0.2465	0	-6.83E-20	0	-1.145E-19	0
D20	L	1.615	-0.2465	0	-6.83E-20	0	-4.064E-21	0
D20	L	3.230	-0.2465	0	-6.83E-20	0	1.063E-19	0
D20	WKI	0.000	0.1290	0	7.33E-21	0	1.252E-20	0
D20	WKI	1.615	0.1290	0	7.33E-21	0	6.849E-22	0
D20	WKI	3.230	0.1290	0	7.33E-21	0	-1.115E-20	0
D20	WKA	0.000	-0.1290	0	-7.33E-21	0	-1.252E-20	0
D20	WKA	1.615	-0.1290	0	-7.33E-21	0	-6.849E-22	0
D20	WKA	3.230	-0.1290	0	-7.33E-21	0	1.115E-20	0
D20	TETAP1	0.000	-1.3074	-0.010505	9.65E-19	0	1.304E-19	0
D20	TETAP1	1.615	-1.2942	2.19E-18	-3.07E-19	0	-4.009E-19	0.0084844
D20	TETAP1	3.230	-1.2810	0.010505	-1.58E-18	0	1.123E-18	-6.386E-18
D20	TETAP2	0.000	-1.5151	-0.009005	7.18E-19	0	-7.136E-20	0
D20	TETAP2	1.615	-1.5038	1.88E-18	-3.73E-19	0	-3.501E-19	0.0072723
D20	TETAP2	3.230	-1.4925	0.009005	-1.46E-18	0	1.133E-18	-5.473E-18
D21	D	0.000	-0.7013	-0.007504	7.35E-19	0	-3.954E-20	0
D21	D	1.227	-0.6961	4.01E-20	-1.73E-19	0	-3.844E-19	0.0046044
D21	D	2.454	-0.6908	0.007504	-1.08E-18	0	3.86E-19	2.391E-19
D21	L	0.000	-0.1876	0	-4.55E-20	0	-8.805E-20	0
D21	L	1.227	-0.1876	0	-4.55E-20	0	-3.226E-20	0
D21	L	2.454	-0.1876	0	-4.55E-20	0	2.353E-20	0
D21	WKI	0.000	0.0978	0	1.56E-20	0	1.95E-20	0
D21	WKI	1.227	0.0978	0	1.56E-20	0	4.091E-22	0
D21	WKI	2.454	0.0978	0	1.56E-20	0	-1.868E-20	0

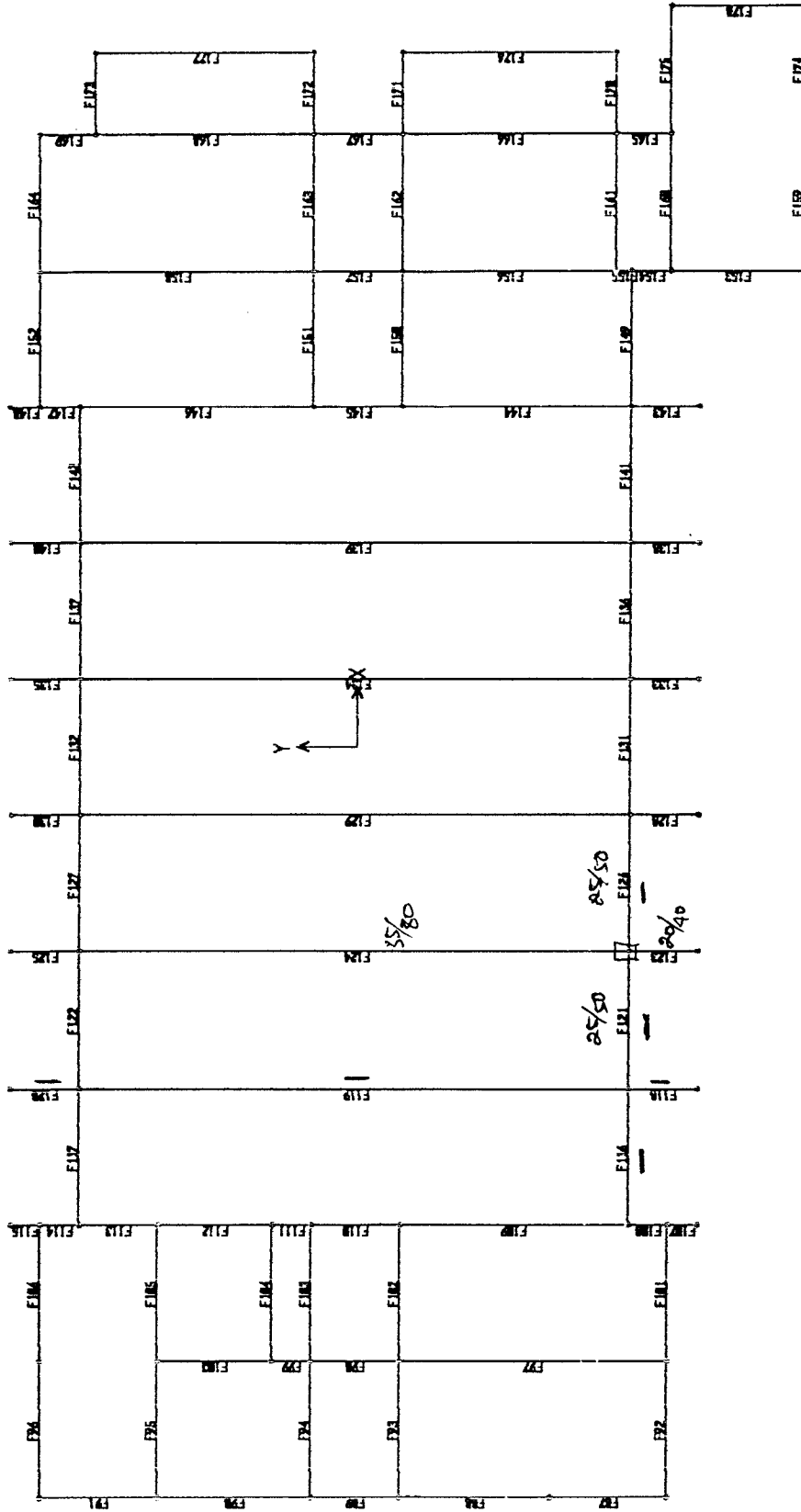
D21	WKA	0.000	-0.0978	0	-1.56E-20	0	-1.95E-20	0
D21	WKA	1.227	-0.0978	0	-1.56E-20	0	-4.091E-22	0
D21	WKA	2.454	-0.0978	0	-1.56E-20	0	1.868E-20	0
D21	TETAP1	0.000	-0.9818	-0.010505	1.03E-18	0	-5.536E-20	0
D21	TETAP1	1.227	-0.9745	5.61E-20	-2.43E-19	0	-5.382E-19	0.0064462
D21	TETAP1	2.454	-0.9671	0.010505	-1.52E-18	0	5.404E-19	3.347E-19
D21	TETAP2	0.000	-1.1417	-0.009005	8.1E-19	0	-1.883E-19	0
D21	TETAP2	1.227	-1.1354	4.81E-20	-2.81E-19	0	-5.129E-19	0.0055253
D21	TETAP2	2.454	-1.1291	0.009005	-1.37E-18	0	5.008E-19	2.869E-19
D22	D	0.000	-0.4612	-0.00564	8.27E-19	0	-2.577E-19	0
D22	D	0.819	-0.4589	-1.94E-18	1.44E-19	0	-6.558E-19	0.0023106
D22	D	1.639	-0.4565	0.00564	-5.39E-19	0	-4.943E-19	2.841E-18
D22	L	0.000	-0.1253	0	4.03E-20	0	-1.188E-19	0
D22	L	0.819	-0.1253	0	4.03E-20	0	-1.519E-19	0
D22	L	1.639	-0.1253	0	4.03E-20	0	-1.849E-19	0
D22	WKI	0.000	0.0653	0	7.96E-21	0	3.28E-21	0
D22	WKI	0.819	0.0653	0	7.96E-21	0	-3.244E-21	0
D22	WKI	1.639	0.0653	0	7.96E-21	0	-9.767E-21	0
D22	WKA	0.000	-0.0653	0	-7.96E-21	0	-3.28E-21	0
D22	WKA	0.819	-0.0653	0	-7.96E-21	0	3.244E-21	0
D22	WKA	1.639	-0.0653	0	-7.96E-21	0	9.767E-21	0
D22	TETAP1	0.000	-0.6457	-0.007895	1.16E-18	0	-3.607E-19	0
D22	TETAP1	0.819	-0.6424	-2.71E-18	2.02E-19	0	-9.181E-19	0.0032348
D22	TETAP1	1.639	-0.6391	0.007895	-7.54E-19	0	-6.92E-19	3.978E-18
D22	TETAP2	0.000	-0.7539	-0.006768	1.06E-18	0	-4.993E-19	0
D22	TETAP2	0.819	-0.7511	-2.32E-18	2.38E-19	0	-1.03E-18	0.0027727
D22	TETAP2	1.639	-0.7483	0.006768	-5.82E-19	0	-8.89E-19	3.409E-18
T23	D	0.000	0.1130	0	0	0	0	0
T23	D	0.423	0.1098	0	0	0	0	0
T23	D	0.845	0.1067	0	0	0	0	0
T23	L	0.000	0.0000	0	0	0	0	0
T23	L	0.423	0.0000	0	0	0	0	0
T23	L	0.845	0.0000	0	0	0	0	0
T23	WKI	0.000	0.0000	0	0	0	0	0
T23	WKI	0.423	0.0000	0	0	0	0	0
T23	WKI	0.845	0.0000	0	0	0	0	0
T23	WKA	0.000	0.0000	0	0	0	0	0
T23	WKA	0.423	0.0000	0	0	0	0	0
T23	WKA	0.845	0.0000	0	0	0	0	0
T23	TETAP1	0.000	0.1582	0	0	0	0	0
T23	TETAP1	0.423	0.1538	0	0	0	0	0
T23	TETAP1	0.845	0.1494	0	0	0	0	0
T23	TETAP2	0.000	0.1356	0	0	0	0	0
T23	TETAP2	0.423	0.1318	0	0	0	0	0
T23	TETAP2	0.845	0.1280	0	0	0	0	0
T24	D	0.000	0.3792	0	0	0	0	0
T24	D	0.845	0.3729	0	0	0	0	0
T24	D	1.690	0.3666	0	0	0	0	0
T24	L	0.000	0.0645	0	0	0	0	0
T24	L	0.845	0.0645	0	0	0	0	0
T24	L	1.690	0.0645	0	0	0	0	0
T24	WKI	0.000	0.0252	0	0	0	0	0
T24	WKI	0.845	0.0252	0	0	0	0	0

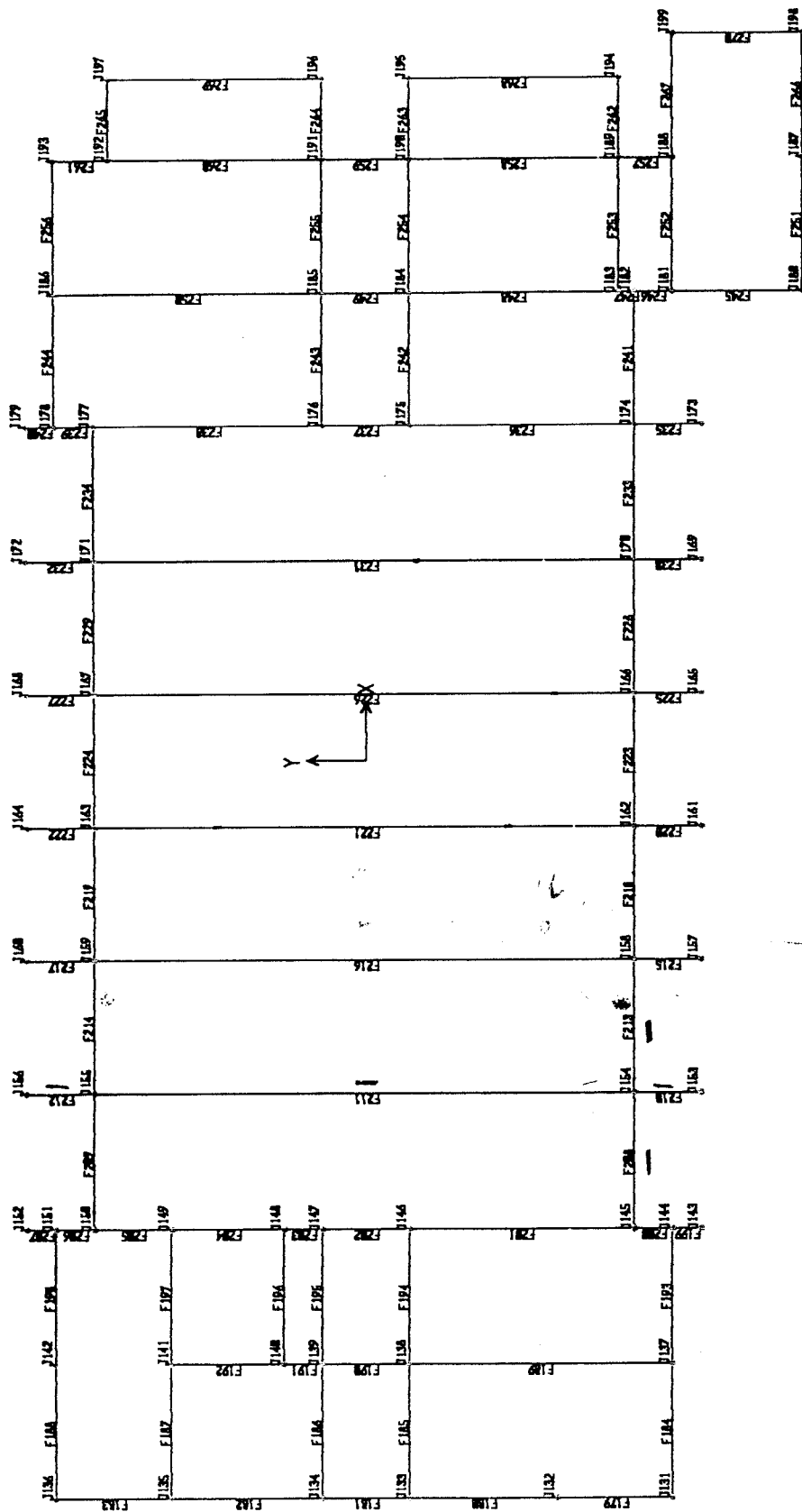
T24	WKI	1.690	0.0252	0	0	0	0	0
T24	WKA	0.000	-0.0252	0	0	0	0	0
T24	WKA	0.845	-0.0252	0	0	0	0	0
T24	WKA	1.690	-0.0252	0	0	0	0	0
T24	TETAP1	0.000	0.5308	0	0	0	0	0
T24	TETAP1	0.845	0.5220	0	0	0	0	0
T24	TETAP1	1.690	0.5132	0	0	0	0	0
T24	TETAP2	0.000	0.5582	0	0	0	0	0
T24	TETAP2	0.845	0.5506	0	0	0	0	0
T24	TETAP2	1.690	0.5431	0	0	0	0	0
<hr/>								
T25	D	0.000	0.6487	0	0	0	0	0
T25	D	1.407	0.6382	0	0	0	0	0
T25	D	2.814	0.6277	0	0	0	0	0
T25	L	0.000	0.1285	0	0	0	0	0
T25	L	1.407	0.1285	0	0	0	0	0
T25	L	2.814	0.1285	0	0	0	0	0
T25	WKI	0.000	0.0501	0	0	0	0	0
T25	WKI	1.407	0.0501	0	0	0	0	0
T25	WKI	2.814	0.0501	0	0	0	0	0
T25	WKA	0.000	-0.0501	0	0	0	0	0
T25	WKA	1.407	-0.0501	0	0	0	0	0
T25	WKA	2.814	-0.0501	0	0	0	0	0
T25	TETAP1	0.000	0.9081	0	0	0	0	0
T25	TETAP1	1.407	0.8935	0	0	0	0	0
T25	TETAP1	2.814	0.8788	0	0	0	0	0
T25	TETAP2	0.000	0.9840	0	0	0	0	0
T25	TETAP2	1.407	0.9714	0	0	0	0	0
T25	TETAP2	2.814	0.9588	0	0	0	0	0
<hr/>								
T26	D	0.000	2.3869	0	0	0	0	0
T26	D	1.968	2.3722	0	0	0	0	0
T26	D	3.936	2.3575	0	0	0	0	0
T26	L	0.000	0.5833	0	0	0	0	0
T26	L	1.968	0.5833	0	0	0	0	0
T26	L	3.936	0.5833	0	0	0	0	0
T26	WKI	0.000	0.0495	0	0	0	0	0
T26	WKI	1.968	0.0495	0	0	0	0	0
T26	WKI	3.936	0.0495	0	0	0	0	0
T26	WKA	0.000	-0.0495	0	0	0	0	0
T26	WKA	1.968	-0.0495	0	0	0	0	0
T26	WKA	3.936	-0.0495	0	0	0	0	0
T26	TETAP1	0.000	3.3416	0	0	0	0	0
T26	TETAP1	1.968	3.3210	0	0	0	0	0
T26	TETAP1	3.936	3.3005	0	0	0	0	0
T26	TETAP2	0.000	3.7975	0	0	0	0	0
T26	TETAP2	1.968	3.7799	0	0	0	0	0
T26	TETAP2	3.936	3.7623	0	0	0	0	0
<hr/>								
T27	D	0.000	0.6487	0	0	0	0	0
T27	D	1.407	0.6382	0	0	0	0	0
T27	D	2.814	0.6277	0	0	0	0	0
T27	L	0.000	0.1285	0	0	0	0	0
T27	L	1.407	0.1285	0	0	0	0	0
T27	L	2.814	0.1285	0	0	0	0	0
T27	WKI	0.000	-0.0675	0	0	0	0	0

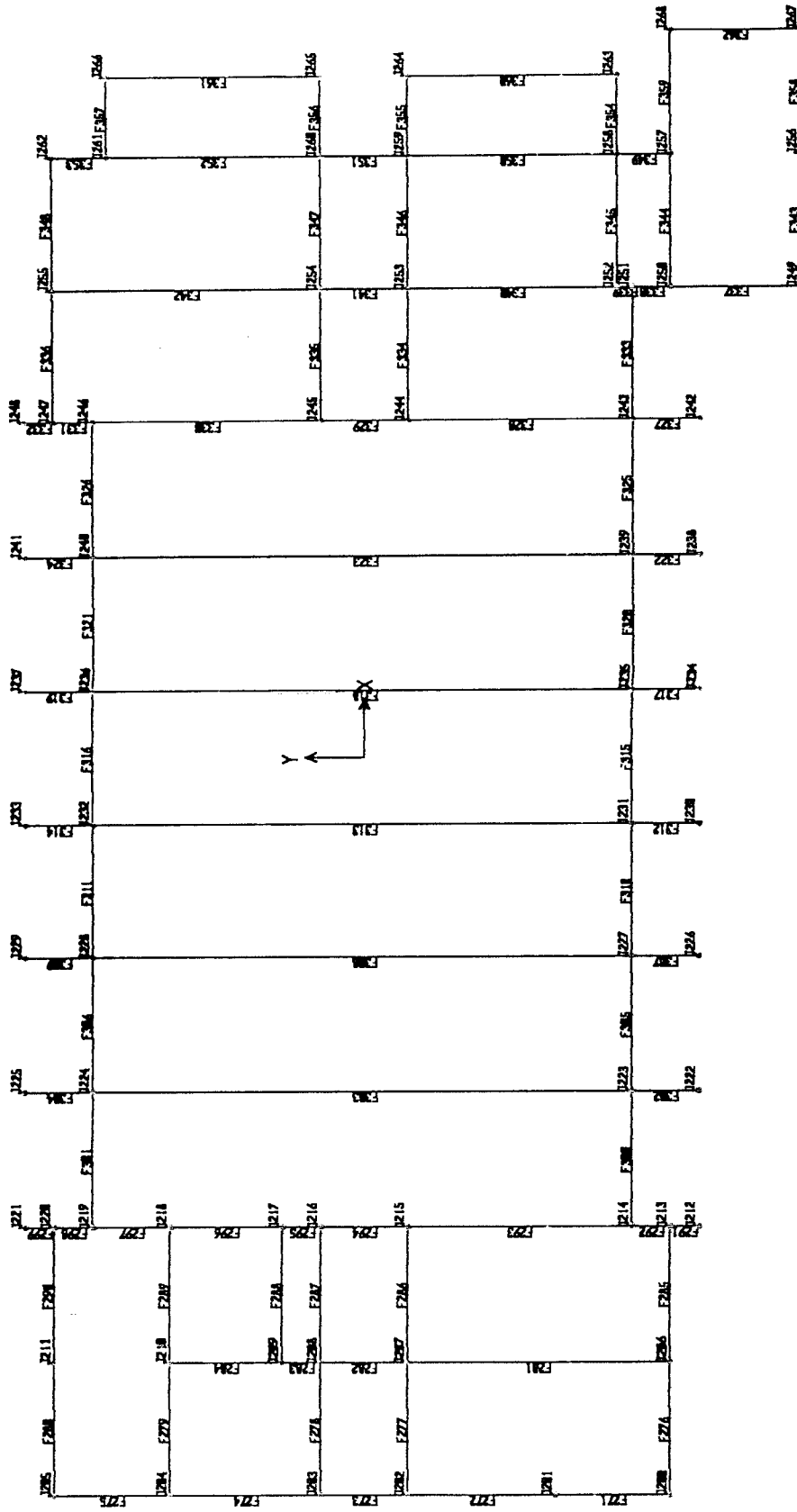
T27	WKI	1.407	-0.0675	0	0	0	0	0
T27	WKI	2.814	-0.0675	0	0	0	0	0
T27	WKA	0.000	0.0675	0	0	0	0	0
T27	WKA	1.407	0.0675	0	0	0	0	0
T27	WKA	2.814	0.0675	0	0	0	0	0
T27	TETAP1	0.000	0.9081	0	0	0	0	0
T27	TETAP1	1.407	0.8935	0	0	0	0	0
T27	TETAP1	2.814	0.8788	0	0	0	0	0
T27	TETAP2	0.000	0.9840	0	0	0	0	0
T27	TETAP2	1.407	0.9714	0	0	0	0	0
T27	TETAP2	2.814	0.9588	0	0	0	0	0
T28	D	0.000	0.3792	0	0	0	0	0
T28	D	0.845	0.3729	0	0	0	0	0
T28	D	1.690	0.3666	0	0	0	0	0
T28	L	0.000	0.0645	0	0	0	0	0
T28	L	0.845	0.0645	0	0	0	0	0
T28	L	1.690	0.0645	0	0	0	0	0
T28	WKI	0.000	-0.0337	0	0	0	0	0
T28	WKI	0.845	-0.0337	0	0	0	0	0
T28	WKI	1.690	-0.0337	0	0	0	0	0
T28	WKA	0.000	0.0337	0	0	0	0	0
T28	WKA	0.845	0.0337	0	0	0	0	0
T28	WKA	1.690	0.0337	0	0	0	0	0
T28	TETAP1	0.000	0.5308	0	0	0	0	0
T28	TETAP1	0.845	0.5220	0	0	0	0	0
T28	TETAP1	1.690	0.5132	0	0	0	0	0
T28	TETAP2	0.000	0.5582	0	0	0	0	0
T28	TETAP2	0.845	0.5506	0	0	0	0	0
T28	TETAP2	1.690	0.5431	0	0	0	0	0
T29	D	0.000	0.1130	0	0	0	0	0
T29	D	0.423	0.1098	0	0	0	0	0
T29	D	0.845	0.1067	0	0	0	0	0
T29	L	0.000	0.0000	0	0	0	0	0
T29	L	0.423	0.0000	0	0	0	0	0
T29	L	0.845	0.0000	0	0	0	0	0
T29	WKI	0.000	0.0000	0	0	0	0	0
T29	WKI	0.423	0.0000	0	0	0	0	0
T29	WKI	0.845	0.0000	0	0	0	0	0
T29	WKA	0.000	0.0000	0	0	0	0	0
T29	WKA	0.423	0.0000	0	0	0	0	0
T29	WKA	0.845	0.0000	0	0	0	0	0
T29	TETAP1	0.000	0.1582	0	0	0	0	0
T29	TETAP1	0.423	0.1538	0	0	0	0	0
T29	TETAP1	0.845	0.1494	0	0	0	0	0
T29	TETAP2	0.000	0.1356	0	0	0	0	0
T29	TETAP2	0.423	0.1318	0	0	0	0	0
T29	TETAP2	0.845	0.1280	0	0	0	0	0

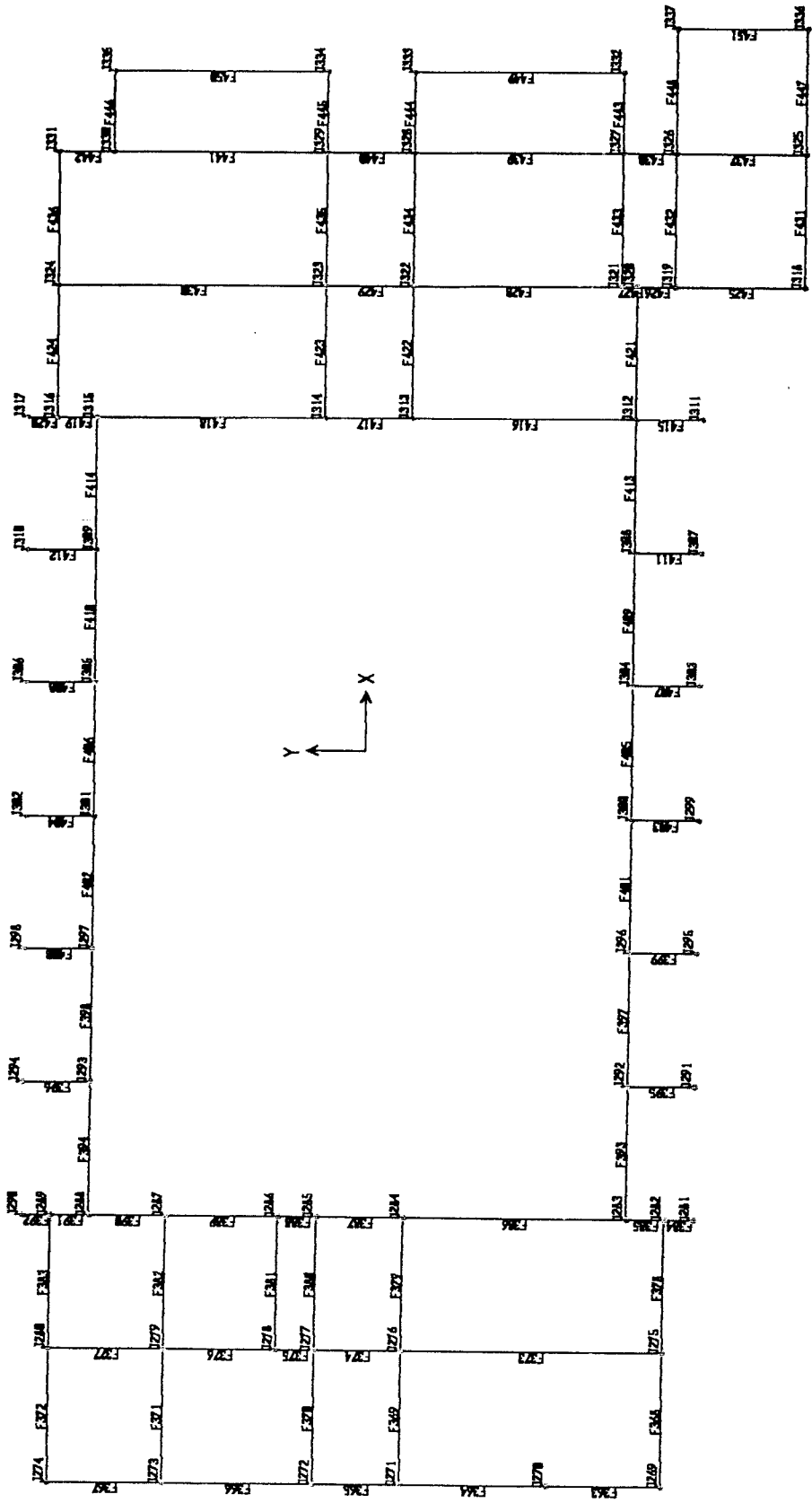
JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	D	2.391E-14	-4.888E-19	2.2543	0	0	0
1	L	7.246E-15	-1.309E-19	0.6022	0	0	0
1	WKI	-4.313E-01	-3.362E-21	-0.0316	0	0	0
1	WKA	4.313E-01	3.362E-21	0.0316	0	0	0
1	TETAP1	3.347E-14	-6.844E-19	3.1560	0	0	0
1	TETAP2	4.029E-14	-7.961E-19	3.6687	0	0	0
9	D	0	0	2.2543	0	0	0
9	L	0	0	0.6022	0	0	0
9	WKI	0	0	-0.0040	0	0	0
9	WKA	0	0	0.0040	0	0	0
9	TETAP1	0	0	3.1560	0	0	0
9	TETAP2	0	0	3.6687	0	0	0

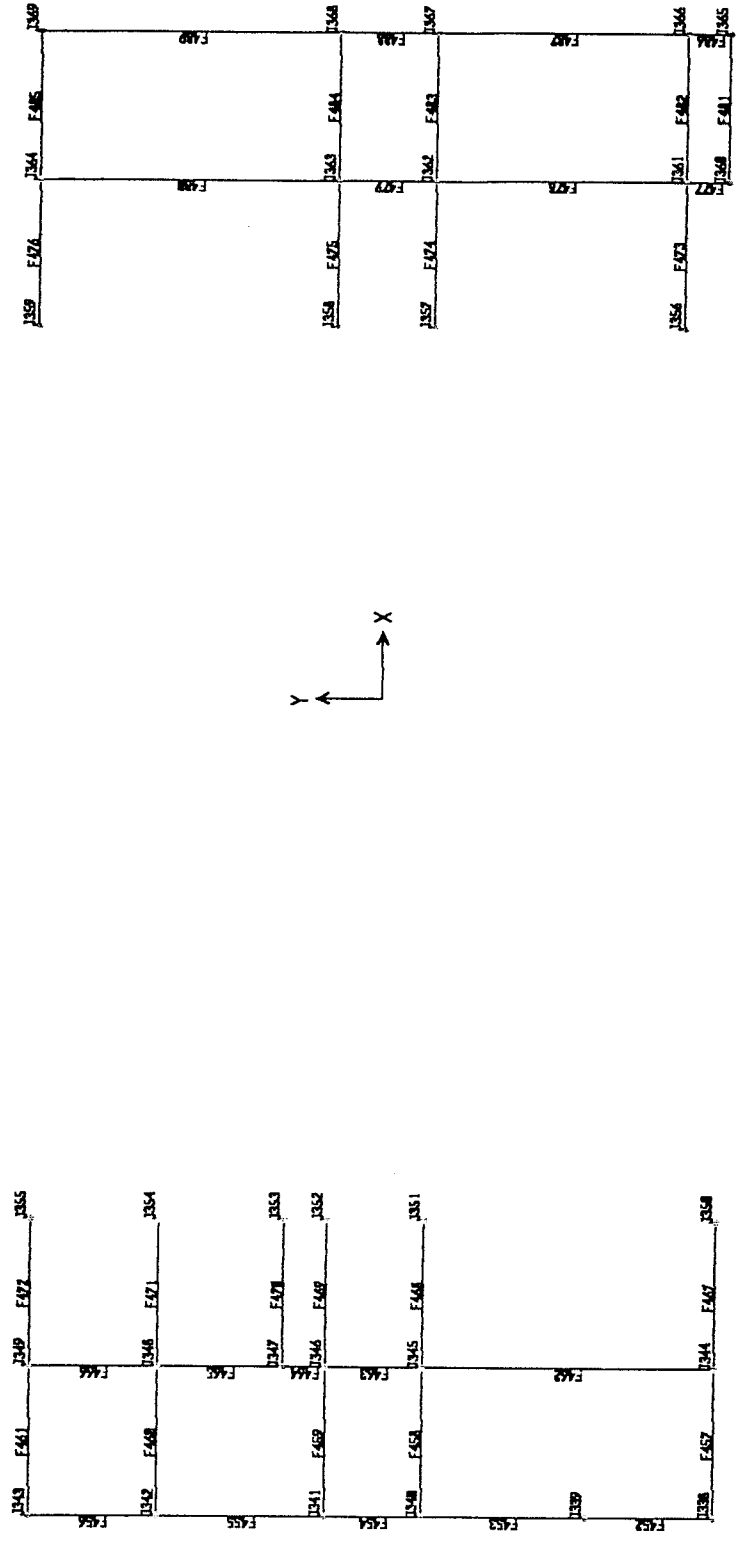


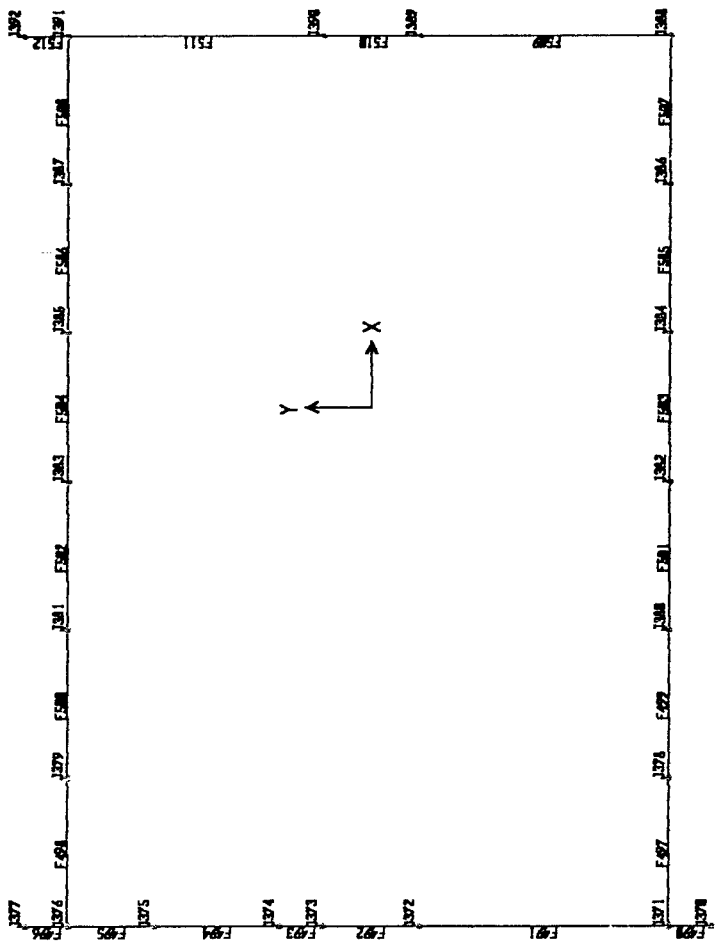


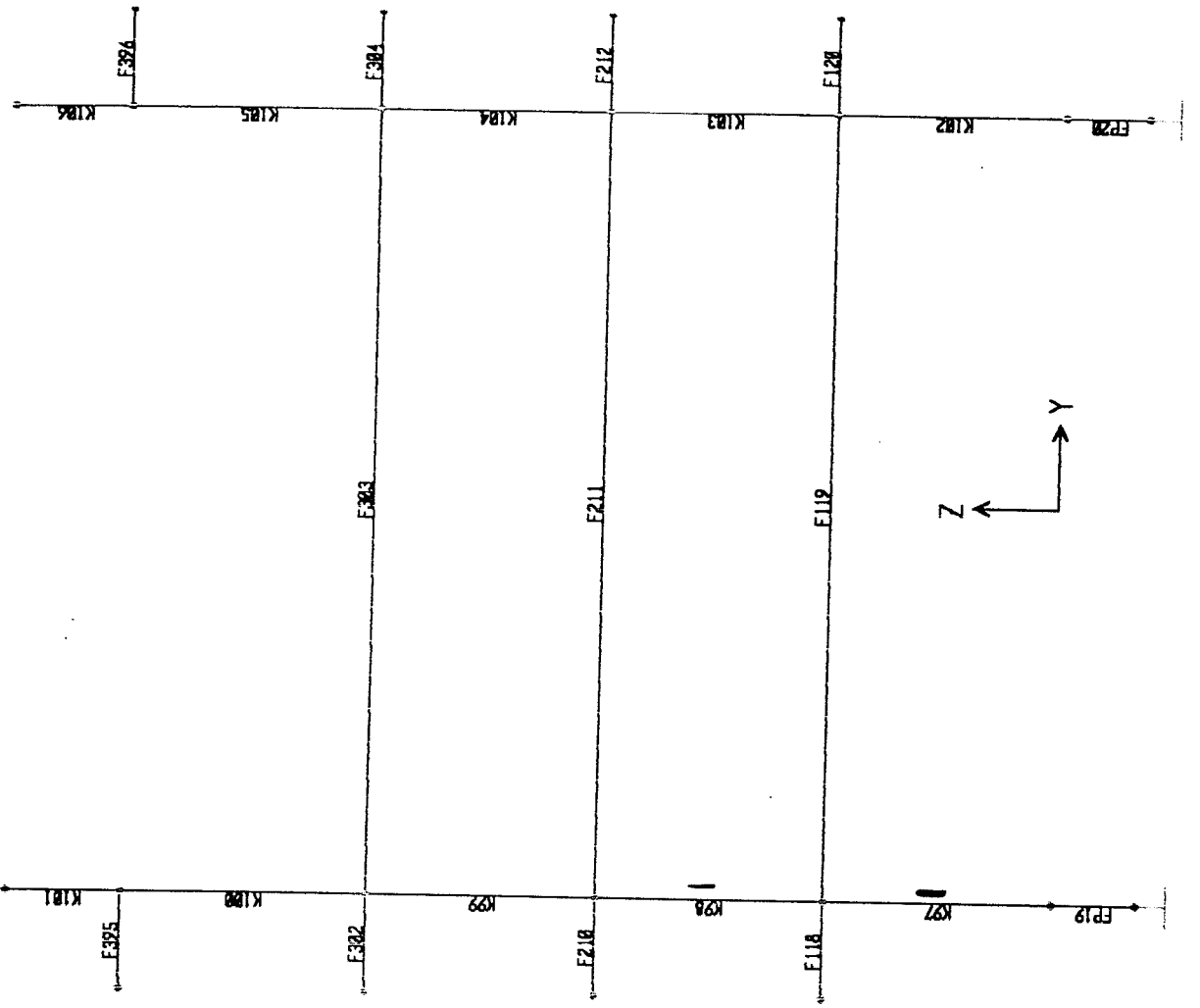


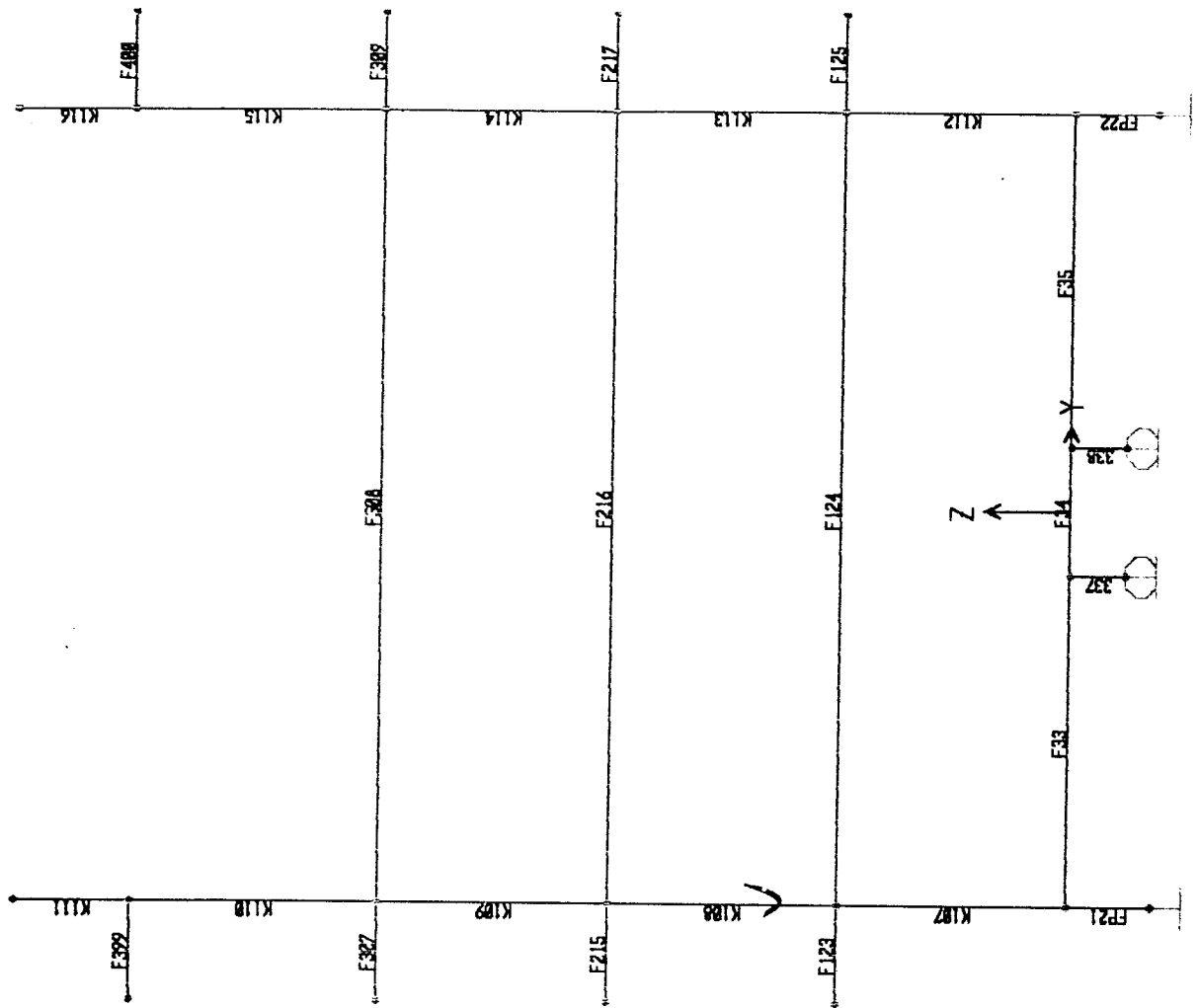


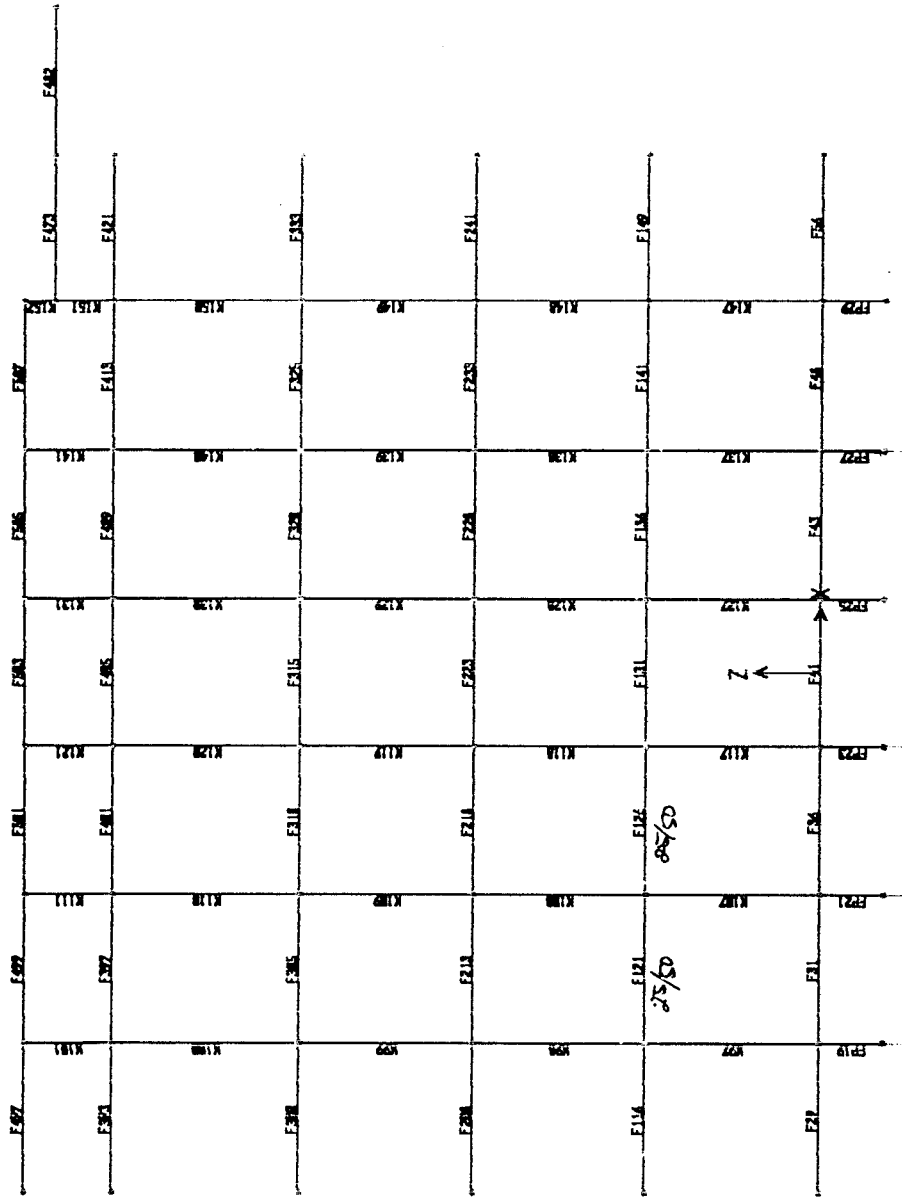


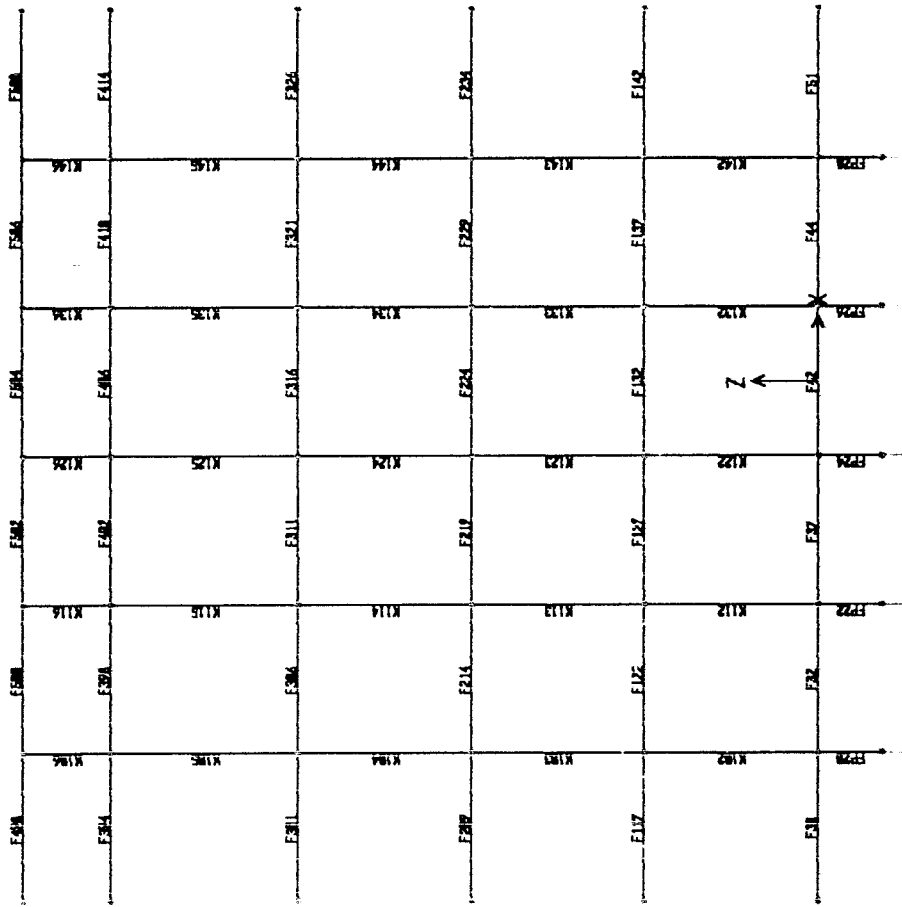


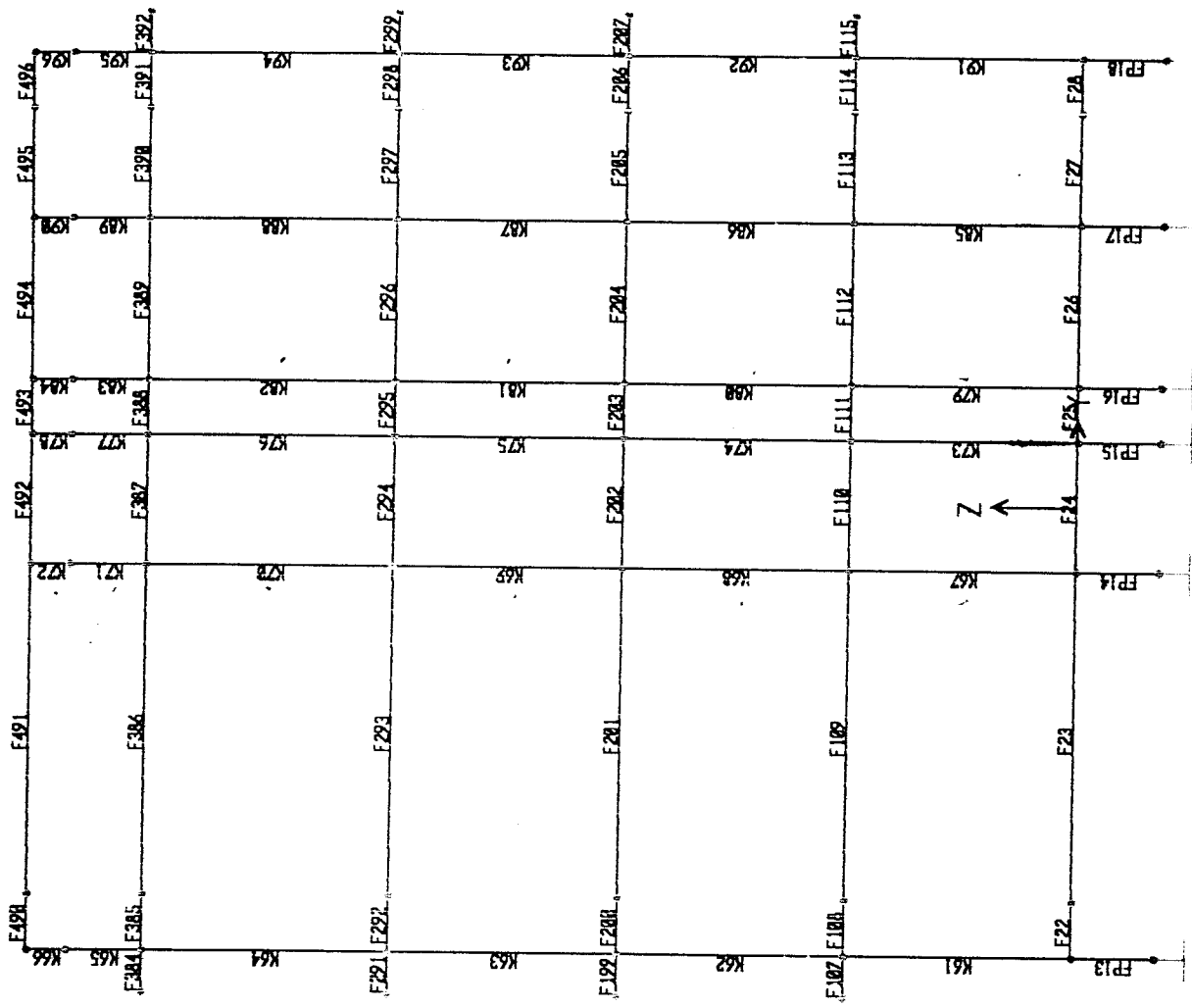


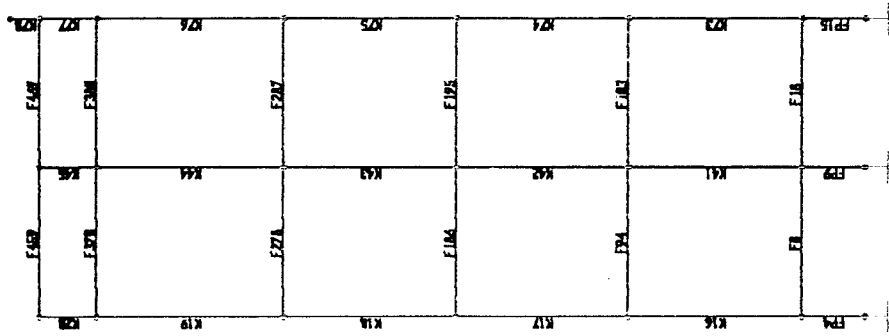
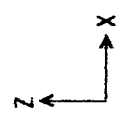
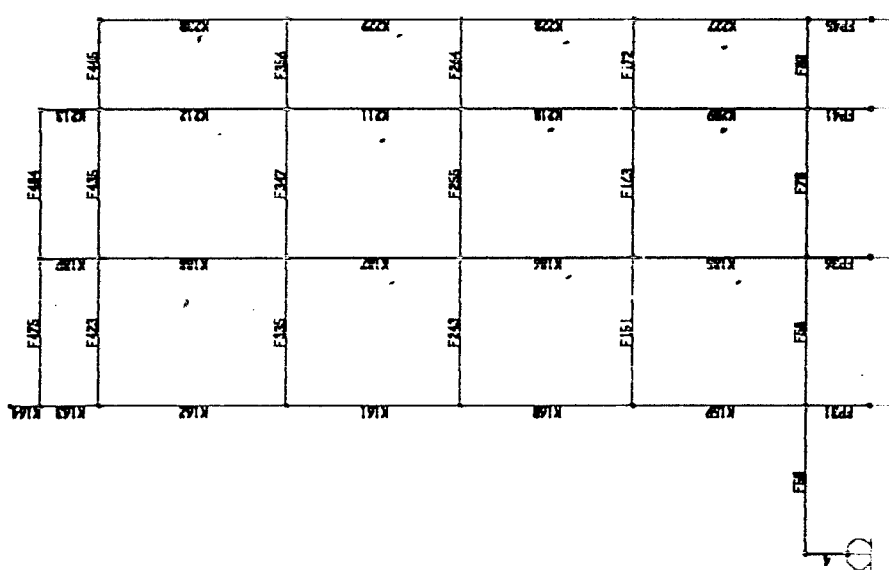


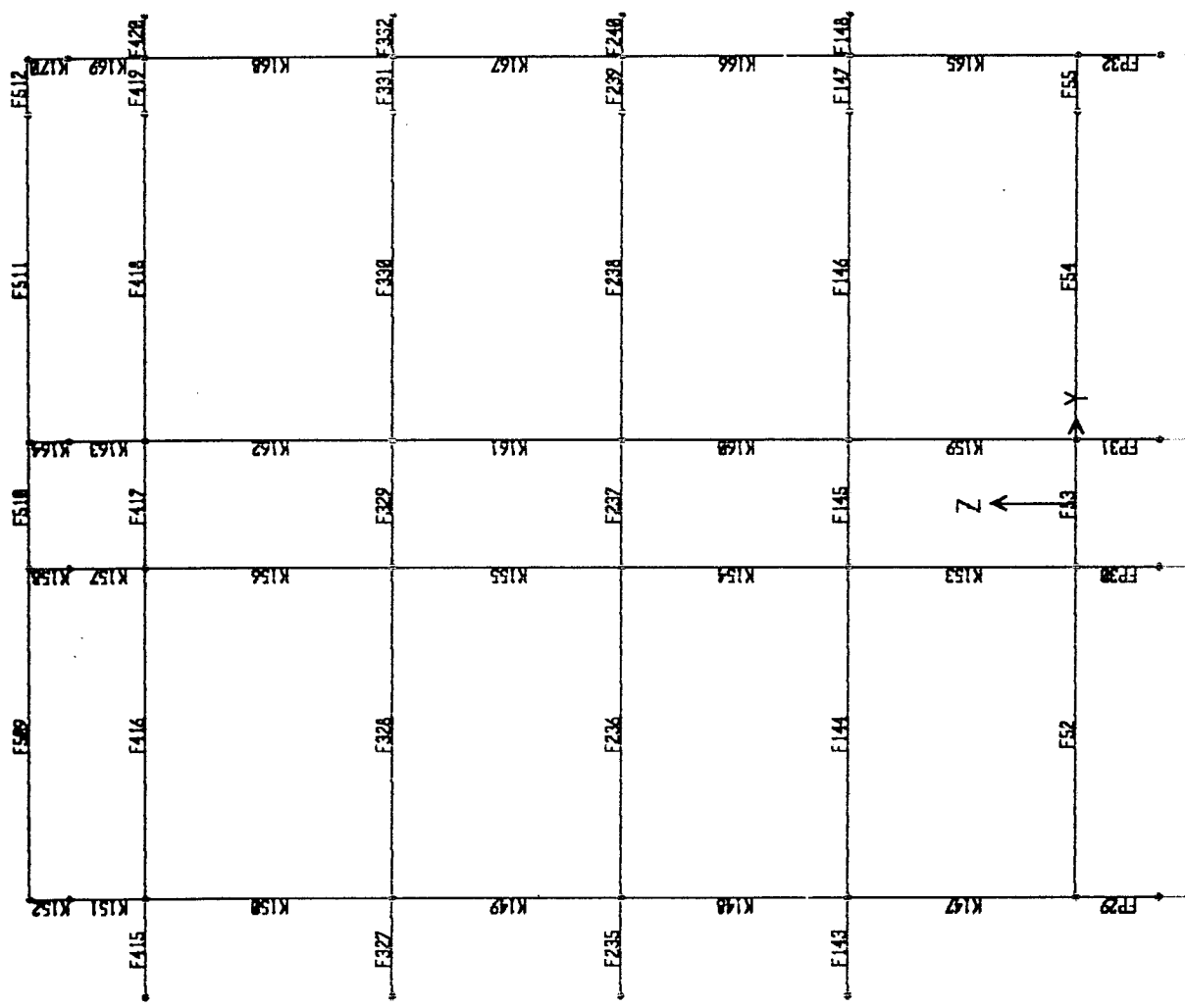


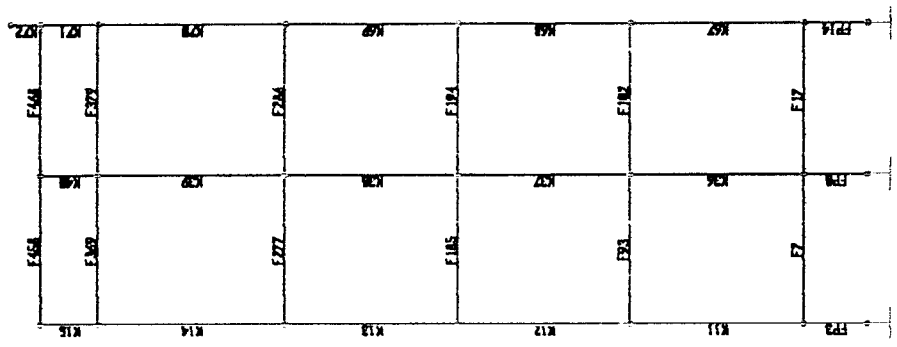
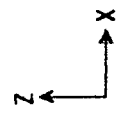
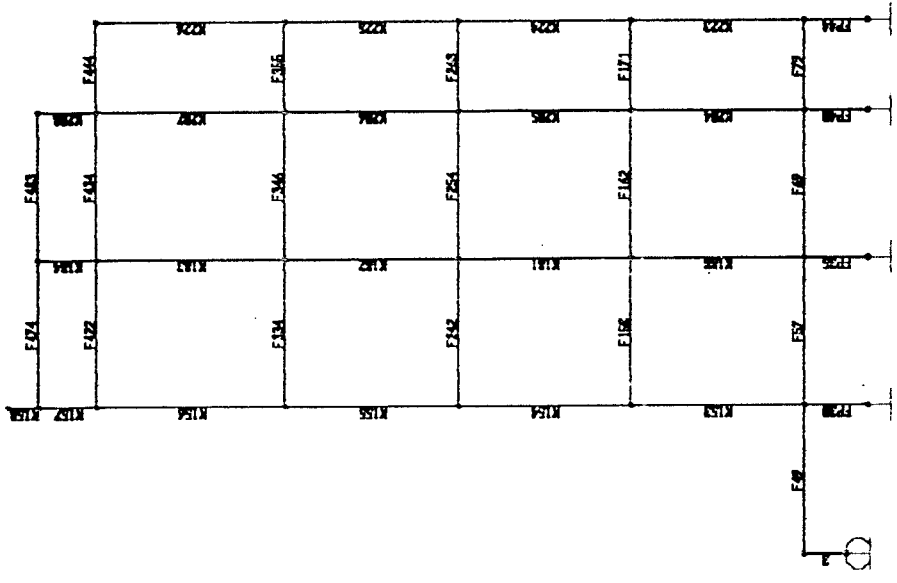












GLOBAL_X	GLOBAL_Y	GLOBAL_Z	RAINT_U1	RAINT_U2	RAINT_U3	RAINT_R1	RAINT_R2	RAINT_R3	ANG_A	ANG_B	ANG_C
-19.250	-8.050	0							0	0	0
-19.250	-5.050	0							0	0	0
-19.250	-1.150	0							0	0	0
-19.250	1.150	0							0	0	0
-19.250	5.050	0							0	0	0
-19.250	8.050	0							0	0	0
-15.750	-8.050	0							0	0	0
-15.750	-1.150	0							0	0	0
-15.750	1.150	0							0	0	0
-19.250	-8.050	0							0	0	0
-19.250	-5.050	-1.5	Y	Y					0	0	0
-19.250	-1.150	-1.5	Y	Y	Y				0	0	0
-19.250	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y			0	0	0
-19.250	5.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y		0	0	0
-19.250	8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
-15.750	-8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
-15.750	-1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
-15.750	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
-15.750	2.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
-15.750	5.050	0		Y	Y				0	0	0
-15.750	8.050	0			Y				0	0	0
-12.250	-8.050	0							0	0	0
-12.250	-7.050	0							0	0	0
-12.250	-1.150	0							0	0	0
-12.250	1.150	0							0	0	0
-12.250	2.150	0							0	0	0
-12.250	5.050	0							0	0	0
-12.250	7.050	0							0	0	0
-12.250	8.050	0							0	0	0
-8.750	-7.050	0							0	0	0
-8.750	7.050	0							0	0	0
-5.250	-7.050	0							0	0	0
-5.250	-1.150	0							0	0	0
-5.250	1.150	0							0	0	0
-5.250	7.050	0							0	0	0
-1.750	-7.050	0							0	0	0
-1.750	-1.150	0							0	0	0
-1.750	1.150	0							0	0	0
-1.750	7.050	0							0	0	0
1.750	-7.050	0							0	0	0
1.750	7.050	0							0	0	0
5.250	-7.050	0							0	0	0
5.250	-1.150	0							0	0	0
5.250	1.150	0							0	0	0
5.250	7.050	0							0	0	0
8.750	-7.050	0							0	0	0
8.750	-1.150	0							0	0	0
8.750	1.150	0							0	0	0
8.750	7.050	0							0	0	0
8.750	8.050	0							0	0	0
12.250	-11.450	0							0	0	0
12.250	-8.050	0							0	0	0
12.250	-7.050	0							0	0	0
12.250	-6.650	0							0	0	0
12.250	-1.150	0							0	0	0
12.250	1.150	0							0	0	0
12.250	8.050	0							0	0	0
15.750	-11.450	0							0	0	0
15.750	-8.050	0							0	0	0
15.750	-6.650	0							0	0	0
15.750	-1.150	0							0	0	0
15.750	1.150	0							0	0	0
15.750	6.650	0							0	0	0
15.750	8.050	0							0	0	0

	17.850	-6.650	0							0	0	0
	17.850	-1.150	0							0	0	0
	17.850	1.150	0							0	0	0
	17.850	6.650	0							0	0	0
	19.050	-11.450	0							0	0	0
	19.050	-8.050	0							0	0	0
	-19.250	-8.050	4.100							0	0	0
	-19.250	-5.050	4.100							0	0	0
	-19.250	-1.150	4.100							0	0	0
	-19.250	1.150	4.100							0	0	0
	-19.250	5.050	4.100							0	0	0
	-19.250	8.050	4.100							0	0	0
	-15.750	-8.050	4.100							0	0	0
	-15.750	-1.150	4.100							0	0	0
	-15.750	1.150	4.100							0	0	0
	-15.750	2.150	4.100							0	0	0
	-15.750	5.050	4.100							0	0	0
	-15.750	8.050	4.100							0	0	0
	-12.250	-8.800	4.100							0	0	0
	-12.250	-8.050	4.100							0	0	0
	-12.250	-7.050	4.100							0	0	0
	-12.250	-1.150	4.100							0	0	0
	-12.250	1.150	4.100							0	0	0
	-12.250	2.150	4.100							0	0	0
	-12.250	5.050	4.100							0	0	0
	-12.250	7.050	4.100							0	0	0
	-12.250	8.050	4.100							0	0	0
	-12.250	8.800	4.100							0	0	0
	-8.750	-8.800	4.100							0	0	0
	-8.750	-7.050	4.100							0	0	0
	-8.750	7.050	4.100							0	0	0
	-8.750	8.800	4.100							0	0	0
	-5.250	-8.800	4.100							0	0	0
	-5.250	-7.050	4.100							0	0	0
	-5.250	7.050	4.100							0	0	0
	-5.250	8.800	4.100							0	0	0
	-1.750	-8.800	4.100							0	0	0
	-1.750	-7.050	4.100							0	0	0
	-1.750	7.050	4.100							0	0	0
	-1.750	8.800	4.100							0	0	0
	1.750	-8.800	4.100							0	0	0
	1.750	-7.050	4.100							0	0	0
	1.750	7.050	4.100							0	0	0
	1.750	8.800	4.100							0	0	0
	-15.750	2.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-15.750	5.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-15.750	8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-12.250	-8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-12.250	-1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-12.250	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-12.250	2.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	-12.250	5.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
1	-12.250	8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
1	-8.750	-7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
1	-8.750	7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
1	-5.250	-7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
2	-5.250	7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
3	-1.750	-7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
4	-1.750	7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
5	1.750	-7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
6	1.750	7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
7	5.250	-7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
8	5.250	7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
9	8.750	-7.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
10	8.750	-1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
11	8.750	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
12	8.750	8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0

	12.250	-11.450	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	12.250	-8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	12.250	-1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	12.250	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	12.250	8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	15.750	-11.450	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	15.750	-8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	15.750	-1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	15.750	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	15.750	8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	17.850	-6.650	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	17.850	-1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	17.850	1.150	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	17.850	6.650	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	19.050	-11.450	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	19.050	-8.050	-1.5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0	0	0
	5.250	-8.800	4.100							0	0	0
	5.250	-7.050	4.100							0	0	0
	5.250	7.050	4.100							0	0	0
	5.250	8.800	4.100							0	0	0
	8.750	-8.800	4.100							0	0	0
	8.750	-7.050	4.100							0	0	0
	8.750	-1.150	4.100							0	0	0
	8.750	1.150	4.100							0	0	0
	8.750	7.050	4.100							0	0	0
	8.750	8.050	4.100							0	0	0
	8.750	8.800	4.100							0	0	0
	12.250	-11.450	4.100							0	0	0
	12.250	-8.050	4.100							0	0	0
	12.250	-7.050	4.100							0	0	0
	12.250	-6.650	4.100							0	0	0
	12.250	-1.150	4.100							0	0	0
	12.250	1.150	4.100							0	0	0
	12.250	8.050	4.100							0	0	0
	15.750	-11.450	4.100							0	0	0
	15.750	-8.050	4.100							0	0	0
	15.750	-6.650	4.100							0	0	0
	15.750	-1.150	4.100							0	0	0
	15.750	1.150	4.100							0	0	0
	15.750	6.650	4.100							0	0	0
	15.750	8.050	4.100							0	0	0
	17.850	-6.650	4.100							0	0	0
	17.850	-1.150	4.100							0	0	0
	17.850	1.150	4.100							0	0	0
	17.850	6.650	4.100							0	0	0
	19.050	-11.450	4.100							0	0	0
	19.050	-8.050	4.100							0	0	0
	-19.250	-8.050	8.200							0	0	0
	-19.250	-5.050	8.200							0	0	0
	-19.250	-1.150	8.200							0	0	0
	-19.250	1.150	8.200							0	0	0
	-19.250	5.050	8.200							0	0	0
	-19.250	8.050	8.200							0	0	0
	-15.750	-8.050	8.200							0	0	0
	-15.750	-1.150	8.200							0	0	0
	-15.750	1.150	8.200							0	0	0
	-15.750	2.150	8.200							0	0	0
	-15.750	5.050	8.200							0	0	0
	-15.750	8.050	8.200							0	0	0
	-12.250	-8.800	8.200							0	0	0
	-12.250	-8.050	8.200							0	0	0
	-12.250	-7.050	8.200							0	0	0
	-12.250	-1.150	8.200							0	0	0
	-12.250	1.150	8.200							0	0	0
	-12.250	2.150	8.200							0	0	0
	-12.250	5.050	8.200							0	0	0
	-12.250	7.050	8.200							0	0	0

	-12.250	8.050	8.200	0	0	0
	-12.250	8.800	8.200	0	0	0
	-8.750	-8.800	8.200	0	0	0
	8.750	7.050	8.200	0	0	0
	-8.750	7.050	8.200	0	0	0
	-8.750	8.800	8.200	0	0	0
	-5.250	-8.800	8.200	0	0	0
	-5.250	-7.050	8.200	0	0	0
	-5.250	7.050	8.200	0	0	0
	-5.250	8.800	8.200	0	0	0
	-1.750	-8.800	8.200	0	0	0
	-1.750	-7.050	8.200	0	0	0
	-1.750	7.050	8.200	0	0	0
	-1.750	8.800	8.200	0	0	0
	1.750	-8.800	8.200	0	0	0
	1.750	-7.050	8.200	0	0	0
	1.750	7.050	8.200	0	0	0
	1.750	8.800	8.200	0	0	0
	5.250	-8.800	8.200	0	0	0
	5.250	-7.050	8.200	0	0	0
	5.250	7.050	8.200	0	0	0
	5.250	8.800	8.200	0	0	0
	8.750	-8.800	8.200	0	0	0
	8.750	-7.050	8.200	0	0	0
	8.750	-1.150	8.200	0	0	0
	8.750	1.150	8.200	0	0	0
	8.750	7.050	8.200	0	0	0
	8.750	8.050	8.200	0	0	0
	8.750	8.800	8.200	0	0	0
	12.250	-11.450	8.200	0	0	0
	12.250	-8.050	8.200	0	0	0
	12.250	-7.050	8.200	0	0	0
	12.250	-6.650	8.200	0	0	0
	12.250	-1.150	8.200	0	0	0
	12.250	1.150	8.200	0	0	0
	12.250	8.050	8.200	0	0	0
	15.750	-11.450	8.200	0	0	0
	15.750	-8.050	8.200	0	0	0
	15.750	-6.650	8.200	0	0	0
	15.750	-1.150	8.200	0	0	0
	15.750	1.150	8.200	0	0	0
	15.750	6.650	8.200	0	0	0
	15.750	8.050	8.200	0	0	0
	17.850	-6.650	8.200	0	0	0
	17.850	-1.150	8.200	0	0	0
	17.850	1.150	8.200	0	0	0
	17.850	6.650	8.200	0	0	0
	19.050	-11.450	8.200	0	0	0
	19.050	-8.050	8.200	0	0	0
	-19.250	-8.050	12.300	0	0	0
	-19.250	-5.050	12.300	0	0	0
	-19.250	-1.150	12.300	0	0	0
	-19.250	1.150	12.300	0	0	0
	-19.250	5.050	12.300	0	0	0
	-19.250	8.050	12.300	0	0	0
	-15.750	-8.050	12.300	0	0	0
	-15.750	-1.150	12.300	0	0	0
	-15.750	1.150	12.300	0	0	0
	-15.750	2.150	12.300	0	0	0
	-15.750	5.050	12.300	0	0	0
	-15.750	8.050	12.300	0	0	0
2	-12.250	-8.800	12.300	0	0	0
3	-12.250	-8.050	12.300	0	0	0
4	-12.250	-7.050	12.300	0	0	0
5	-12.250	-1.150	12.300	0	0	0
6	-12.250	1.150	12.300	0	0	0
7	-12.250	2.150	12.300	0	0	0

-12.250	5.050	12.300	0	0	0
-12.250	7.050	12.300	0	0	0
-12.250	8.050	12.300	0	0	0
-12.250	8.800	12.300	0	0	0
-8.750	-8.800	12.300	0	0	0
-8.750	-7.050	12.300	0	0	0
-8.750	7.050	12.300	0	0	0
-8.750	8.800	12.300	0	0	0
-5.250	-8.800	12.300	0	0	0
-5.250	-7.050	12.300	0	0	0
-5.250	7.050	12.300	0	0	0
-5.250	8.800	12.300	0	0	0
-1.750	-8.800	12.300	0	0	0
-1.750	-7.050	12.300	0	0	0
-1.750	7.050	12.300	0	0	0
-1.750	8.800	12.300	0	0	0
1.750	-8.800	12.300	0	0	0
1.750	-7.050	12.300	0	0	0
1.750	7.050	12.300	0	0	0
1.750	8.800	12.300	0	0	0
5.250	-8.800	12.300	0	0	0
5.250	-7.050	12.300	0	0	0
5.250	7.050	12.300	0	0	0
5.250	8.800	12.300	0	0	0
8.750	-8.800	12.300	0	0	0
8.750	-7.050	12.300	0	0	0
8.750	-1.150	12.300	0	0	0
8.750	1.150	12.300	0	0	0
8.750	7.050	12.300	0	0	0
8.750	8.050	12.300	0	0	0
8.750	8.800	12.300	0	0	0
12.250	-11.450	12.300	0	0	0
12.250	-8.050	12.300	0	0	0
12.250	-7.050	12.300	0	0	0
12.250	-6.650	12.300	0	0	0
12.250	-1.150	12.300	0	0	0
12.250	1.150	12.300	0	0	0
12.250	8.050	12.300	0	0	0
15.750	-11.450	12.300	0	0	0
15.750	-8.050	12.300	0	0	0
15.750	-6.650	12.300	0	0	0
15.750	-1.150	12.300	0	0	0
15.750	1.150	12.300	0	0	0
15.750	6.650	12.300	0	0	0
15.750	8.050	12.300	0	0	0
17.850	-6.650	12.300	0	0	0
17.850	-1.150	12.300	0	0	0
17.850	1.150	12.300	0	0	0
17.850	6.650	12.300	0	0	0
19.050	-11.450	12.300	0	0	0
19.050	-8.050	12.300	0	0	0
-19.250	-8.050	16.650	0	0	0
-19.250	-5.050	16.650	0	0	0
-19.250	-1.150	16.650	0	0	0
-19.250	1.150	16.650	0	0	0
-19.250	5.050	16.650	0	0	0
-19.250	8.050	16.650	0	0	0
-15.750	-8.050	16.650	0	0	0
-15.750	-1.150	16.650	0	0	0
-15.750	1.150	16.650	0	0	0
-15.750	2.150	16.650	0	0	0
-15.750	5.050	16.650	0	0	0
-15.750	8.050	16.650	0	0	0
-12.250	-8.800	16.650	0	0	0
-12.250	-8.050	16.650	0	0	0
-12.250	-7.050	16.650	0	0	0
-12.250	-1.150	16.650	0	0	0

	-12.250	1.150	16.650	0	0	0
	-12.250	2.150	16.650	0	0	0
	-12.250	5.050	16.650	0	0	0
	-12.250	7.050	16.650	0	0	0
	-12.250	8.050	16.650	0	0	0
	-12.250	8.800	16.650	0	0	0
	-8.750	-8.800	16.650	0	0	0
	-8.750	-7.050	16.650	0	0	0
	-8.750	7.050	16.650	0	0	0
	-8.750	8.800	16.650	0	0	0
	-5.250	-8.800	16.650	0	0	0
	-5.250	-7.050	16.650	0	0	0
	-5.250	7.050	16.650	0	0	0
	-5.250	8.800	16.650	0	0	0
	-1.750	-8.800	16.650	0	0	0
	-1.750	-7.050	16.650	0	0	0
	-1.750	7.050	16.650	0	0	0
	-1.750	8.800	16.650	0	0	0
	1.750	-8.800	16.650	0	0	0
	1.750	-7.050	16.650	0	0	0
	1.750	7.050	16.650	0	0	0
	1.750	8.800	16.650	0	0	0
	5.250	-8.800	16.650	0	0	0
	5.250	-7.050	16.650	0	0	0
	5.250	7.050	16.650	0	0	0
	5.250	8.800	16.650	0	0	0
	8.750	-8.800	16.650	0	0	0
	8.750	-7.050	16.650	0	0	0
	8.750	-1.150	16.650	0	0	0
	8.750	1.150	16.650	0	0	0
	8.750	7.050	16.650	0	0	0
	8.750	8.050	16.650	0	0	0
	8.750	8.800	16.650	0	0	0
	12.250	-11.450	16.650	0	0	0
	12.250	-8.050	16.650	0	0	0
	12.250	-7.050	16.650	0	0	0
	12.250	-6.650	16.650	0	0	0
	12.250	-1.150	16.650	0	0	0
	12.250	1.150	16.650	0	0	0
	12.250	8.050	16.650	0	0	0
	15.750	-11.450	16.650	0	0	0
	15.750	-8.050	16.650	0	0	0
	15.750	-6.650	16.650	0	0	0
	15.750	-1.150	16.650	0	0	0
	15.750	1.150	16.650	0	0	0
	15.750	6.650	16.650	0	0	0
	15.750	8.050	16.650	0	0	0
	17.850	-6.650	16.650	0	0	0
1	17.850	-1.150	16.650	0	0	0
1	17.850	1.150	16.650	0	0	0
1	17.850	6.650	16.650	0	0	0
5	19.050	-11.450	16.650	0	0	0
7	19.050	-8.050	16.650	0	0	0
3	-19.250	-8.050	18	0	0	0
3	-19.250	-5.050	18	0	0	0
3	-19.250	-1.150	18	0	0	0
1	-19.250	1.150	18	0	0	0
2	-19.250	5.050	18	0	0	0
3	-19.250	8.050	18	0	0	0
4	-15.750	-8.050	18	0	0	0
5	-15.750	-1.150	18	0	0	0
6	-15.750	1.150	18	0	0	0
7	-15.750	2.150	18	0	0	0
18	-15.750	5.050	18	0	0	0
19	-15.750	8.050	18	0	0	0
10	-12.250	-8.050	18	0	0	0
11	-12.250	-1.150	18	0	0	0

-12.250	1.150	18		0	0	0
-12.250	2.150	18		0	0	0
-12.250	5.050	18		0	0	0
-12.250	8.050	18		0	0	0
8.750	-7.050	18		0	0	0
8.750	-1.150	18		0	0	0
8.750	1.150	18		0	0	0
8.750	8.050	18		0	0	0
12.250	-8.050	18		0	0	0
12.250	-7.050	18		0	0	0
12.250	-1.150	18		0	0	0
12.250	1.150	18		0	0	0
12.250	8.050	18		0	0	0
15.750	-8.050	18		0	0	0
15.750	-7.050	18		0	0	0
15.750	-1.150	18		0	0	0
15.750	1.150	18		0	0	0
15.750	8.050	18		0	0	0
-12.250	-8.050	18.700		0	0	0
-12.250	-7.050	18.700		0	0	0
-12.250	-1.150	18.700		0	0	0
-12.250	1.150	18.700		0	0	0
-12.250	2.150	18.700		0	0	0
-12.250	5.050	18.700		0	0	0
-12.250	7.050	18.700		0	0	0
-12.250	8.050	18.700		0	0	0
-8.750	-7.050	18.700		0	0	0
-8.750	7.050	18.700		0	0	0
-5.250	-7.050	18.700		0	0	0
-5.250	7.050	18.700		0	0	0
-1.750	-7.050	18.700		0	0	0
-1.750	7.050	18.700		0	0	0
1.750	-7.050	18.700		0	0	0
1.750	7.050	18.700		0	0	0
5.250	-7.050	18.700		0	0	0
5.250	7.050	18.700		0	0	0
8.750	-7.050	18.700		0	0	0
8.750	-1.150	18.700		0	0	0
8.750	1.150	18.700		0	0	0
8.750	7.050	18.700		0	0	0
8.750	8.050	18.700		0	0	0
-5.250	-1.150	-1	Y	0	0	0
-5.250	1.150	-1	Y	0	0	0
-1.750	-1.150	-1	Y	0	0	0
-1.750	1.150	-1	Y	0	0	0
5.250	-1.150	-1	Y	0	0	0
5.250	1.150	-1	Y	0	0	0

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
				AL_A NG	EAS E_P	EAS E_V2	EAS E_V3	EAS E_T	EAS E_M2	EAS E_M3	MEN TS			D_FA CTO		
F119	J85	J86	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F124	J89	J90	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F129	J93	J94	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F134	J97	J98	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F139	J101	J102	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F211	J154	J155	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F216	J158	J159	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F221	J162	J163	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F226	J166	J167	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F231	J170	J171	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F303	J223	J224	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F308	J227	J228	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F313	J231	J232	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F318	J235	J236	B35X80	0								4	0	0	1	14.100
F323	J239	J240	B35X80	0								4	0	0	1	14.100

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
				AL_A NG	EAS E_P	EAS E_V2	EAS E_V3	EAS E_T	EAS E_M2	EAS E_M3	MEN TS			D_FA CTO		
F11	J7	J8	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F65	J47	J48	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F97	J68	J69	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F158	J116	J117	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F189	J137	J138	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F250	J185	J186	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F281	J206	J207	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F342	J254	J255	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F373	J275	J276	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F430	J323	J324	B25X50	0								4	0	0	1	6.900
F462	J344	J345	B20X40	0								4	0	0	1	6.900
F480	J363	J364	B20X40	0								4	0	0	1	6.900
F489	J368	J369	B20X40	0								4	0	0	1	6.900

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
				AL_A NG	EAS E_P	EAS E_V2	EAS E_V3	EAS E_T	EAS E_M2	EAS E_M3	MEN TS			D_FA CTO		
F23	J14	J15	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F33	J23	J24	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F35	J25	J26	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F38	J27	J28	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F40	J29	J30	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F45	J33	J34	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F47	J35	J36	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F52	J38	J37	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F54	J40	J39	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F109	J76	J77	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F144	J106	J105	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F146	J108	J107	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F201	J145	J146	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F236	J175	J174	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F238	J177	J176	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F293	J214	J215	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F328	J244	J243	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F330	J246	J245	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F386	J283	J284	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F416	J313	J312	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F418	J315	J314	B25X50	0								4	0	0	1	5.900
F478	J361	J362	B20X40	0								4	0	0	1	5.900
F487	J366	J367	B20X40	0								4	0	0	1	5.900

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
														D_FA CTO R		
F63	J45	J46	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F74	J52	J51	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F76	J54	J53	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F84	J57	J56	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F85	J59	J58	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F156	J114	J115	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F166	J121	J120	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F168	J123	J122	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F176	J126	J125	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F177	J128	J127	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F248	J183	J184	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F258	J190	J189	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F260	J192	J191	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F268	J195	J194	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F269	J197	J196	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F340	J252	J253	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F350	J259	J258	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F352	J261	J260	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F360	J264	J263	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F361	J266	J265	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F428	J321	J322	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F439	J328	J327	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F441	J330	J329	B25X50	0								4	0	0	1	5.500
F449	J333	J332	B20X40	0								4	0	0	1	5.500
F450	J335	J334	B20X40	0								4	0	0	1	5.500

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
														D_FA CTO R		
K4	J200	J269	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K9	J270	J201	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K14	J202	J271	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K19	J203	J272	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K24	J204	J273	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K29	J205	J274	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K34	J206	J275	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K39	J207	J276	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K44	J208	J277	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K49	J209	J278	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K54	J210	J279	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K59	J211	J280	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K64	J213	J282	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K70	J215	J284	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K76	J216	J285	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K82	J217	J286	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K88	J218	J287	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K94	J220	J289	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K100	J223	J292	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K105	J293	J224	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K110	J227	J296	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K115	J297	J228	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K120	J231	J300	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K125	J301	J232	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K130	J304	J235	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K135	J305	J236	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K140	J239	J308	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K145	J309	J240	K80X40	0								2	0	0	1	4.350
K150	J243	J312	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K156	J313	J244	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K162	J314	J245	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K168	J316	J247	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K174	J249	J318	K60X40	0								2	0	0	1	4.350
K178	J250	J319	K60X40	0								2	0	0	1	4.350

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

K86	J149	J80	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K87	J218	J149	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K91	J82	J20	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K92	J151	J82	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K93	J220	J151	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K97	J85	J21	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K98	J154	J85	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K99	J223	J154	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K102	J86	J22	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K103	J155	J86	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K104	J224	J155	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K107	J89	J23	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K108	J158	J89	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K109	J227	J158	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K112	J90	J26	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K113	J159	J90	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K114	J228	J159	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K117	J93	J27	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K118	J162	J93	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K119	J231	J162	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K122	J94	J30	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K123	J163	J94	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K124	J232	J163	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K127	J97	J31	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K128	J166	J97	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K129	J235	J166	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K132	J98	J32	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K133	J167	J98	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K134	J236	J167	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K137	J101	J33	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K138	J170	J101	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K139	J239	J170	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K142	J102	J36	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K143	J171	J102	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K144	J240	J171	K80X40	0	2	0	0	1	4.100
K147	J105	J37	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K148	J174	J105	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K149	J243	J174	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K153	J106	J38	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K154	J175	J106	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K155	J244	J175	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K159	J107	J39	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K160	J176	J107	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K161	J245	J176	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K165	J109	J41	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K166	J178	J109	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K167	J247	J178	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K171	J111	J42	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K172	J180	J111	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K173	J249	J180	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K175	J112	J43	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K176	J181	J112	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K177	J250	J181	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K180	J115	J46	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K181	J184	J115	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K182	J184	J253	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K185	J116	J47	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K186	J185	J116	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K187	J254	J185	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K190	J117	J48	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K191	J186	J117	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K192	J255	J186	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K195	J118	J49	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K196	J187	J118	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K197	J256	J187	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K199	J119	J50	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K200	J188	J119	K60X40	0	2	0	0	1	4.100
K201	J257	J188	K60X40	0	2	0	0	1	4.100

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

F43	J33	J31	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F44	J32	J36	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F48	J37	J33	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F49	J38	J34	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F50	J39	J35	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F51	J36	J40	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F56	J37	J44	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F57	J38	J46	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F58	J39	J47	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F59	J48	J41	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F66	J42	J49	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F67	J50	J43	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F68	J51	J45	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F69	J46	J52	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F70	J47	J53	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F71	J48	J55	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F92	J62	J68	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F93	J64	J69	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F94	J65	J70	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F95	J66	J72	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F96	J73	J67	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F101	J68	J75	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F102	J69	J77	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F103	J70	J78	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F104	J71	J79	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F105	J72	J80	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F106	J82	J73	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F116	J85	J76	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F117	J81	J86	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F121	J89	J85	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F122	J86	J90	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F126	J93	J89	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F127	J90	J94	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F131	J97	J93	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F132	J94	J98	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F136	J101	J97	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F137	J98	J102	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F141	J105	J101	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F142	J102	J108	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F149	J105	J113	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F150	J106	J115	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F151	J107	J116	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F152	J117	J109	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F159	J111	J118	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F160	J119	J112	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F161	J120	J114	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F162	J115	J121	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F163	J116	J122	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F164	J117	J124	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F184	J131	J137	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F185	J133	J138	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F186	J134	J139	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F187	J135	J141	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F188	J142	J136	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F193	J137	J144	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F194	J138	J146	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F195	J139	J147	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F196	J140	J148	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F197	J141	J149	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F198	J151	J142	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F208	J154	J145	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F209	J150	J155	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F213	J158	J154	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F214	J155	J159	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F218	J162	J158	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F219	J159	J163	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F223	J166	J162	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F224	J163	J167	B25X50	0	4	0	0	1	3.500

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

F413	F228	J170	J166	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F414	F229	J167	J171	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F421	F233	J174	J170	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F422	F234	J171	J177	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F423	F241	J174	J182	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F424	F242	J175	J184	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F431	F243	J176	J185	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F432	F244	J186	J178	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F433	F251	J180	J187	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F434	F252	J188	J181	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F435	F253	J189	J183	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F436	F254	J184	J190	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F457	F255	J185	J191	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F458	F256	J186	J193	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F459	F276	J200	J206	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F460	F277	J202	J207	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F461	F278	J203	J208	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F467	F279	J204	J210	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F468	F280	J211	J205	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F469	F285	J206	J213	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F470	F286	J207	J215	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F471	F287	J208	J216	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F472	F288	J209	J217	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F473	F289	J210	J218	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F474	F290	J220	J211	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F475	F300	J223	J214	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F476	F301	J219	J224	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F481	F305	J227	J223	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F482	F306	J224	J228	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F483	F310	J231	J227	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F484	F311	J228	J232	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F485	F315	J235	J231	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
	F316	J232	J236	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
	F320	J239	J235	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
FRAM	F321	J236	J240	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
	F325	J243	J239	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
	F326	J240	J246	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F60	F333	J243	J251	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F72	F334	J244	J253	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F86	F335	J245	J254	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F153	F336	J255	J247	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F178	F343	J249	J256	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F245	F344	J257	J250	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F270	F345	J258	J252	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F337	F346	J253	J259	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F362	F347	J254	J260	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F422	F348	J255	J262	B25X50	0	4	0	0	1	3.500
F431	F368	J269	J275	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F45	F369	J271	J276	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F370	J272	J277	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F371	J273	J279	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
FRA	F372	J280	J274	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F378	J275	J282	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F379	J276	J284	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F8	F380	J277	J285	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F8	F381	J278	J286	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F17	F382	J279	J287	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F17	F383	J289	J280	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F2	F393	J292	J283	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F2	F394	J288	J293	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F3	F397	J296	J292	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F3	F398	J293	J297	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
F4	F401	J300	J296	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F402	J297	J301	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F405	J304	J300	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F406	J301	J305	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F409	J308	J304	B20X40	0	4	0	0	1	3.500
	F410	J305	J309	B20X40	0	4	0	0	1	3.500

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
				AL_A	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS			D_FA		
				NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS	R				
F1	J2	J1	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F5	J6	J5	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F15	J11	J12	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F87	J63	J62	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F91	J67	J66	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F179	J132	J131	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F183	J136	J135	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F271	J201	J200	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F275	J205	J204	B25X50	0								4	0	0	1	3.000
F363	J269	J270	B20X40	0								4	0	0	1	3.000
F367	J274	J273	B20X40	0								4	0	0	1	3.000
F377	J279	J280	B20X40	0								4	0	0	1	3.000
F452	J338	J339	B20X40	0								4	0	0	1	3.000
F456	J342	J343	B20X40	0								4	0	0	1	3.000
F466	J348	J349	B20X40	0								4	0	0	1	3.000

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
				AL_A	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	D_FA					
				NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS	R				
F14	J10	J11	B25X50	0								4	0	0	1	2.900
F26	J17	J18	B25X50	0								4	0	0	1	2.900
F100	J71	J72	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F112	J79	J80	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F192	J140	J141	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F204	J148	J149	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F284	J209	J210	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F296	J217	J218	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F376	J278	J279	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F389	J286	J287	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F465	J347	J348	B20X40	0								4	0	0	1	2.900
F494	J374	J375	FSEC1	0								4	0	0	1	2.900

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	IOFF SET	JOFF SET	RIGI	LENGTH	
				AL_A	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	D_FA					
				NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS	R				
F3	J4	J3	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F12	J8	J9	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F24	J15	J16	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F34	J24	J25	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F39	J28	J29	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F46	J34	J35	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F53	J39	J38	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F64	J46	J47	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F75	J53	J52	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F89	J65	J64	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F98	J69	J70	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F110	J77	J78	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F145	J107	J106	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F157	J115	J116	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F167	J122	J121	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F181	J134	J133	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F190	J138	J139	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F202	J146	J147	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F237	J176	J175	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F249	J184	J185	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F259	J191	J190	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F273	J203	J202	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F282	J207	J208	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F294	J215	J216	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F329	J245	J244	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F341	J253	J254	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F351	J260	J259	B25X50	0								4	0	0	1	2.300

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

F365	J272	J271	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F374	J276	J277	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F387	J284	J285	B25X50	0								4	0	0	1	2.300
F417	J314	J313	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F429	J322	J323	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F440	J329	J328	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F454	J340	J341	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F463	J345	J346	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F479	J362	J363	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F488	J367	J368	B20X40	0								4	0	0	1	2.300
F492	J372	J373	FSEC1	0								4	0	0	1	2.300
F510	J390	J389	FSEC1	0								4	0	0	1	2.300

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	D_FA CTO	RIGI	LENGTH
															B	
F78	J51	J56	B25X50	0								4	0	0	1	2.100
F79	J57	J52	B25X50	0								4	0	0	1	2.100
F80	J53	J58	B25X50	0								4	0	0	1	2.100
F81	J54	J59	B25X50	0								4	0	0	1	2.100
F170	J120	J125	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F171	J126	J121	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F172	J122	J127	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F173	J123	J128	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F262	J189	J194	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F263	J195	J190	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F264	J191	J196	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F265	J192	J197	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F354	J258	J263	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F355	J264	J259	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F356	J260	J265	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F357	J261	J266	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F443	J327	J332	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F444	J333	J328	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F445	J329	J334	B20X40	0								4	0	0	1	2.100
F446	J330	J335	B20X40	0								4	0	0	1	2.100

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	D_FA CTO	RIGI	LENGTH
															B	
K101	J292	J378	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K106	J293	J379	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K111	J296	J380	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K116	J297	J381	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K121	J300	J382	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K126	J301	J383	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K131	J304	J384	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K136	J305	J385	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K141	J308	J386	K40X40	0								2	0	0	1	2.050
K146	J309	J387	K40X40	0								2	0	0	1	2.050

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	D_FA CTO	RIGI	LENGTH
															B	
F27	J18	J19	B25X50	0								4	0	0	1	2.000
F113	J80	J81	B20X40	0								4	0	0	1	2.000
F205	J149	J150	B25X50	0								4	0	0	1	2.000
F297	J218	J219	B25X50	0								4	0	0	1	2.000
F390	J287	J288	B20X40	0								4	0	0	1	2.000
F495	J375	J376	FSEC1	0								4	0	0	1	2.000

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	RIGI			LENGTH	
				AL_A	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	IOFF	JOFF	D_FA			
				NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS	SET	SET	CTO	B	
F118	J85	J84	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F120	J86	J87	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F123	J89	J88	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F125	J90	J91	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F128	J93	J92	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F130	J94	J95	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F133	J97	J96	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F135	J98	J99	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F138	J101	J100	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F140	J102	J103	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F143	J105	J104	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F210	J154	J153	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F212	J155	J156	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F215	J158	J157	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F217	J159	J160	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F220	J162	J161	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F222	J163	J164	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F225	J166	J165	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F227	J167	J168	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F230	J170	J169	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F232	J171	J172	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F235	J174	J173	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F302	J223	J222	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F304	J224	J225	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F307	J227	J226	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F309	J228	J229	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F312	J231	J230	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F314	J232	J233	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F317	J235	J234	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F319	J236	J237	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F322	J239	J238	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F324	J240	J241	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F327	J243	J242	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F395	J292	J291	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F396	J293	J294	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F399	J296	J295	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F400	J297	J298	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F403	J300	J299	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F404	J301	J302	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F407	J304	J303	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F408	J305	J306	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F411	J308	J307	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F412	J309	J310	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	
F415	J312	J311	B20X40	0							4	0	0	1	1.750	

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	RIGI			LENGTH	
				AL_A	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	EAS	IOFF	JOFF	D_FA			
				NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS	SET	SET	CTO	B	
FP1	J1	P1	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP2	J2	P2	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP3	J3	P3	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP4	J4	P4	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP5	J5	P5	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP6	J6	P6	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP7	J7	P7	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP8	J8	P8	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP9	J9	P9	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP10	J10	P10	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP11	J11	P11	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP12	J12	P12	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP13	J13	P13	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP14	J15	P14	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	
FP15	J16	P15	K60X40	0							2	0	0	1	1.500	

FRAME
PPORTAL RS. BETHESDA JOGJAKARTA.

FP16	J17	P16	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP17	J18	P17	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP18	J20	P18	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP19	J21	P19	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP20	J22	P20	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP21	J23	P21	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP22	J26	P22	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP23	J27	P23	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP24	J30	P24	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP25	J31	P25	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP26	J32	P26	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP27	J33	P27	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP28	J36	P28	K80X40	0	2	0	0	1	1.500
FP29	J37	P29	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP30	J38	P30	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP31	J39	P31	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP32	J41	P32	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP33	J42	P33	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP34	J43	P34	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP35	J46	P35	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP36	J47	P36	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP37	J48	P37	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP38	J49	P38	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP39	J50	P39	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP40	J52	P40	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP41	J53	P41	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP42	J55	P42	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP43	J56	P43	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP44	J57	P44	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP45	J58	P45	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP46	J59	P46	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP47	P47	J60	K60X40	0	2	0	0	1	1.500
FP48	P48	J61	K60X40	0	2	0	0	1	1.500

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	RIGI		LENGTH
														D_FA CTO	R	
F73	J51	J50	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F77	J55	J54	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F165	J120	J119	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F169	J124	J123	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F257	J189	J188	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F261	J193	J192	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F349	J258	J257	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F353	J262	J261	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F438	J327	J326	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	
F442	J331	J330	B25X50	0							4	0	0	1	1.400	

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC AL_A NG	REL EAS E_P	REL EAS E_V2	REL EAS E_V3	REL EAS E_T	REL EAS E_M2	REL EAS E_M3	SEG MEN TS	IOFF SET	JOFF SET	RIGI		LENGTH
														D_FA CTO	R	
K5	J269	J338	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K10	J270	J339	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K15	J271	J340	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K20	J272	J341	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K25	J273	J342	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K30	J343	J274	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K35	J275	J344	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K40	J276	J345	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K45	J277	J346	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K50	J278	J347	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K55	J279	J348	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K60	J349	J280	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K65	J282	J350	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K71	J284	J351	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	
K77	J285	J352	K40X40	0							2	0	0	1	1.350	

FRAME
PPORTAL RS. BLTHESDA JOGJAKARTA

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	AL_A	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	RIGI			LENGTH							
													IOFF	JOFF	D_FA								
													B										
													SET	SET	CTO								
													NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS			
F107	J74	J75	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F115	J82	J83	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F148	J110	J109	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F199	J143	J144	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F207	J151	J152	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F240	J179	J178	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F291	J212	J213	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F299	J220	J221	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F332	J248	J247	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F384	J281	J282	B25X50										4	0	0	1	0.750						
F392	J289	J290	B20X40										4	0	0	1	0.750						
F420	J317	J316	B20X40										4	0	0	1	0.750						

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	AL_A	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	RIGI			LENGTH							
													IOFF	JOFF	D_FA								
													B										
													SET	SET	CTO								
													NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS			
K66	J350	J370	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K72	J351	J372	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K78	J352	J373	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K84	J353	J374	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K90	J354	J375	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K96	J377	J355	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K152	J356	J388	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K158	J357	J389	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K164	J358	J390	K40X40										2	0	0	1	0.700						
K170	J359	J392	K40X40										2	0	0	1	0.700						

FRAME	JOINT_I	JOINT_J	SECTION	LOC	AL_A	REL	REL	REL	REL	REL	REL	SEG	RIGI			LENGTH							
													IOFF	JOFF	D_FA								
													B										
													SET	SET	CTO								
													NG	E_P	E_V2	E_V3	E_T	E_M2	E_M3	TS			
F62	J44	J45	B25X50										4	0	0	1	0.400						
F155	J113	J114	B25X50										4	0	0	1	0.400						
F247	J182	J183	B25X50										4	0	0	1	0.400						
F339	J251	J252	B25X50										4	0	0	1	0.400						
F427	J320	J321	B25X50										4	0	0	1	0.400						

LOAD	JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
D	J74	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J83	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J78	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J77	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J152	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J143	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J221	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J212	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J147	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J146	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J216	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J215	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J84	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J88	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J92	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J96	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J100	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J87	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J91	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J95	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J99	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J103	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J153	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J157	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J161	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J165	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J169	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J156	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J160	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J164	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J168	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J172	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J222	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J226	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J230	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J234	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J238	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J225	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J229	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J233	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J237	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J241	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J291	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J295	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J299	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J303	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J307	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J294	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J298	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J302	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J306	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J310	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J104	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J110	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J173	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J179	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J242	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J248	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J311	0.00	0.00	-27.10	0	0	0
D	J317	0.00	0.00	-13.55	0	0	0
D	J107	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J106	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J176	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J175	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J245	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J244	0.00	0.00	-21.44	0	0	0
D	J378	0.00	0.00	-25.20	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

D	J379	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J380	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J381	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J382	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J383	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J384	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J385	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J386	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J387	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J388	0.00	0.00	-25.20	0	0	0
D	J370	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J377	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J392	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J338	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J343	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J344	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J349	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J360	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J364	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J365	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
D	J369	0.00	0.00	-25.73	0	0	0
L	J74	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J83	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J78	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J77	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J152	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J143	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J221	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J212	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J147	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J146	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J216	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J215	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J84	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J88	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J92	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J96	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J100	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J87	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J91	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J95	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J99	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J103	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J153	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J157	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J161	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J165	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J169	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J156	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J160	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J164	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J168	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J172	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J222	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J226	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J230	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J234	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J238	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J225	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J229	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J233	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J237	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J241	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J291	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J295	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J299	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J303	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J307	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J294	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J298	0.00	0.00	-10.20	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

L	J302	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J306	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J310	0.00	0.00	-10.20	0	0	0
L	J104	0.00	0.00	-10.22	0	0	0
L	J110	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J173	0.00	0.00	-10.22	0	0	0
L	J179	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J242	0.00	0.00	-10.22	0	0	0
L	J248	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J311	0.00	0.00	-10.22	0	0	0
L	J317	0.00	0.00	-5.11	0	0	0
L	J107	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J106	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J176	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J175	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J245	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J244	0.00	0.00	-9.41	0	0	0
L	J338	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J343	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J344	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J349	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J360	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J364	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J365	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J369	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J370	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J377	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J392	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J378	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J379	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J380	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J381	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J382	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J383	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J384	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J385	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J386	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J387	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
L	J388	0.00	0.00	-7.00	0	0	0
EX	J370	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J377	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J375	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J373	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J372	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J378	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J379	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J380	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J381	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J382	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J383	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J384	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J385	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J386	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J387	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J388	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J392	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J389	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J390	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J371	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J374	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J338	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J343	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J342	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J340	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J341	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J339	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J344	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J349	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J348	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J345	4.75	0.00	0.00	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

EX	J346	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J347	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J360	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J364	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J363	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J362	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J365	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J369	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J368	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J367	4.75	0.00	0.00	0	0	0
EX	J293	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J297	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J301	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J305	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J309	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J292	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J296	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J300	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J304	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J308	31.98	0.00	0.00	0	0	0
EX	J269	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J270	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J271	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J272	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J273	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J274	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J282	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J289	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J287	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J285	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J284	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J275	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J279	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J312	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J319	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J324	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J316	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J331	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J326	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J314	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J329	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J313	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J328	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J318	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J325	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J336	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J337	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J334	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J335	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J332	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J333	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J280	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J277	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J276	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J322	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J323	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J278	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J286	16.33	0.00	0.00	0	0	0
EX	J224	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J228	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J232	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J236	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J240	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J223	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J227	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J231	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J235	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J239	15.96	0.00	0.00	0	0	0
EX	J205	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J200	11.97	0.00	0.00	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

EX	J213	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J220	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J204	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J218	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J203	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J216	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J202	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J215	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J206	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J210	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J243	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J250	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J255	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J247	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J262	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J257	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J245	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J260	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J244	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J259	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J249	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J256	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J267	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J268	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J265	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J266	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J263	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J264	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J211	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J208	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J207	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J253	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J254	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J201	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J209	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J217	11.97	0.00	0.00	0	0	0
EX	J136	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J131	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J144	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J151	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J135	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J149	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J134	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J147	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J133	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J146	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J137	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J141	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J174	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J181	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J186	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J178	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J193	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J188	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J176	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J191	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J175	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J190	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J180	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J187	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J198	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J199	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J196	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J197	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J194	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J195	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J142	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J139	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J138	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J184	7.85	0.00	0.00	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

EX	J185	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J132	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J140	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J148	7.85	0.00	0.00	0	0	0
EX	J155	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J159	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J163	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J167	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J171	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J154	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J158	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J162	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J166	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J170	10.47	0.00	0.00	0	0	0
EX	J86	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J90	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J94	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J98	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J102	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J85	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J89	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J93	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J97	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J101	5.17	0.00	0.00	0	0	0
EX	J67	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J62	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J75	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J82	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J66	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J80	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J65	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J78	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J64	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J77	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J68	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J72	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J105	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J112	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J117	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J109	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J124	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J119	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J107	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J122	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J106	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J121	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J111	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J118	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J129	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J130	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J127	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J128	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J125	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J126	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J73	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J70	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J69	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J115	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J116	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J63	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J71	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EX	J79	3.88	0.00	0.00	0	0	0
EY	J370	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J377	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J375	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J373	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J372	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J378	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J379	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J380	0.00	4.75	0.00	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

EY	J381	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J382	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J383	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J384	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J385	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J386	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J387	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J388	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J392	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J389	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J390	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J374	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J338	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J343	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J342	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J340	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J341	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J339	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J344	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J349	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J348	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J345	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J346	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J347	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J360	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J364	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J363	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J362	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J365	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J369	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J368	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J367	0.00	4.75	0.00	0	0	0
EY	J293	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J297	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J301	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J305	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J309	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J292	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J296	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J300	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J304	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J308	0.00	21.77	0.00	0	0	0
EY	J269	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J270	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J271	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J272	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J273	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J274	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J282	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J289	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J287	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J285	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J284	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J275	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J279	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J312	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J319	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J324	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J316	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J331	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J326	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J314	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J329	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J313	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J328	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J318	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J325	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J336	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J337	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J334	0.00	13.49	0.00	0	0	0

Joint Loads (kN-m)

by Arif Rahman-Kurniawan W

EY	J335	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J332	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J333	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J280	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J277	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J276	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J322	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J323	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J278	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J286	0.00	13.49	0.00	0	0	0
EY	J224	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J228	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J232	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J236	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J240	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J223	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J227	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J231	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J235	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J239	0.00	23.45	0.00	0	0	0
EY	J205	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J200	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J213	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J220	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J204	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J218	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J203	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J216	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J202	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J215	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J206	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J210	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J243	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J250	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J255	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J247	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J262	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J257	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J245	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J260	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J244	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J259	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J249	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J256	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J267	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J268	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J265	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J266	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J263	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J264	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J211	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J208	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J207	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J253	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J254	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J201	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J209	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J217	0.00	9.89	0.00	0	0	0
EY	J136	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J131	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J144	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J151	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J135	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J149	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J134	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J147	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J133	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J146	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J137	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J141	0.00	6.49	0.00	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

EY	J174	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J181	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J186	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J178	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J193	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J188	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J176	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J191	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J175	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J190	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J180	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J187	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J198	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J199	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J196	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J197	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J194	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J195	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J142	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J139	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J138	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J184	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J185	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J132	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J140	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J148	0.00	6.49	0.00	0	0	0
EY	J155	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J159	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J163	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J167	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J171	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J154	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J158	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J162	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J166	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J170	0.00	15.38	0.00	0	0	0
EY	J86	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J90	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J94	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J98	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J102	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J85	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J89	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J93	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J97	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J101	0.00	7.59	0.00	0	0	0
EY	J67	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J62	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J75	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J82	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J66	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J80	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J65	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J78	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J64	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J77	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J68	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J72	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J105	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J112	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J117	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J109	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J124	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J119	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J107	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J122	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J106	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J121	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J111	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J118	0.00	3.20	0.00	0	0	0

JointForceLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

EY	J129	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J130	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J127	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J128	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J125	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J126	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J73	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J70	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J69	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J115	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J116	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J63	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J71	0.00	3.20	0.00	0	0	0
EY	J79	0.00	3.20	0.00	0	0	0

FRAME	TYPE	CSYS	DIRECTION	DISTANCE	VALUE
F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-22.90
F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-22.90
F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-22.90
F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-22.65
F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-22.65
F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-22.65
F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-22.90
F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-22.90
F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-22.90
F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-22.65
F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-22.65
F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-22.65
F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-27.60
F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-27.60
F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-42.88
F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-42.88
F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-55.20
F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-55.20
F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-55.50
F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-55.50
F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-27.60

FramePointloads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-27.60
F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-54.44
F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-54.44
F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-108.88
F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-108.88
F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-108.88
F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-12.22
F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-12.22
F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-12.22
F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-12.22
F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-12.22
F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-12.22
F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.30
F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30
F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30
F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.30
F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30
F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30
F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-6.11
F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-6.11
F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-6.11
F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-6.11
F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-9.24
F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-9.24
F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-10.20
F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-10.20
F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-10.20
F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-10.20
F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-10.20
F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-10.20
F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-15.82
F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-15.82
F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-15.82
F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-12.88
F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-12.88
F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-12.88
F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.38
F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.38
F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-18.28
F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-18.28
F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-18.28
F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-18.28
F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-18.28
F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-18.28
F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.38
F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.38
F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.38
F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-23.60
F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-54.44
F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.30
F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30
F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30
F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-54.44
F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.30
F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30
F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30
F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-6.11
F166	FORCE	GLOBAL	Z	1.00	-6.11
F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-22.90
F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-22.90
F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-63.68
F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-12.22
F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-12.22
F258	FORCE	GLOBAL	Z	1.00	-6.11
F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-22.90
F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-22.90
F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-63.68
F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-12.22
F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-12.22
F350	FORCE	GLOBAL	Z	1.00	-6.11

FramePointloads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-22.90
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-22.90
D	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-23.60
D	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-27.60
D	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-27.60
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-10.20
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-10.20
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-10.20
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-10.10
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-10.10
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-10.10
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-10.20
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-10.20
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-10.20
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-10.10
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-10.10
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-10.10
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-10.22
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-10.22
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-18.82
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-18.82
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	-20.44
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	-20.44
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-20.44

FramePointloads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan W

L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-20.44
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-10.22
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-10.22
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-14.91
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-14.91
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-29.82
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-29.82
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-29.82
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.60
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-4.60
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.60
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-4.60
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.60
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-4.60
L	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-18.66
L	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-18.66
L	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-18.66
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.15
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.15
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-3.15
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.15
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.15
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-3.15
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-3.15
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-2.30
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.30
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-2.30
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.30
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.68
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.68
L	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-3.60
L	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-3.60
L	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-3.60
L	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-3.60
L	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-3.60
L	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-3.60
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-6.89
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-6.89
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-6.89
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-5.22
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-5.22
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	-5.22
L	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.27
L	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.27
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-6.47
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-6.47
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-6.47
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-6.47
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-6.47
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	-6.47
L	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.63
L	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.63
L	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.63
L	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-60.40
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-14.91
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.15
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.15
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-3.15
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-14.91
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.15
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.15
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-3.15
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.30
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	1.00	-2.30
L	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-10.20
L	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-10.20
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-18.59
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-4.60
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-4.60
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	1.00	-2.33
L	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-10.20

LOAD	FRAME	TYPE	CSYS	DIRECTION	DISTANCE_A	VALUE_A	DISTANCE_B	VALUE_B
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-6.10
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-6.10	0.58	-6.10
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-6.10	1.00	0.00
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-6.10
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-6.10	0.58	-6.10
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-6.10	1.00	0.00
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-6.10
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-6.10	0.58	-6.10
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-6.10	1.00	0.00
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.45	-8.54
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-8.54	0.55	-8.54
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-8.54	1.00	0.00
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.45	-8.54
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-8.54	0.55	-8.54
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-8.54	1.00	0.00
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.45	-8.54
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-8.54	0.55	-8.54
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-8.54	1.00	0.00
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	0.87	-1.53
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-1.53	1.00	0.00
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	0.87	-1.53
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-1.53	1.00	0.00
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	0.87	-1.53
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-1.53	1.00	0.00
D	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-1.53
D	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-1.53	0.78	-1.53
D	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.78	-1.53	1.00	0.00
D	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-1.53
D	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-1.53	0.78	-1.53
D	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.78	-1.53	1.00	0.00
D	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-1.53
D	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-1.53	0.78	-1.53
D	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.78	-1.53	1.00	0.00
D	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F364	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F364	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	0.87	-1.53
D	F364	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-1.53	1.00	0.00
D	F366	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F366	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	0.87	-1.53
D	F366	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-1.53	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F363	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F363	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F363	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F367	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F367	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F367	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F365	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-1.53
D	F365	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-1.53	0.78	-1.53
D	F365	FORCE	GLOBAL	Z	0.78	-1.53	1.00	0.00
D	F363	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F367	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F365	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F364	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F366	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.62
D	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.62	1.00	0.00
D	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.62
D	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.62	1.00	0.00
D	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.62
D	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.62	1.00	0.00
D	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.62
D	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.62	1.00	0.00
D	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.62
D	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.62	1.00	0.00
D	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.62
D	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.62	1.00	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-8.54
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-8.54	0.75	-8.54
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.54	1.00	0.00
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-8.54
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-8.54	0.75	-8.54
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.54	1.00	0.00
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-8.54
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-8.54	0.75	-8.54
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.54	1.00	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-7.32
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-7.32	0.43	0.00
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-7.32
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-7.32	0.43	0.00
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-7.32
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-7.32	0.43	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.82	-6.10
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.82	-6.10	1.00	0.00
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.82	-6.10
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.82	-6.10	1.00	0.00
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.82	-6.10
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.82	-6.10	1.00	0.00
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.42	-4.29
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-4.29	0.51	-4.29
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-4.29	0.64	0.00
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.42	-4.29
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-4.29	0.51	-4.29
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-4.29	0.64	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.42	-4.29
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-4.29	0.51	-4.29
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-4.29	0.64	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.29
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.29	0.16	-1.29
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-1.29	0.29	0.00
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.29
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.29	0.16	-1.29
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-1.29	0.29	0.00
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.29
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.29	0.16	-1.29
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-1.29	0.29	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-4.27
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	0.16	-4.27
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-4.27	0.29	0.00
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-4.27
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	0.16	-4.27

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-4.27	0.29	0.00
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-4.27
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	0.16	-4.27
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-4.27	0.29	0.00
D	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-8.54
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-8.54	0.70	-8.54
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.81	-8.54
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-8.54	0.87	-8.54
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-8.54	1.00	0.00
D	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.81	-8.54
D	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-8.54	0.87	-8.54
D	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-8.54	1.00	0.00
D	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.81	-8.54
D	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-8.54	0.87	-8.54
D	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-8.54	1.00	0.00
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-7.32
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-7.32	0.51	0.00
D	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-7.32
D	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-7.32	0.51	0.00
D	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-7.32
D	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-7.32	0.51	0.00
D	F107	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F108	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F108	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F114	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-4.27
D	F114	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.27	1.00	-3.66
D	F115	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	1.00	0.00
D	F199	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F200	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F200	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F206	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-4.27
D	F206	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.27	1.00	-3.66
D	F207	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	1.00	0.00
D	F291	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F292	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F292	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F298	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-4.27
D	F298	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.27	1.00	-3.66
D	F299	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	1.00	0.00
D	F111	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F112	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.26	-8.54
D	F112	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-8.54	1.00	-8.54
D	F113	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.54	0.13	-8.54
D	F113	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-8.54	1.00	0.00
D	F111	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.38
D	F111	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.38	1.00	0.00
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F112	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F113	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F205	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F205	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.54	0.13	-8.54

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-4.27	0.72	0.00
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.64	-4.27
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.27	0.66	-4.27
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-4.27	0.72	0.00
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.64	-4.27
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.27	0.66	-4.27
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-4.27	0.72	0.00
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.64	-4.27
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.27	0.66	-4.27
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-4.27	0.72	0.00
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.64	-4.27
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.27	0.66	-4.27
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-4.27	0.72	0.00
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.64	-4.27
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.27	0.66	-4.27
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	-4.27	0.72	0.00
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-8.54
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-8.54	0.88	-8.54
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-8.54	1.00	0.00
D	F395	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F395	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F399	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F399	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F403	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F403	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F407	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F407	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F411	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F411	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F396	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F396	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F400	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F400	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F404	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F404	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F408	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F408	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F412	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F412	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F395	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F395	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F399	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F399	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F403	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F403	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F407	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F407	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F411	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F411	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F396	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F396	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F400	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F400	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F404	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F404	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F408	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F408	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F412	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.68
D	F412	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.68	1.00	0.00
D	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F145	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-11.22
D	F145	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-11.22	1.00	0.00
D	F157	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-11.22
D	F157	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-11.22	1.00	0.00
D	F237	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-11.22
D	F237	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-11.22	1.00	0.00
D	F249	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-11.22
D	F249	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-11.22	1.00	0.00
D	F329	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-11.22

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F329	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-11.22	1.00	0.00
D	F341	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-11.22
D	F341	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-11.22	1.00	0.00
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-8.54
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-8.54	0.70	-8.54
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-8.54
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-8.54	0.70	-8.54
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	0.00
D	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.27
D	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.27	1.00	0.00
D	F240	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F148	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F332	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-8.54
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.54	0.51	0.00
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-8.54
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.54	0.51	0.00
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-8.54
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.54	0.51	0.00
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-8.30
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30	1.00	0.00
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-8.30
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30	1.00	0.00
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-8.30
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30	1.00	0.00
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-8.30
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30	1.00	0.00
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-8.30
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30	1.00	0.00
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-8.30
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.30	1.00	0.00
D	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.13	-8.54
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-8.54	0.42	0.00
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.71	-8.30
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-8.30	1.00	0.00
D	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.13	-8.54
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-8.54	0.42	0.00
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.71	-8.30
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-8.30	1.00	0.00
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-8.54
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-8.54	0.36	-8.54
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-8.54	0.66	0.00
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-8.54
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-8.54	0.36	-8.54
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-8.54	0.66	0.00
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	0.00	0.81	-4.27
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-4.27	0.85	-4.27
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.27	1.00	0.00
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	0.00	0.81	-4.27

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-4.27	0.85	-4.27
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.27	1.00	0.00
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-8.54
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-8.54	0.70	-8.54
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-8.54
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-8.54	0.70	-8.54
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-8.54
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-8.54	0.70	-8.54
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-8.54
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-8.54	0.70	-8.54
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.27
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.27	0.19	-4.27
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-4.27	0.34	0.00
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.27
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.27	0.19	-4.27
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-4.27	0.34	0.00
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.27
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.27	0.19	-4.27
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-4.27	0.34	0.00
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.27
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.27	0.19	-4.27
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-4.27	0.34	0.00
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.00
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.00	0.39	-4.00
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.39	-4.00	0.51	0.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.95	0.25	-8.54
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.54	0.68	-8.54
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.68	-8.54	1.00	0.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	0.00	0.60	-4.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.60	-4.00	0.85	-4.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.00	1.00	0.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.95	0.25	-8.54
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.54	0.32	-8.54
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-8.54	0.64	0.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.80	-4.27
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-4.27	0.84	-4.27
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.84	-4.27	1.00	0.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	0.00	0.60	-4.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.60	-4.00	0.85	-4.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.00	1.00	0.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.95	0.25	-8.54
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-8.54	0.32	-8.54
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-8.54	0.64	0.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.80	-4.27
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-4.27	0.84	-4.27
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.84	-4.27	1.00	0.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	0.00	0.60	-4.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.60	-4.00	0.85	-4.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.00	1.00	0.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.00	0.31	-4.00
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-4.00	0.45	0.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.00	0.31	-4.00
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-4.00	0.45	0.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.00	0.31	-4.00
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-4.00	0.45	0.00
D	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.22	0.00
D	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.22	0.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.22	0.00
D	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-4.00
D	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-4.00	0.76	-4.00
D	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-4.00	1.00	0.00
D	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-4.00
D	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-4.00	0.76	-4.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-4.00	1.00	0.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-4.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-4.00	0.76	-4.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-4.00	1.00	0.00
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-6.10
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-6.10	0.31	-6.10
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-6.10	0.49	0.00
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-6.10
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-6.10	0.31	-6.10
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-6.10	0.49	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-3.42	0.25	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-3.42	0.25	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-3.42	0.50	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-3.42	0.50	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-3.42	0.75	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-3.42	0.75	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-3.42	1.00	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-3.42	1.00	0.00
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-5.12
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-5.12	0.81	-5.12
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-5.12
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-5.12	0.81	-5.12
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-4.88
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-4.88	0.36	0.00
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-4.88
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-4.88	0.36	0.00
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-5.12
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-5.12	0.81	-5.12
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-5.12
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-5.12	0.81	-5.12
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.60
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.60
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-8.30	1.00	0.00
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-4.00	1.00	0.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-4.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-4.00	0.76	-4.00
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-4.00	1.00	0.00
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-6.10
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-6.10	0.31	-6.10
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-6.10	0.49	0.00
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-6.10
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-6.10	0.31	-6.10
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-6.10	0.49	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-3.42	0.25	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-3.42	0.25	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-3.42	0.50	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-3.42	0.50	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-3.42	0.75	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-3.42	0.75	0.00
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-3.42
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-3.42	1.00	0.00
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-3.42
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-3.42	1.00	0.00
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.61
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.61	1.00	0.00
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-5.12
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-5.12	0.81	-5.12
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-5.12
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-5.12	0.81	-5.12
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-4.88
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-4.88	0.36	0.00
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-4.88
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-4.88	0.36	0.00
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-5.12
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-5.12	0.81	-5.12
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-5.12
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-5.12	0.81	-5.12
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.06	1.00	-3.06
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-8.30	1.00	0.00
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-8.30	1.00	0.00
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-8.30	1.00	0.00
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-8.30	1.00	0.00
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-8.30
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-8.30	0.51	-8.30
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-8.30	1.00	0.00
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.64	-6.10
D	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-6.10	1.00	0.00
D	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.64	-6.10
D	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-6.10	1.00	0.00
D	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.64	-6.10
D	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-6.10	1.00	0.00
D	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.53
D	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.53	0.86	-1.53
D	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.53	1.00	0.00
D	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F106	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F198	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F290	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.75	-4.27
D	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.68
D	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.68	0.75	-2.68
D	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.68	1.00	0.00
D	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-4.27
D	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-4.27	0.58	-4.27
D	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-4.27	1.00	0.00
D	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75

FrameDistLoads (kN m)

by Arif Rahman-Kurniawan

D	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-4.88
D	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-4.88	0.52	-4.88
D	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-4.88	1.00	0.00
D	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-4.88
D	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-4.08	0.52	-4.88
D	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-4.88	1.00	0.00
D	F446	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.21
D	F446	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.21	1.00	0.00
D	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.71	0.00
D	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.71	0.00
D	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.71	0.00
D	F371	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	0.00	0.86	-5.06
D	F371	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-5.06	1.00	0.00
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F381	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-2.44
D	F381	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-2.44	0.86	-2.44
D	F381	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-4.00
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-4.00	0.47	0.00
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.73	-4.54
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-4.54	1.00	0.00
D	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-3.42

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.67	-3.42
D	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-3.42	1.00	0.00
D	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.71	0.00
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.71	0.00
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	0.00	0.86	-2.44
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	0.00	0.86	-2.44
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-2.44	1.00	0.00
D	F264	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F356	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F264	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.12
D	F264	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.12	1.00	0.00
D	F356	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.12
D	F356	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.12	1.00	0.00
D	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.61
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.61	0.67	-5.61
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.61	1.00	0.00
D	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.82
D	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.82	0.67	-5.82
D	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.82	1.00	0.00
D	F379	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-5.82
D	F379	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-5.82	0.67	-5.82
D	F379	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-5.82	1.00	0.00
D	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-8.54
D	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-8.54	1.00	0.00
D	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.64	-6.10
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-6.10	1.00	0.00
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.64	-6.10
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-6.10	1.00	0.00
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-6.10
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-6.10	0.64	-6.10
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-6.10	1.00	0.00
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-4.00
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-4.00	0.47	0.00
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.73	-4.54
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-4.54	1.00	0.00
D	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-3.42
D	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.67	-3.42
D	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-3.42	1.00	0.00
D	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-3.42
D	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.67	-3.42
D	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-3.42	1.00	0.00
D	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-3.42
D	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.67	-3.42
D	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-3.42	1.00	0.00
D	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-4.27

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-4.27
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-4.00
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-4.00	0.47	0.00
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-4.00
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-4.00	0.47	0.00
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.68	-3.66
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.68	-3.66	0.79	-3.66
D	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.79	-3.66	1.00	0.00
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.68	-3.66
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.68	-3.66	0.79	-3.66
D	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.79	-3.66	1.00	0.00
D	F444	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.21
D	F444	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.21	1.00	0.00
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.27	-4.54
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-4.54	0.53	0.00
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.27	-4.54
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-4.54	0.53	0.00
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.27	-4.54
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-4.54	0.53	0.00
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-4.00
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-4.00	1.00	0.00
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-4.00
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-4.00	1.00	0.00
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-4.00
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-4.00	1.00	0.00
D	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-4.27
D	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-4.27	0.58	-4.27
D	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-4.27	1.00	0.00
D	F262	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.88
D	F262	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.88	1.00	0.00
D	F354	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.88
D	F354	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.88	1.00	0.00
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-3.42
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-3.42	0.33	-3.42
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.53	0.00
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-3.42
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-3.42	0.33	-3.42
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.53	0.00
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-3.42
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-3.42	0.33	-3.42
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.53	0.00
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-3.42
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-3.42	0.33	-3.42
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.53	0.00
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-3.42
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-3.42	0.33	-3.42
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.53	0.00
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-3.42
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-3.42	0.33	-3.42
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-3.42	0.53	0.00
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-3.42
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-3.42	0.80	-3.42
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-3.42	1.00	0.00
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-3.42
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-3.42	0.80	-3.42
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-3.42	1.00	0.00
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-3.42
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-3.42	0.80	-3.42
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-3.42	1.00	0.00
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-3.42

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-3.42	0.80	-3.42
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-3.42	1.00	0.00
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-3.42
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-3.42	0.80	-3.42
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-3.42	1.00	0.00
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-3.42
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-3.42	0.80	-3.42
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-3.42	1.00	0.00
D	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.27
D	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.27	0.50	0.00
D	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-4.27
D	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-4.27
D	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-4.27
D	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.27	1.00	0.00
D	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-7.32
D	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-7.32	0.57	-7.32
D	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-7.32	1.00	0.00
D	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-7.32
D	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-7.32	0.57	-7.32
D	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-7.32	1.00	0.00
D	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-7.32
D	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-7.32	0.57	-7.32
D	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-7.32	1.00	0.00
D	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-4.00
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-4.00	1.00	0.00
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-4.00
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-4.00	1.00	0.00
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-4.00
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-4.00	1.00	0.00
D	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.75	1.00	-8.75
D	F175	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F267	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F359	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-7.59
D	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-7.59	0.57	-7.59
D	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-7.59	1.00	0.00
D	F368	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F448	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.02
D	F448	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.02	1.00	0.00
D	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-5.14
D	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-5.14	0.52	-5.14
D	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-5.14	1.00	0.00
D	F431	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-5.14
D	F431	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-5.14	0.52	-5.14
D	F431	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-5.14	1.00	0.00
D	F447	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.02
D	F447	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.02	1.00	0.00
D	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F443	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.21
D	F443	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.21	1.00	0.00
D	F445	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.21
D	F445	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.21	1.00	0.00
D	F424	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F436	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F383	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F372	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-3.75
D	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.44
D	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.44	1.00	0.00
D	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F100	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.26	-8.54
D	F100	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-8.54	0.40	-8.54
D	F100	FORCE	GLOBAL	Z	0.40	-8.54	1.00	0.00
D	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.44
D	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.44	1.00	0.00
D	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F192	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.26	-8.54
D	F192	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-8.54	0.40	-8.54
D	F192	FORCE	GLOBAL	Z	0.40	-8.54	1.00	0.00
D	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.44
D	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.44	1.00	0.00
D	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F284	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.26	-8.54
D	F284	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-8.54	0.40	-8.54
D	F284	FORCE	GLOBAL	Z	0.40	-8.54	1.00	0.00
D	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.53
D	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.53	1.00	-2.53
D	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.53	0.83	-2.53
D	F376	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-2.53	1.00	0.00
D	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.53
D	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.53	1.00	0.00
D	F374	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.82
D	F374	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.82	1.00	0.00
D	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-7.59
D	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-7.59	0.43	0.00
D	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-8.86
D	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-8.86	0.75	-8.86
D	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-8.86	1.00	0.00
D	F387	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.82
D	F387	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.82	1.00	0.00
D	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F425	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.17
D	F425	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.17	1.00	0.00
D	F450	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-3.21
D	F450	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-3.21	0.81	-3.21
D	F450	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-3.21	1.00	0.00
D	F449	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-3.21
D	F449	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-3.21	0.81	-3.21
D	F449	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-3.21	1.00	0.00
D	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-3.21
D	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-3.21	0.81	-3.21
D	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-3.21	1.00	0.00
D	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-3.21
D	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-3.21	0.81	-3.21
D	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-3.21	1.00	0.00
D	F442	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F438	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	1.00	-2.50
D	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-3.06
D	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-3.06	0.57	-3.06
D	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-3.06	1.00	0.00
D	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.36
D	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.36	1.00	0.00
D	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-5.17
D	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-5.17	0.51	-5.17
D	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-5.17	1.00	0.00
D	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F451	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-5.17
D	F451	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-5.17	0.51	-5.17
D	F451	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-5.17	1.00	0.00
D	F178	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F270	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F362	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F86	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F114	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F206	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F298	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F27	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F28	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F107	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F108	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F115	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F199	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F200	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F207	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F291	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F292	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F299	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F11	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F13	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F22	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F23	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F25	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F26	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F33	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F35	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F38	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F40	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F45	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F47	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F54	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F52	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F61	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F62	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F63	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F72	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F77	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F85	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F84	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F73	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F59	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F71	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F21	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F30	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F32	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F37	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F42	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F44	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F51	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.75	1.00	-8.75
D	F81	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F105	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F197	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F289	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F20	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F80	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F18	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F58	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F70	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F50	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F79	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F17	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F57	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F69	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F49	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F78	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F68	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.75	1.00	-8.75
D	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F262	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F354	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F56	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F48	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F43	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F41	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F36	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F29	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F31	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F67	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F83	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F16	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F159	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F174	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F251	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F266	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F343	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F358	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F66	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F82	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-8.54
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-8.54	0.70	-8.54
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.54	1.00	0.00
D	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-4.88
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.88	0.13	-8.54
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-8.54	0.42	0.00
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.71	-8.30
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-8.30	1.00	0.00
D	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-3.42
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-3.42	0.25	0.00
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-3.42
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-3.42	0.50	0.00
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-3.42
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-3.42	0.75	0.00
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-3.42
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-3.42	1.00	0.00
D	F169	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-6.84
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.84	0.05	-8.30
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.05	-8.30	0.36	0.00
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.51	-2.05
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-2.05	0.85	-4.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	4.00	1.00	0.00
D	F169	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.75	1.00	-8.75
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-3.42
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-3.42	0.25	0.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-3.42
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-3.42	0.50	0.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-3.42
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-3.42	0.75	0.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-3.42
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-3.42	1.00	0.00
D	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.66
D	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.66	1.00	0.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-4.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.00	0.49	-4.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-4.00	0.64	0.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.95	-8.30
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-8.30	1.00	-6.84
D	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.84	1.00	0.00
D	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.32	-6.10
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-6.10	0.64	0.00
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	1.00	0.00
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	0.00	0.63	-4.27
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-4.27	0.71	-4.27
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.27	1.00	0.00
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.87	-4.27
D	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-4.27	1.00	-4.27
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.27	0.04	-4.27
D	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-4.27	0.33	0.00
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-4.88
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-4.88	0.36	0.00
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-5.12
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-5.12	0.81	-5.12
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F261	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-6.84
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.84	0.05	-8.30
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.05	-8.30	0.36	0.00
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.49	-2.44
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-2.44	0.91	-2.44
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.91	-2.44	1.00	0.00
D	F261	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-5.12
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-5.12	0.81	-5.12
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.71	-4.50
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.50	0.83	-4.50
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-4.50	1.00	0.00
D	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.66
D	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.66	1.00	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.09	-2.44
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.09	-2.44	0.55	-2.44
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.44	0.64	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.95	-8.30
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-8.30	1.00	-6.84
D	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.84	1.00	0.00
D	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.32	-6.10
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-6.10	0.64	0.00
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	1.00	0.00
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	0.00	0.63	-4.27
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-4.27	0.71	-4.27
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.27	1.00	0.00
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.87	-4.27
D	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-4.27	1.00	-4.27
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.27	0.04	-4.27
D	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-4.27	0.33	0.00
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-4.88
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-4.88	0.36	0.00
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-5.12
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-5.12	0.81	-5.12
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F353	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-6.84
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.84	0.05	-8.30
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.05	-8.30	0.36	0.00
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.49	-2.44
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-2.44	0.91	-2.44
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.91	-2.44	1.00	0.00
D	F353	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-3.66
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-3.66	0.27	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-3.66
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-3.66	0.55	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-5.12
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-5.12	0.81	-5.12
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-5.12	1.00	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.71	-4.50
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.50	0.83	-4.50
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-4.50	1.00	0.00
D	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-3.66
D	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-3.66	1.00	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.09	-2.44
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.09	-2.44	0.55	-2.44
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.44	0.64	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.95	-8.30
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-8.30	1.00	-6.84
D	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-6.84	1.00	0.00
D	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.32	-6.10
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-6.10	0.64	0.00
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.53
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-1.53	1.00	0.00
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	0.00	0.63	-4.27
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-4.27	0.71	-4.27
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.27	1.00	0.00
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.17	-1.53

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.17	-1.53	0.83	-1.53
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-1.53	1.00	0.00
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.87	-4.27
D	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-4.27	1.00	-4.27
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.27	0.04	-4.27
D	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-4.27	0.33	0.00
D	F420	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.66
D	F419	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F419	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F385	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-5.06
D	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-5.06	0.08	-7.59
D	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.08	-7.59	0.34	0.00
D	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-8.86
D	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-8.86	0.70	-8.86
D	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-8.86	1.00	0.00
D	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.38
D	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.38	1.00	0.00
D	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.95	-8.54
D	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-8.54	1.00	-8.54
D	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-4.27
D	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.27	1.00	-4.27
D	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.27	0.04	-4.27
D	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-4.27	0.34	0.00
D	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.38
D	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.38	1.00	0.00
D	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.95	-8.54
D	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-8.54	1.00	-8.54
D	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-4.27
D	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.27	1.00	-4.27
D	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.27	0.04	-4.27
D	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-4.27	0.34	0.00
D	F155	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.95
D	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.70	-3.42
D	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-3.42	1.00	-1.95
D	F155	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.95	1.00	0.00
D	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F155	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F247	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.95
D	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.70	-3.42
D	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-3.42	1.00	-1.95
D	F247	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.95	1.00	0.00
D	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F247	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F339	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.95
D	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.27	1.00	0.00
D	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.66	0.13	-4.27
D	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.70	-3.42
D	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-3.42	1.00	-1.95
D	F339	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.95	1.00	0.00
D	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
D	F339	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-3.12
L	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-3.12	0.58	-3.12
L	F91	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-3.12	1.00	0.00
L	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-3.12
L	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-3.12	0.58	-3.12
L	F183	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-3.12	1.00	0.00
L	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-3.12
L	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-3.12	0.58	-3.12
L	F275	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-3.12	1.00	0.00
L	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.45	-4.38
L	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-4.38	0.55	-4.38

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F182	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-4.38	1.00	0.00
L	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.45	-4.38
L	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-4.38	0.55	-4.38
L	F274	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-4.38	1.00	0.00
L	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.45	-4.38
L	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	-4.38	0.55	-4.38
L	F90	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-4.38	1.00	0.00
L	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F89	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F181	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F273	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F98	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F190	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F282	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-4.38
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-4.38	0.75	-4.38
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.38	1.00	0.00
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-4.38
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-4.38	0.75	-4.38
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.38	1.00	0.00
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-4.38
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-4.38	0.75	-4.38
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.38	1.00	0.00
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-3.75
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-3.75	0.43	0.00
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-3.75
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-3.75	0.43	0.00
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-3.75
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-3.75	0.43	0.00
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.82	-3.13
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.82	-3.13	1.00	0.00
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.82	-3.13
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.82	-3.13	1.00	0.00
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.82	-3.13
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.82	-3.13	1.00	0.00
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.42	-2.19
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-2.19	0.51	-2.19
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-2.19	0.64	0.00
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.42	-2.19
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-2.19	0.51	-2.19
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-2.19	0.64	0.00
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.42	-2.19
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-2.19	0.51	-2.19
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-2.19	0.64	0.00
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-2.19
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	0.16	-2.19
L	F97	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-2.19	0.29	0.00
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-2.19
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	0.16	-2.19
L	F189	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-2.19	0.29	0.00
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-2.19
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	0.16	-2.19
L	F281	FORCE	GLOBAL	Z	0.16	-2.19	0.29	0.00
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.70	-4.38
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F110	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F202	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F294	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.81	-4.38
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-4.38	0.87	-4.38
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-4.38	1.00	0.00
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.81	-4.38
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-4.38	0.87	-4.38
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-4.38	1.00	0.00
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.81	-4.38
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-4.38	0.87	-4.38
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-4.38	1.00	0.00
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-3.75
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.75	0.51	0.00
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-3.75
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.75	0.51	0.00
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-3.75
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-3.75	0.51	0.00
L	F107	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F108	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F108	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F114	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-2.19
L	F114	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-2.19	1.00	-1.88
L	F115	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	1.00	0.00
L	F199	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F200	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F200	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F206	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-2.19
L	F206	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-2.19	1.00	-1.88
L	F207	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	1.00	0.00
L	F291	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F292	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F292	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F298	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-2.19
L	F298	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-2.19	1.00	-1.88
L	F299	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	1.00	0.00
L	F111	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F112	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.26	-4.38
L	F112	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-4.38	1.00	-4.38
L	F113	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.38	0.13	-4.38
L	F113	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.38	1.00	0.00
L	F111	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.45
L	F111	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.45	1.00	0.00
L	F109	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F205	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.38	0.13	-4.38
L	F205	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.38	1.00	0.00
L	F297	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-4.38	0.13	-4.38
L	F297	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.38	1.00	0.00
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.36	-4.38
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-4.38	0.66	0.00
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.36	-4.38
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-4.38	0.66	0.00
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	0.00	0.81	-2.19
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.19	0.85	-2.19
L	F201	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.19	1.00	0.00
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	0.00	0.81	-2.19
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.19	0.85	-2.19
L	F293	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.19	1.00	0.00
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.29	-4.38
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	-4.38	0.42	0.00
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F134	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F139	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F119	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F124	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	0.00	0.71	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.38	0.88	-4.38
L	F129	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F220	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F220	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F225	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F225	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F230	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F230	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F212	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F212	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F217	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F217	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F222	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F222	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	2.19	1.00	0.00
L	F227	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F227	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F232	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F232	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F302	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F302	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F307	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F307	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F312	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F312	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F317	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F317	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F322	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F322	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F304	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F304	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F309	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F309	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F314	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F314	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F319	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F319	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F324	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F324	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F302	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F302	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F307	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F307	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F312	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F312	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F317	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F317	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F322	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F322	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F304	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F304	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F309	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F309	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F314	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F314	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F319	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F319	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F324	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F324	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38

FrameDistLoads (kN-m)

by Arif Rahman-Kurniawan

L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-4.38	0.15	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-4.38	0.28	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00

L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	2.19	0.42	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.34	-2.19
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.28	0.00	0.34	-2.19
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	-2.19	0.36	-2.19
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-2.19	0.42	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.50	-2.88
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	0.58	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F211	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F216	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F221	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F226	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F231	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F303	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F308	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F313	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F318	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.72	0.00	0.85	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-4.38	0.88	-4.38
L	F323	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-4.38	1.00	0.00
L	F395	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F395	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F399	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F399	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F403	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F403	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F407	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F407	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F411	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F411	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F396	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F396	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F400	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F400	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F404	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F404	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F408	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F408	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F412	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F412	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F145	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.76
L	F145	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.76	1.00	0.00
L	F157	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.76
L	F157	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.76	1.00	0.00
L	F237	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.76
L	F237	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.76	1.00	0.00
L	F249	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.76
L	F249	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.76	1.00	0.00
L	F329	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.76
L	F329	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.76	1.00	0.00
L	F341	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-5.76
L	F341	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-5.76	1.00	0.00
L	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.70	-4.38
L	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.70	-4.38
L	F144	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F143	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F235	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F327	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.19
L	F415	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.19	1.00	0.00
L	F240	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F148	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F332	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.38
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.38	0.51	0.00
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.38
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.38	0.51	0.00
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-4.38
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.38	0.51	0.00
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-4.25
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.25	1.00	0.00
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-4.25
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.25	1.00	0.00
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-4.25
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.25	1.00	0.00
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-4.25
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.25	1.00	0.00
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-4.25
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.25	1.00	0.00
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	0.00	0.75	-4.25
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-4.25	1.00	0.00
L	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F239	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.13	-4.38
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.38	0.42	0.00
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.71	-4.25
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.25	1.00	0.00
L	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F331	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.13	-4.38
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.38	0.42	0.00
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.71	-4.25
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.25	1.00	0.00
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.36	-4.38
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-4.38	0.66	0.00
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.36	-4.38
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-4.38	0.66	0.00
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	0.00	0.81	-2.19
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.19	0.85	-2.19
L	F238	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.19	1.00	0.00
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.66	0.00	0.81	-2.19
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.19	0.85	-2.19
L	F330	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.19	1.00	0.00
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-4.38
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.38	0.70	-4.38
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-4.38
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.38	0.70	-4.38
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-4.38
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.38	0.70	-4.38
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-4.38
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-4.38	0.70	-4.38
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.19
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.19	0.19	-2.19
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-2.19	0.34	0.00
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.19
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.19	0.19	-2.19
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-2.19	0.34	0.00
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.19
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.19	0.19	-2.19
L	F236	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-2.19	0.34	0.00
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.19
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.19	0.19	-2.19
L	F328	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-2.19	0.34	0.00
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.12	-2.05
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.12	-2.05	0.39	-2.05
L	F158	FORCE	GLOBAL	Z	0.39	-2.05	0.51	0.00
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	0.25	-4.38
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.38	0.68	-4.38
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.68	-4.38	1.00	0.00
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	0.00	0.60	-2.05
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.60	-2.05	0.85	-2.05
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.05	1.00	0.00
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	0.25	-4.38
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.38	0.32	-4.38
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-4.38	0.64	0.00
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.80	-2.19
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-2.19	0.84	-2.19
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.84	-2.19	1.00	0.00
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	0.00	0.60	-2.05
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.60	-2.05	0.85	-2.05
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.05	1.00	0.00
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	0.25	-4.38
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-4.38	0.32	-4.38
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-4.38	0.64	0.00
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.80	-2.19
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-2.19	0.84	-2.19
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.84	-2.19	1.00	0.00
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.45	0.00	0.60	-2.05
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.60	-2.05	0.85	-2.05
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.05	1.00	0.00
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.50
L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.50	0.31	-2.50

FrameDistLoads (kN-m)

by Arif Rahman-Kurniawan

L	F156	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-2.50	0.45	0.00
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.50
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.50	0.31	-2.50
L	F248	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-2.50	0.45	0.00
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.50
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.50	0.31	-2.50
L	F340	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-2.50	0.45	0.00
L	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.22	0.00
L	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.22	0.00
L	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.22	0.00
L	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-2.05
L	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-2.05	0.76	-2.05
L	F153	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-2.05	1.00	0.00
L	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-2.05
L	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-2.05	0.76	-2.05
L	F245	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-2.05	1.00	0.00
L	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.24	-2.05
L	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.24	-2.05	0.76	-2.05
L	F337	FORCE	GLOBAL	Z	0.76	-2.05	1.00	0.00
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-3.13
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-3.13	0.31	-3.13
L	F250	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-3.13	0.49	0.00
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-3.13
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-3.13	0.31	-3.13
L	F342	FORCE	GLOBAL	Z	0.31	-3.13	0.49	0.00
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-1.75
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-1.75	0.50	0.00
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-1.75
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-1.75	0.50	0.00
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.75
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.75
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-1.75
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-1.75	0.75	0.00
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-1.75
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-1.75	0.75	0.00
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-1.75
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-1.75	1.00	0.00
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-1.75
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-1.75	1.00	0.00
L	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.88
L	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.88	1.00	0.00
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.75
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.75	0.27	0.00
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.75
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.75	0.27	0.00
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-1.75
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-1.75	0.55	0.00
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-1.75
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-1.75	0.55	0.00
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-2.63
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-2.63	0.81	-2.63
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-2.63
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-2.63	0.81	-2.63
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-2.50
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-2.50	0.36	0.00
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-2.50
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-2.50	0.36	0.00
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-2.63
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.63	0.81	-2.63
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-2.63
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.63	0.81	-2.63
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F167	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F259	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F351	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F177	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F176	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F269	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F268	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F361	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F360	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	-1.00
L	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-3.13
L	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.13	0.51	-3.13
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-3.13	1.00	0.00
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-3.13
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.13	0.51	-3.13
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-3.13	1.00	0.00
L	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-3.13
L	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.13	0.51	-3.13
L	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-3.13	1.00	0.00
L	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-3.13
L	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.13	0.51	-3.13
L	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-3.13	1.00	0.00
L	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-3.13
L	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.13	0.51	-3.13
L	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-3.13	1.00	0.00
L	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-3.13
L	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-3.13	0.51	-3.13
L	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-3.13	1.00	0.00
L	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F152	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F164	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F244	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F256	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F336	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F348	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.64	-3.13
L	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-3.13	1.00	0.00
L	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.64	-3.13
L	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-3.13	1.00	0.00
L	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.29	0.00	0.64	-3.13
L	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-3.13	1.00	0.00
L	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F96	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F188	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-0.50
L	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-0.50	0.86	-0.50
L	F280	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-0.50	1.00	0.00
L	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F117	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F122	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F127	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F132	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F137	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F142	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F149	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F141	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F136	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F131	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F126	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F121	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F116	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F209	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F214	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F219	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F224	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F229	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F234	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F241	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F233	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F228	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F223	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F218	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F213	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F208	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F301	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F306	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F311	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F316	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F321	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F326	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F333	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F325	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F320	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F315	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F310	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F305	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.75	-2.19
L	F300	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F394	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F398	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F402	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F406	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F410	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F414	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F421	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F413	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F409	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F405	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F401	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F397	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-0.88
L	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-0.88	0.75	-0.88
L	F393	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-0.88	1.00	0.00
L	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-2.19
L	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-2.19	0.58	-2.19
L	F173	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-2.19	1.00	0.00
L	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-2.50
L	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-2.50	0.52	-2.50
L	F265	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-2.50	1.00	0.00
L	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-2.50
L	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-2.50	0.52	-2.50
L	F357	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-2.50	1.00	0.00
L	F446	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.05
L	F446	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.05	1.00	0.00
L	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.36
L	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.36	1.00	0.00
L	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-3.13
L	F95	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.13	0.71	0.00
L	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-3.13
L	F187	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.13	0.71	0.00
L	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-3.13
L	F279	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.13	0.71	0.00
L	F371	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	0.00	0.86	-15.00
L	F371	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-15.00	1.00	0.00
L	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F104	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F196	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F288	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F381	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.25
L	F381	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.25	0.86	-1.25
L	F381	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00
L	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-2.05
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-2.05	0.47	0.00
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.73	-2.33
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-2.33	1.00	0.00
L	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-1.75
L	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.67	-1.75
L	F172	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-1.75	1.00	0.00
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-3.13
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.13	0.71	0.00
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.36	-3.13
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	-3.13	0.71	0.00
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	0.00	0.86	-1.25
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	0.00	0.86	-1.25
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.86	-1.25	1.00	0.00
L	F264	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.63
L	F264	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.63	1.00	0.00
L	F356	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.63
L	F356	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.63	1.00	0.00
L	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F94	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F103	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F93	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F151	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F163	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F186	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F195	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F185	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F243	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F255	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F278	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F287	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F277	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F335	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F347	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-2.88
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-2.88	0.67	-2.88
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-2.88	1.00	0.00
L	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-17.25
L	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-17.25	0.67	-17.25
L	F380	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-17.25	1.00	0.00
L	F379	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-17.25
L	F379	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-17.25	0.67	-17.25
L	F379	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-17.25	1.00	0.00
L	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F102	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00
L	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F150	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00
L	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F194	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00
L	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-4.38
L	F286	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-4.38	1.00	0.00
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-2.05
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-2.05	0.47	0.00
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.73	-2.33
L	F162	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-2.33	1.00	0.00
L	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-1.75
L	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.67	-1.75
L	F171	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-1.75	1.00	0.00
L	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-1.75
L	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.67	-1.75
L	F263	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-1.75	1.00	0.00
L	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.33	-1.75
L	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.67	-1.75
L	F355	FORCE	GLOBAL	Z	0.67	-1.75	1.00	0.00
L	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-2.19
L	F242	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-2.19
L	F334	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-2.05
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-2.05	0.47	0.00
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.23	-2.05
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.23	-2.05	0.47	0.00
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.68	-1.88
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.68	-1.88	0.79	-1.88
L	F254	FORCE	GLOBAL	Z	0.79	-1.88	1.00	0.00
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.47	0.00	0.68	-1.88
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.68	-1.88	0.79	-1.88
L	F346	FORCE	GLOBAL	Z	0.79	-1.88	1.00	0.00
L	F444	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.05
L	F444	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.05	1.00	0.00
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.27	-2.33
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-2.33	0.53	0.00

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.27	-2.33
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-2.33	0.53	0.00
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.27	-2.33
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	-2.33	0.53	0.00
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-2.05
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-2.05	1.00	0.00
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-2.05
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-2.05	1.00	0.00
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-2.05
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-2.05	1.00	0.00
L	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.42	-2.19
L	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	-2.19	0.58	-2.19
L	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.58	-2.19	1.00	0.00
L	F262	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.50
L	F262	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.50	1.00	0.00
L	F354	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-2.50
L	F354	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-2.50	1.00	0.00
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-1.75
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-1.75	0.33	-1.75
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.53	0.00
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-1.75
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-1.75	0.33	-1.75
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.53	0.00
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-1.75
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-1.75	0.33	-1.75
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.53	0.00
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-1.75
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-1.75	0.33	-1.75
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.53	0.00
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-1.75
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-1.75	0.33	-1.75
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.53	0.00
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.20	-1.75
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.20	-1.75	0.33	-1.75
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	-1.75	0.53	0.00
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-1.75
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-1.75	0.80	-1.75
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-1.75	1.00	0.00
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-1.75
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-1.75	0.80	-1.75
L	F161	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-1.75	1.00	0.00
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-1.75
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-1.75	0.80	-1.75
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-1.75	1.00	0.00
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-1.75
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-1.75	0.80	-1.75
L	F253	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-1.75	1.00	0.00
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-1.75
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-1.75	0.80	-1.75
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-1.75	1.00	0.00
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.73	-1.75
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.73	-1.75	0.80	-1.75
L	F345	FORCE	GLOBAL	Z	0.80	-1.75	1.00	0.00
L	F170	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F262	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F354	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.50	0.00
L	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.50	0.00
L	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.25	-2.19
L	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	-2.19	0.50	0.00
L	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-2.19
L	F92	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-2.19
L	F184	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.75	-2.19
L	F276	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-2.19	1.00	0.00
L	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-3.75
L	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-3.75	0.57	-3.75

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F101	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-3.75	1.00	0.00
L	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-3.75
L	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-3.75	0.57	-3.75
L	F193	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-3.75	1.00	0.00
L	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-3.75
L	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-3.75	0.57	-3.75
L	F285	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-3.75	1.00	0.00
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-2.05
L	F160	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-2.05	1.00	0.00
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-2.05
L	F252	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-2.05	1.00	0.00
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.53	0.00	0.77	-2.05
L	F344	FORCE	GLOBAL	Z	0.77	-2.05	1.00	0.00
L	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-22.50
L	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-22.50	0.57	-22.50
L	F378	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-22.50	1.00	0.00
L	F448	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.64
L	F448	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.64	1.00	0.00
L	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-1.64
L	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-1.64	0.52	-1.64
L	F432	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-1.64	1.00	0.00
L	F431	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.48	-1.64
L	F431	FORCE	GLOBAL	Z	0.48	-1.64	0.52	-1.64
L	F431	FORCE	GLOBAL	Z	0.52	-1.64	1.00	0.00
L	F447	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.64
L	F447	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.64	1.00	0.00
L	F443	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.05
L	F443	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.05	1.00	0.00
L	F445	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.05
L	F445	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.05	1.00	0.00
L	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.25
L	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.25	1.00	0.00
L	F99	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F100	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.26	-4.38
L	F100	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-4.38	0.40	-4.38
L	F100	FORCE	GLOBAL	Z	0.40	-4.38	1.00	0.00
L	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.25
L	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.25	1.00	0.00
L	F191	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F192	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.26	-4.38
L	F192	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-4.38	0.40	-4.38
L	F192	FORCE	GLOBAL	Z	0.40	-4.38	1.00	0.00
L	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.25
L	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.25	1.00	0.00
L	F283	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F284	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.26	-4.38
L	F284	FORCE	GLOBAL	Z	0.26	-4.38	0.40	-4.38
L	F284	FORCE	GLOBAL	Z	0.40	-4.38	1.00	0.00
L	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-7.50
L	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-7.50	1.00	-7.50
L	F376	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-7.50	0.83	-7.50
L	F376	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-7.50	1.00	0.00
L	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-7.50
L	F375	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-7.50	1.00	0.00
L	F374	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-17.25
L	F374	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-17.25	1.00	0.00
L	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.22	-22.50
L	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.22	-22.50	0.43	0.00
L	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	0.00	0.69	-26.25
L	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.69	-26.25	0.75	-25.25
L	F373	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	-25.25	1.00	0.00
L	F387	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-17.25
L	F387	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-17.25	1.00	0.00
L	F425	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.69
L	F425	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.69	1.00	0.00
L	F450	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-1.05
L	F450	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-1.05	0.81	-1.05
L	F450	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-1.05	1.00	0.00
L	F449	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-1.05
L	F449	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-1.05	0.81	-1.05

FrameDistLoads (kN·m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F449	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-1.05	1.00	0.00
L	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-1.05
L	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-1.05	0.81	-1.05
L	F441	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-1.05	1.00	0.00
L	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.19	-1.05
L	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.19	-1.05	0.81	-1.05
L	F439	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-1.05	1.00	0.00
L	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.43	-1.00
L	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.43	-1.00	0.57	-1.00
L	F440	FORCE	GLOBAL	Z	0.57	-1.00	1.00	0.00
L	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-1.65
L	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-1.65	0.51	-1.65
L	F437	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-1.65	1.00	0.00
L	F451	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.49	-1.65
L	F451	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-1.65	0.51	-1.65
L	F451	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-1.65	1.00	0.00
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.30	-4.38
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.30	-4.38	0.70	-4.38
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-4.38	1.00	0.00
L	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F147	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-2.50
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.50	0.13	-4.38
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-4.38	0.42	0.00
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.42	0.00	0.71	-4.25
L	F146	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-4.25	1.00	0.00
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-1.75
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-1.75	0.50	0.00
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.75
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-1.75
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-1.75	0.75	0.00
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-1.75
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-1.75	1.00	0.00
L	F169	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.50
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.50	0.05	-4.25
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.05	-4.25	0.36	0.00
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.51	-2.05
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.51	-2.05	0.85	-2.05
L	F168	FORCE	GLOBAL	Z	0.85	-2.05	1.00	0.00
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.25	0.00	0.38	-1.75
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.38	-1.75	0.50	0.00
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.13	-1.75
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	0.00	0.63	-1.75
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-1.75	0.75	0.00
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.75	0.00	0.88	-1.75
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-1.75	1.00	0.00
L	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.15	-2.05
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.15	-2.05	0.49	-2.05
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-2.05	0.64	0.00
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.95	-4.25
L	F166	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-4.25	1.00	-3.50
L	F165	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.50	1.00	0.00
L	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.32	-3.13
L	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-3.13	0.64	0.00
L	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	0.00	0.63	-2.20
L	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-2.20	0.71	-2.20
L	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-2.20	1.00	0.00
L	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.87	-2.20
L	F88	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-2.20	1.00	-2.20
L	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.20	0.04	-2.20
L	F87	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-2.20	0.33	0.00
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-2.50
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-2.50	0.36	0.00
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-2.63
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.63	0.81	-2.63

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F261	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.50
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.50	0.05	-4.25
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.05	-4.25	0.36	0.00
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.49	-1.25
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-1.25	0.91	-1.25
L	F260	FORCE	GLOBAL	Z	0.91	-1.25	1.00	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.75
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.75	0.27	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.75
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.75	0.27	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-1.75
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-1.75	0.55	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-1.75
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-1.75	0.55	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-2.63
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-2.63	0.81	-2.63
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.71	-2.33
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-2.33	0.83	-2.33
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-2.33	1.00	0.00
L	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.09	-1.25
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.09	-1.25	0.55	-1.25
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-1.25	0.64	0.00
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.95	-4.25
L	F258	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-4.25	1.00	-3.50
L	F257	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.50	1.00	0.00
L	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.32	-3.13
L	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-3.13	0.64	0.00
L	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	0.00	0.63	-2.20
L	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-2.20	0.71	-2.20
L	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-2.20	1.00	0.00
L	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.87	-2.20
L	F180	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-2.20	1.00	-2.20
L	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.20	0.04	-2.20
L	F179	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-2.20	0.33	0.00
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.18	-2.50
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.18	-2.50	0.36	0.00
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.55	-2.63
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-2.63	0.81	-2.63
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F353	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-3.50
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.50	0.05	-4.25
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.05	-4.25	0.36	0.00
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.36	0.00	0.49	-1.25
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.49	-1.25	0.91	-1.25
L	F352	FORCE	GLOBAL	Z	0.91	-1.25	1.00	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.75
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.75	0.27	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.14	-1.75
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.14	-1.75	0.27	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-1.75
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-1.75	0.55	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.27	0.00	0.41	-1.75
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.41	-1.75	0.55	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.74	-2.63
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.74	-2.63	0.81	-2.63
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.81	-2.63	1.00	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	0.00	0.71	-2.33
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-2.33	0.83	-2.33
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.83	-2.33	1.00	0.00
L	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.75
L	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.75	1.00	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.09	-1.25
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.09	-1.25	0.55	-1.25
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.55	-1.25	0.64	0.00
L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.95	-4.25

FrameDistLoads (kN-m)

by. Arif Rahman-Kurniawan

L	F350	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-4.25	1.00	-3.50
L	F349	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-3.50	1.00	0.00
L	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.32	-3.13
L	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.32	-3.13	0.64	0.00
L	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-8.75	1.00	-8.75
L	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.33	0.00	0.63	-2.20
L	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.63	-2.20	0.71	-2.20
L	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.71	-2.20	1.00	0.00
L	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	0.00	0.87	-2.20
L	F272	FORCE	GLOBAL	Z	0.87	-2.20	1.00	-2.20
L	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.20	0.04	-2.20
L	F271	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-2.20	0.33	0.00
L	F420	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.88
L	F419	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F419	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F385	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-15.00
L	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-15.00	0.08	-22.50
L	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.08	-22.50	0.34	0.00
L	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.64	-26.25
L	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.64	-26.25	0.70	-25.25
L	F386	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-25.25	1.00	0.00
L	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.45
L	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.45	1.00	0.00
L	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.95	-4.38
L	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-4.38	1.00	-4.38
L	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-2.19
L	F203	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-2.19	1.00	-2.19
L	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.19	0.04	-2.19
L	F204	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-2.19	0.34	0.00
L	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.50	-1.45
L	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.50	-1.45	1.00	0.00
L	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.34	0.00	0.95	-4.38
L	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.95	-4.38	1.00	-4.38
L	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.88	-2.19
L	F295	FORCE	GLOBAL	Z	0.88	-2.19	1.00	-2.19
L	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-2.19	0.04	-2.19
L	F296	FORCE	GLOBAL	Z	0.04	-2.19	0.34	0.00
L	F155	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.00
L	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.70	-1.75
L	F154	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-1.75	1.00	-1.00
L	F155	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	0.00
L	F247	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.00
L	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.70	-1.75
L	F246	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-1.75	1.00	-1.00
L	F247	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	0.00
L	F339	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	1.00	-1.00
L	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.13	-2.19	1.00	0.00
L	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.88	0.13	-2.19
L	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	0.00	0.70	-1.75
L	F338	FORCE	GLOBAL	Z	0.70	-1.75	1.00	-1.00
L	F339	FORCE	GLOBAL	Z	0.00	-1.00	1.00	0.00

Materials

SECTION	MATERIAL	SHAPE	T3	T2	TF	TW	T2_B OT	TF_B OT	AREA	J	I33	I22	A2	A3	S33	S22	Z33	Z22	R33	R22
K80X40	BETON	R	0.4	0.8	0	0	0	0	0.32	0.01	0	0.02	0.27	0.27	0.02	0.04	0.03	0.06	0.12	0.23
B25X50	BETON	R	0.5	0.3	0	0	0	0	0.125	0	0	0	0.1	0.1	0.01	0.01	0.02	0.01	0.14	0.07
B35X80	BETON	R	0.8	0.3	0	0	0	0	0.28	0.01	0.01	0	0.23	0.23	0.04	0.02	0.06	0.02	0.23	0.1
B20X40	BETON	R	0.4	0.2	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0.07	0.07	0.01	0	0.01	0	0.12	0.06
K60X40	BETON	R	0.4	0.6	0	0	0	0	0.24	0.01	0	0.01	0.2	0.2	0.02	0.02	0.02	0.04	0.12	0.17
K40X40	BETON	R	0.4	0.4	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0.13	0.13	0.01	0.01	0.02	0.02	0.12	0.12

MATERIAL	E	U	A	WEIGHT	MASS	DESIGN	STEEL_F Y	FC	REBAR_ FY	FCS	FYS
STEEL	199947984	0.3	1.2E-05	76.8195496	7.8270998	S	248211.28				
CONC	24821128	0.2	9.9E-06	23.5616131	2.40067983	C		27579.031	413685.5	27579.031	275790.31
OTHER	24821128	0.2	9.9E-06	23.5616131	2.40067983	N					
BETON	21000000	0.3	1.2E-05	24	2.4000001	C		22500	400000	15000	240000

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
F119	D	0.00	90.234	-227.838	-0.001	0.347	0.007	-546.042
F119	D	3.53	90.234	-128.045	-0.001	0.347	0.009	98.824
F119	D	7.05	90.234	-0.102	-0.001	0.347	0.011	333.959
F119	D	10.57	90.234	127.840	-0.001	0.347	0.013	99.545
F119	D	14.10	90.234	227.634	-0.001	0.347	0.015	-544.600
F119	L	0.00	23.735	-58.573	0.004	0.195	0.030	-148.832
F119	L	3.53	23.735	-35.359	0.004	0.195	0.017	25.761
F119	L	7.05	23.735	-0.087	0.004	0.195	0.004	92.143
F119	L	10.57	23.735	35.185	0.004	0.195	-0.008	26.374
F119	L	14.10	23.735	58.399	0.004	0.195	-0.021	-147.607
F119	EX	0.00	0.065	0.037	-0.016	-0.216	-0.100	0.194
F119	EX	3.53	0.065	0.037	-0.016	-0.216	-0.044	0.064
F119	EX	7.05	0.065	0.037	-0.016	-0.216	0.013	-0.067
F119	EX	10.57	0.065	0.037	-0.016	-0.216	0.069	-0.198
F119	EX	14.10	0.065	0.037	-0.016	-0.216	0.125	-0.329
F119	EY	0.00	0.030	26.889	0.239	0.117	1.686	189.588
F119	EY	3.53	0.030	26.889	0.239	0.117	0.844	94.804
F119	EY	7.05	0.030	26.889	0.239	0.117	0.002	0.020
F119	EY	10.57	0.030	26.889	0.239	0.117	-0.840	-94.764
F119	EY	14.10	0.030	26.889	0.239	0.117	-1.683	-189.548
F119	COMB1	0.00	146.257	-367.123	0.005	0.728	0.057	-893.381
F119	COMB1	3.53	146.257	-210.228	0.005	0.728	0.039	159.807
F119	COMB1	7.05	146.257	-0.262	0.005	0.728	0.021	548.179
F119	COMB1	10.57	146.257	209.704	0.005	0.728	0.003	161.653
F119	COMB1	14.10	146.257	366.599	0.005	0.728	-0.016	-889.690
F119	COMB2	0.00	113.311	-256.672	0.248	0.571	1.770	-490.304
F119	COMB2	3.53	113.311	-133.781	0.248	0.571	0.896	223.424
F119	COMB2	7.05	113.311	28.070	0.248	0.571	0.021	422.528
F119	COMB2	10.57	113.311	189.922	0.248	0.571	-0.853	25.530
F119	COMB2	14.10	113.311	312.812	0.248	0.571	-1.728	-886.092
F119	COMB3	0.00	113.337	-276.408	0.061	0.326	0.458	-629.508
F119	COMB3	3.53	113.337	-153.518	0.061	0.326	0.243	153.789
F119	COMB3	7.05	113.337	8.334	0.061	0.326	0.029	422.464
F119	COMB3	10.57	113.337	170.185	0.061	0.326	-0.185	95.036
F119	COMB3	14.10	113.337	293.076	0.061	0.326	-0.399	-747.016
F238	D	0.00	3.012	-84.540	-0.143	-0.029	-0.475	-38.662
F238	D	1.48	3.012	-51.959	-0.143	-0.029	-0.264	63.345
F238	D	2.95	3.012	33.721	-0.143	-0.029	-0.054	85.663
F238	D	4.43	3.012	89.831	-0.143	-0.029	0.157	1.002
F238	D	5.90	3.012	116.605	-0.143	-0.029	0.368	-153.197
F238	L	0.00	0.601	-21.611	-0.029	-0.036	-0.103	-10.875
F238	L	1.48	0.601	-13.790	-0.029	-0.036	-0.060	15.920
F238	L	2.95	0.601	8.253	-0.029	-0.036	-0.017	22.111
F238	L	4.43	0.601	24.200	-0.029	-0.036	0.027	0.652
F238	L	5.90	0.601	29.038	-0.029	-0.036	0.070	-39.611
F238	EX	0.00	-0.350	2.874	0.538	-4.718	1.504	9.954
F238	EX	1.48	-0.350	2.874	0.538	-4.718	0.710	5.715
F238	EX	2.95	-0.350	2.874	0.538	-4.718	-0.084	1.476
F238	EX	4.43	-0.350	2.874	0.538	-4.718	-0.877	-2.764
F238	EX	5.90	-0.350	2.874	0.538	-4.718	-1.671	-7.003
F238	EY	0.00	2.828	-20.316	-0.197	-0.659	-0.718	-52.424
F238	EY	1.48	2.828	-20.316	-0.197	-0.659	-0.427	-22.458
F238	EY	2.95	2.828	-20.316	-0.197	-0.659	-0.136	7.509
F238	EY	4.43	2.828	-20.316	-0.197	-0.659	0.155	37.475
F238	EY	5.90	2.828	-20.316	-0.197	-0.659	0.446	67.442
F238	COMB1	0.00	4.576	-136.026	-0.218	-0.092	-0.735	-63.794
F238	COMB1	1.48	4.576	-84.414	-0.218	-0.092	-0.413	101.485
F238	COMB1	2.95	4.576	53.670	-0.218	-0.092	-0.091	138.173
F238	COMB1	4.43	4.576	146.517	-0.218	-0.092	0.231	2.246
F238	COMB1	5.90	4.576	186.386	-0.218	-0.092	0.553	-247.215
F238	COMB2	0.00	6.490	-126.051	-0.211	-2.236	-0.859	-100.987
F238	COMB2	1.48	6.490	-85.740	-0.211	-2.236	-0.549	57.149
F238	COMB2	2.95	6.490	21.417	-0.211	-2.236	-0.238	115.541
F238	COMB2	4.43	6.490	92.772	-0.211	-2.236	0.072	40.039
F238	COMB2	5.90	6.490	124.658	-0.211	-2.236	0.383	-123.146

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
F238	COMB3	0.00	4.155	-109.006	0.330	-5.220	0.774	-55.138
F238	COMB3	1.48	4.155	-68.695	0.330	-5.220	0.287	77.856
F238	COMB3	2.95	4.155	38.462	0.330	-5.220	-0.200	111.107
F238	COMB3	4.43	4.155	109.817	0.330	-5.220	-0.686	10.463
F238	COMB3	5.90	4.155	141.703	0.330	-5.220	-1.173	-177.863
F150	D	0.00	2.703	-31.151	0.089	0.392	0.116	-14.580
F150	D	0.88	2.703	-17.134	0.089	0.392	0.038	7.090
F150	D	1.75	2.703	3.476	0.089	0.392	-0.040	13.401
F150	D	2.63	2.703	24.086	0.089	0.392	-0.118	1.007
F150	D	3.50	2.703	38.102	0.089	0.392	-0.196	-26.745
F150	L	0.00	0.469	-6.216	0.048	0.085	0.072	-3.082
F150	L	0.88	0.469	-4.299	0.048	0.085	0.030	1.797
F150	L	1.75	0.469	1.001	0.048	0.085	-0.012	3.413
F150	L	2.63	0.469	6.300	0.048	0.085	-0.055	0.046
F150	L	3.50	0.469	8.217	0.048	0.085	-0.097	-6.585
F150	EX	0.00	2.982	73.767	0.433	-0.054	0.830	138.982
F150	EX	0.88	2.982	73.767	0.433	-0.054	0.451	74.436
F150	EX	1.75	2.982	73.767	0.433	-0.054	0.072	9.889
F150	EX	2.63	2.982	73.767	0.433	-0.054	-0.307	-54.657
F150	EX	3.50	2.982	73.767	0.433	-0.054	-0.687	-119.204
F150	EY	0.00	-0.406	0.608	0.350	-0.155	0.600	1.035
F150	EY	0.88	-0.406	0.608	0.350	-0.155	0.294	0.502
F150	EY	1.75	-0.406	0.608	0.350	-0.155	-0.013	-0.030
F150	EY	2.63	-0.406	0.608	0.350	-0.155	-0.319	-0.562
F150	EY	3.50	-0.406	0.608	0.350	-0.155	-0.626	-1.095
F150	COMB1	0.00	3.993	-47.327	0.184	0.607	0.254	-22.428
F150	COMB1	0.88	3.993	-27.439	0.184	0.607	0.093	11.383
F150	COMB1	1.75	3.993	5.772	0.184	0.607	-0.068	21.542
F150	COMB1	2.63	3.993	38.983	0.184	0.607	-0.229	1.282
F150	COMB1	3.50	3.993	58.870	0.184	0.607	-0.390	-42.630
F150	COMB2	0.00	3.716	-13.681	0.635	0.298	1.069	27.152
F150	COMB2	0.88	3.716	2.531	0.635	0.298	0.513	32.821
F150	COMB2	1.75	3.716	28.306	0.635	0.298	-0.043	19.817
F150	COMB2	2.63	3.716	54.080	0.635	0.298	-0.599	-16.714
F150	COMB2	3.50	3.716	70.292	0.635	0.298	-1.155	-71.917
F150	COMB3	0.00	6.207	40.090	0.696	0.372	1.238	128.544
F150	COMB3	0.88	6.207	56.303	0.696	0.372	0.629	87.162
F150	COMB3	1.75	6.207	82.077	0.696	0.372	0.019	27.108
F150	COMB3	2.63	6.207	107.852	0.696	0.372	-0.590	-56.474
F150	COMB3	3.50	6.207	124.064	0.696	0.372	-1.199	-158.727
F12	D	0.00	0.425	-1.697	0.018	-0.033	0.024	-0.396
F12	D	0.57	0.425	0.028	0.018	-0.033	0.014	0.083
F12	D	1.15	0.425	1.753	0.018	-0.033	0.004	-0.429
F12	D	1.73	0.425	3.478	0.018	-0.033	-0.007	-1.933
F12	D	2.30	0.425	5.203	0.018	-0.033	-0.017	-4.428
F12	L	0.00	-0.625	1.929	0.003	0.007	0.006	2.535
F12	L	0.57	-0.625	1.929	0.003	0.007	0.005	1.425
F12	L	1.15	-0.625	1.929	0.003	0.007	0.003	0.316
F12	L	1.73	-0.625	1.929	0.003	0.007	0.002	-0.793
F12	L	2.30	-0.625	1.929	0.003	0.007	0.000	-1.903
F12	EX	0.00	-0.154	-0.433	-0.021	-0.116	-0.182	-0.387
F12	EX	0.57	-0.154	-0.433	-0.021	-0.116	-0.170	-0.138
F12	EX	1.15	-0.154	-0.433	-0.021	-0.116	-0.158	0.111
F12	EX	1.73	-0.154	-0.433	-0.021	-0.116	-0.147	0.360
F12	EX	2.30	-0.154	-0.433	-0.021	-0.116	-0.135	0.609
F12	EY	0.00	-20.649	50.192	0.126	-0.069	0.148	59.478
F12	EY	0.57	-20.649	50.192	0.126	-0.069	0.076	30.618
F12	EY	1.15	-20.649	50.192	0.126	-0.069	0.003	1.758
F12	EY	1.73	-20.649	50.192	0.126	-0.069	-0.069	-27.103
F12	EY	2.30	-20.649	50.192	0.126	-0.069	-0.142	-55.963
F12	COMB1	0.00	-0.491	1.051	0.026	-0.029	0.039	3.580
F12	COMB1	0.57	-0.491	3.121	0.026	-0.029	0.024	2.381
F12	COMB1	1.15	-0.491	5.191	0.026	-0.029	0.010	-0.009
F12	COMB1	1.73	-0.491	7.261	0.026	-0.029	-0.005	-3.588

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
F12	COMB1	2.30	-0.491	9.331	0.026	-0.029	-0.020	-8.358
F12	COMB2	0.00	-21.772	52.288	0.147	-0.138	0.128	63.891
F12	COMB2	0.57	-21.772	54.100	0.147	-0.138	0.044	33.305
F12	COMB2	1.15	-21.772	55.911	0.147	-0.138	-0.040	1.677
F12	COMB2	1.73	-21.772	57.722	0.147	-0.138	-0.125	-30.993
F12	COMB2	2.30	-21.772	59.533	0.147	-0.138	-0.209	-64.704
F12	COMB3	0.00	-6.708	15.079	0.039	-0.173	-0.114	19.890
F12	COMB3	0.57	-6.708	16.890	0.039	-0.173	-0.137	10.699
F12	COMB3	1.15	-6.708	18.702	0.039	-0.173	-0.159	0.466
F12	COMB3	1.73	-6.708	20.513	0.039	-0.173	-0.181	-10.808
F12	COMB3	2.30	-6.708	22.324	0.039	-0.173	-0.204	-23.123
F128	D	0.00	0.000	-37.932	0.000	0.000	0.000	-56.903
F128	D	0.44	0.000	-36.158	0.000	0.000	0.000	-40.628
F128	D	0.88	0.000	-32.516	0.000	0.000	0.000	-25.537
F128	D	1.31	0.000	-28.874	0.000	0.000	0.000	-12.176
F128	D	1.75	0.000	-27.100	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	L	0.00	0.000	-14.033	0.000	0.000	0.000	-21.203
F128	L	0.44	0.000	-13.553	0.000	0.000	0.000	-15.134
F128	L	0.88	0.000	-12.116	0.000	0.000	0.000	-9.484
F128	L	1.31	0.000	-10.679	0.000	0.000	0.000	-4.532
F128	L	1.75	0.000	-10.200	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EX	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EX	0.44	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EX	0.88	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EX	1.31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EX	1.75	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EY	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EY	0.44	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EY	0.88	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EY	1.31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	EY	1.75	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	COMB1	0.00	0.000	-67.971	0.000	0.000	0.000	-102.210
F128	COMB1	0.44	0.000	-65.076	0.000	0.000	0.000	-72.968
F128	COMB1	0.88	0.000	-58.406	0.000	0.000	0.000	-45.819
F128	COMB1	1.31	0.000	-51.735	0.000	0.000	0.000	-21.863
F128	COMB1	1.75	0.000	-48.840	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	COMB2	0.00	0.000	-50.774	0.000	0.000	0.000	-76.287
F128	COMB2	0.44	0.000	-48.538	0.000	0.000	0.000	-54.464
F128	COMB2	0.88	0.000	-43.593	0.000	0.000	0.000	-34.212
F128	COMB2	1.31	0.000	-38.647	0.000	0.000	0.000	-16.320
F128	COMB2	1.75	0.000	-36.411	0.000	0.000	0.000	0.000
F128	COMB3	0.00	0.000	-50.774	0.000	0.000	0.000	-76.287
F128	COMB3	0.44	0.000	-48.538	0.000	0.000	0.000	-54.464
F128	COMB3	0.88	0.000	-43.593	0.000	0.000	0.000	-34.212
F128	COMB3	1.31	0.000	-38.647	0.000	0.000	0.000	-16.320
F128	COMB3	1.75	0.000	-36.411	0.000	0.000	0.000	0.000
FP21	D	0.00	-1405.766	0.361	-18.944	0.609	16.155	0.009
FP21	D	0.75	-1411.526	0.361	-18.944	0.609	30.363	-0.261
FP21	D	1.50	-1417.286	0.361	-18.944	0.609	44.571	-0.532
FP21	L	0.00	-294.566	-0.635	-1.714	0.157	10.356	-0.497
FP21	L	0.75	-294.566	-0.635	-1.714	0.157	11.641	-0.020
FP21	L	1.50	-294.566	-0.635	-1.714	0.157	12.927	0.456
FP21	EX	0.00	6.099	-72.200	0.046	0.010	-0.069	0.163
FP21	EX	0.75	6.099	-72.200	0.046	0.010	-0.104	54.313
FP21	EX	1.50	6.099	-72.200	0.046	0.010	-0.138	108.463
FP21	EY	0.00	86.936	-0.082	66.620	0.340	-161.158	0.283
FP21	EY	0.75	86.936	-0.082	66.620	0.340	-211.123	0.344
FP21	EY	1.50	86.936	-0.082	66.620	0.340	-261.087	0.406
FP21	COMB1	0.00	-2158.225	-0.584	-25.475	0.982	35.955	-0.784
FP21	COMB1	0.75	-2165.137	-0.584	-25.475	0.982	55.062	-0.346
FP21	COMB1	1.50	-2172.049	-0.584	-25.475	0.982	74.168	0.092
FP21	COMB2	0.00	-1612.612	-22.946	48.737	1.122	-144.197	-0.030
FP21	COMB2	0.75	-1618.660	-22.946	48.737	1.122	-180.750	17.180
FP21	COMB2	1.50	-1624.708	-22.946	48.737	1.122	-217.303	34.389

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
FP21	COMB3	0.00	-1672.027	-75.953	-0.195	0.880	-25.797	-0.118
FP21	COMB3	0.75	-1678.075	-75.953	-0.195	0.880	-25.651	56.847
FP21	COMB3	1.50	-1684.123	-75.953	-0.195	0.880	-25.505	113.811
K107	D	0.00	-1295.087	0.617	-62.717	0.014	-198.452	1.219
K107	D	2.05	-1310.831	0.617	-62.717	0.014	-69.881	-0.045
K107	D	4.10	-1326.575	0.617	-62.717	0.014	58.689	-1.309
K107	L	0.00	-294.134	0.115	-15.113	0.028	-50.552	0.237
K107	L	2.05	-294.134	0.115	-15.113	0.028	-19.570	0.002
K107	L	4.10	-294.134	0.115	-15.113	0.028	11.412	-0.233
K107	EX	0.00	7.394	-71.958	0.057	0.044	0.152	-133.438
K107	EX	2.05	7.394	-71.958	0.057	0.044	0.035	14.076
K107	EX	4.10	7.394	-71.958	0.057	0.044	-0.082	161.590
K107	EY	0.00	79.509	-0.463	66.399	0.798	80.995	-0.780
K107	EY	2.05	79.509	-0.463	66.399	0.798	-55.124	0.170
K107	EY	4.10	79.509	-0.463	66.399	0.798	-191.242	1.120
K107	COMB1	0.00	-2024.719	0.924	-99.441	0.062	-319.025	1.843
K107	COMB1	2.05	-2043.612	0.924	-99.441	0.062	-115.170	-0.050
K107	COMB1	4.10	-2062.505	0.924	-99.441	0.062	88.685	-1.944
K107	COMB2	0.00	-1503.453	-22.416	-7.904	0.888	-162.711	-41.387
K107	COMB2	2.05	-1519.984	-22.416	-7.904	0.888	-146.509	4.567
K107	COMB2	4.10	-1536.516	-22.416	-7.904	0.888	-130.306	50.520
K107	COMB3	0.00	-1556.458	-74.965	-56.665	0.334	-222.131	-138.890
K107	COMB3	2.05	-1572.989	-74.965	-56.665	0.334	-105.967	14.788
K107	COMB3	4.10	-1589.520	-74.965	-56.665	0.334	10.197	168.466
K108	D	0.00	-932.339	0.963	-135.778	0.130	-263.360	1.734
K108	D	2.05	-948.083	0.963	-135.778	0.130	14.985	-0.241
K108	D	4.10	-963.827	0.963	-135.778	0.130	293.330	-2.215
K108	L	0.00	-208.901	0.296	-35.901	0.059	-69.516	0.502
K108	L	2.05	-208.901	0.296	-35.901	0.059	4.081	-0.105
K108	L	4.10	-208.901	0.296	-35.901	0.059	77.678	-0.712
K108	EX	0.00	10.209	-70.799	-0.218	0.079	-0.800	-146.939
K108	EX	2.05	10.209	-70.799	-0.218	0.079	-0.353	-1.802
K108	EX	4.10	10.209	-70.799	-0.218	0.079	0.093	143.335
K108	EY	0.00	50.455	-0.447	58.450	1.581	121.724	-0.941
K108	EY	2.05	50.455	-0.447	58.450	1.581	1.901	-0.024
K108	EY	4.10	50.455	-0.447	58.450	1.581	-117.921	0.893
K108	COMB1	0.00	-1453.049	1.630	-220.375	0.250	-427.258	2.884
K108	COMB1	2.05	-1471.942	1.630	-220.375	0.250	24.511	-0.457
K108	COMB1	4.10	-1490.834	1.630	-220.375	0.250	476.280	-3.797
K108	COMB2	0.00	-1085.705	-21.529	-109.266	1.867	-203.193	-45.062
K108	COMB2	2.05	-1102.237	-21.529	-109.266	1.867	20.802	-0.927
K108	COMB2	4.10	-1118.768	-21.529	-109.266	1.867	244.797	43.207
K108	COMB3	0.00	-1115.286	-73.237	-152.387	0.763	-293.247	-152.371
K108	COMB3	2.05	-1131.818	-73.237	-152.387	0.763	19.145	-2.234
K108	COMB3	4.10	-1148.349	-73.237	-152.387	0.763	331.537	147.902
K109	D	0.00	-537.899	0.992	-193.162	0.930	-466.401	2.032
K109	D	2.05	-553.643	0.992	-193.162	0.930	-70.419	-0.002
K109	D	4.10	-569.387	0.992	-193.162	0.930	325.562	-2.035
K109	L	0.00	-115.056	0.085	-49.667	0.238	-119.090	0.158
K109	L	2.05	-115.056	0.085	-49.667	0.238	-17.273	-0.016
K109	L	4.10	-115.056	0.085	-49.667	0.238	84.544	-0.189
K109	EX	0.00	12.134	-58.681	1.495	0.052	5.103	-127.051
K109	EX	2.05	12.134	-58.681	1.495	0.052	2.038	-6.755
K109	EX	4.10	12.134	-58.681	1.495	0.052	-1.026	113.541
K109	EY	0.00	22.050	-0.474	42.998	2.477	102.474	-1.032
K109	EY	2.05	22.050	-0.474	42.998	2.477	14.327	-0.060
K109	EY	4.10	22.050	-0.474	42.998	2.477	-73.819	0.911
K109	COMB1	0.00	-829.569	1.326	-311.261	1.496	-750.225	2.690
K109	COMB1	2.05	-848.462	1.326	-311.261	1.496	-112.140	-0.027
K109	COMB1	4.10	-867.354	1.326	-311.261	1.496	525.945	-2.745
K109	COMB2	0.00	-627.563	-17.875	-195.941	3.779	-473.406	-38.848
K109	COMB2	2.05	-644.094	-17.875	-195.941	3.779	-71.728	-2.205
K109	COMB2	4.10	-660.626	-17.875	-195.941	3.779	329.951	34.438
K109	COMB3	0.00	-634.851	-60.657	-226.446	1.996	-544.974	-131.472
K109	COMB3	2.05	-651.382	-60.657	-226.446	1.996	-80.760	-7.126
K109	COMB3	4.10	-667.914	-60.657	-226.446	1.996	383.454	117.221

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
K110	D	0.00	-175.345	-1.008	-4.668	3.677	-86.430	-2.321
K110	D	2.17	-158.641	-1.008	-4.668	3.677	-76.277	-0.130
K110	D	4.35	-141.937	-1.008	-4.668	3.677	-66.124	2.062
K110	L	0.00	-21.090	-0.186	-1.044	0.846	-26.218	-0.478
K110	L	2.17	-21.090	-0.186	-1.044	0.846	-23.947	-0.073
K110	L	4.35	-21.090	-0.186	-1.044	0.846	-21.675	0.333
K110	EX	0.00	13.668	37.778	-1.018	-0.236	-5.927	77.956
K110	EX	2.17	13.668	37.778	-1.018	-0.236	-3.713	-4.210
K110	EX	4.35	13.668	37.778	-1.018	-0.236	-1.499	-86.377
K110	EY	0.00	-3.119	0.249	20.210	4.538	71.160	0.504
K110	EY	2.17	-3.119	0.249	20.210	4.538	27.203	-0.038
K110	EY	4.35	-3.119	0.249	20.210	4.538	-16.753	-0.580
K110	COMB1	0.00	-244.158	-1.507	-7.272	5.766	-145.665	-3.551
K110	COMB1	2.17	-224.114	-1.507	-7.272	5.766	-129.847	-0.272
K110	COMB1	4.35	-204.069	-1.507	-7.272	5.766	-114.030	3.007
K110	COMB2	0.00	-199.532	10.958	15.184	9.212	-38.351	22.275
K110	COMB2	2.17	-181.993	10.958	15.184	9.212	-71.376	-1.559
K110	COMB2	4.35	-164.454	10.958	15.184	9.212	-104.400	-25.394
K110	COMB3	0.00	-187.194	38.542	-0.419	5.703	-95.010	79.203
K110	COMB3	2.17	-169.655	38.542	-0.419	5.703	-94.100	-4.626
K110	COMB3	4.35	-152.115	39.542	-0.419	5.703	-93.189	-88.454
FP14	D	0.00	-746.761	-3.751	14.527	0.138	15.785	-5.564
FP14	D	0.75	-751.081	-3.751	14.527	0.138	4.890	-2.751
FP14	D	1.50	-755.401	-3.751	14.527	0.138	-6.005	0.062
FP14	L	0.00	-233.509	0.628	-4.127	0.044	-5.060	0.364
FP14	L	0.75	-233.509	0.628	-4.127	0.044	-1.965	-0.107
FP14	L	1.50	-233.509	0.628	-4.127	0.044	1.130	-0.579
FP14	EX	0.00	-259.462	-39.459	-1.166	0.183	-1.071	16.894
FP14	EX	0.75	-259.462	-39.459	-1.166	0.183	-0.197	46.489
FP14	EX	1.50	-259.462	-39.459	-1.166	0.183	0.677	76.083
FP14	EY	0.00	299.039	-0.658	40.659	0.370	-27.308	0.007
FP14	EY	0.75	299.039	-0.658	40.659	0.370	-57.802	0.501
FP14	EY	1.50	299.039	-0.658	40.659	0.370	-88.297	0.994
FP14	COMB1	0.00	-1269.728	-3.495	10.829	0.237	10.846	-6.095
FP14	COMB1	0.75	-1274.912	-3.495	10.829	0.237	2.724	-3.473
FP14	COMB1	1.50	-1280.096	-3.495	10.829	0.237	-5.398	-0.852
FP14	COMB2	0.00	-733.975	-16.568	54.359	0.626	-16.384	-0.229
FP14	COMB2	0.75	-738.511	-16.568	54.359	0.626	-57.153	12.197
FP14	COMB2	1.50	-743.047	-16.568	54.359	0.626	-97.922	24.624
FP14	COMB3	0.00	-1144.473	-45.087	23.618	0.488	2.900	12.183
FP14	COMB3	0.75	-1149.009	-45.087	23.618	0.488	-14.813	45.999
FP14	COMB3	1.50	-1153.545	-45.087	23.618	0.488	-32.526	79.814
K67	D	0.00	-661.113	-2.035	21.312	0.060	55.992	-5.498
K67	D	2.05	-672.921	-2.035	21.312	0.060	12.302	-1.326
K67	D	4.10	-684.729	-2.035	21.312	0.060	-31.388	2.847
K67	L	0.00	-236.684	-0.194	8.047	0.010	24.176	-0.937
K67	L	2.05	-236.684	-0.194	8.047	0.010	7.681	-0.539
K67	L	4.10	-236.684	-0.194	8.047	0.010	-8.815	-0.141
K67	EX	0.00	-215.254	-43.224	-0.914	0.238	-1.919	-74.004
K67	EX	2.05	-215.254	-43.224	-0.914	0.238	-0.045	14.606
K67	EX	4.10	-215.254	-43.224	-0.914	0.238	1.830	103.216
K67	EY	0.00	252.833	-0.583	49.648	0.646	81.261	-1.114
K67	EY	2.05	252.833	-0.583	49.648	0.646	-20.517	0.082
K67	EY	4.10	252.833	-0.583	49.648	0.646	-122.294	1.277
K67	COMB1	0.00	-1172.031	-2.753	38.450	0.087	105.873	-8.096
K67	COMB1	2.05	-1186.201	-2.753	38.450	0.087	27.051	-2.453
K67	COMB1	4.10	-1200.370	-2.753	38.450	0.087	-51.771	3.190
K67	COMB2	0.00	-681.113	-16.516	80.496	0.823	162.369	-30.984
K67	COMB2	2.05	-693.511	-16.516	80.496	0.823	-2.649	2.874
K67	COMB2	4.10	-705.910	-16.516	80.496	0.823	-167.666	36.733
K67	COMB3	0.00	-1025.157	-47.858	43.334	0.524	101.232	-84.558
K67	COMB3	2.05	-1037.555	-47.858	43.334	0.524	12.398	13.550
K67	COMB3	4.10	-1049.954	-47.858	43.334	0.524	-76.435	111.658
K68	D	0.00	-447.910	-3.387	31.916	-0.002	62.201	-6.693

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
K68	D	2.05	-459.718	-3.387	31.916	-0.002	-3.227	0.251
K68	D	4.10	-471.526	-3.387	31.916	-0.002	-68.654	7.195
K68	L	0.00	-159.334	-0.909	12.800	-0.044	22.887	-1.751
K68	L	2.05	-159.334	-0.909	12.800	-0.044	-3.353	0.113
K68	L	4.10	-159.334	-0.909	12.800	-0.044	-29.594	1.977
K68	EX	0.00	-139.920	-38.602	-1.986	-0.335	-3.717	-81.248
K68	EX	2.05	-139.920	-38.602	-1.986	-0.335	0.354	-2.115
K68	EX	4.10	-139.920	-38.602	-1.986	-0.335	4.425	77.019
K68	EY	0.00	159.683	-0.352	52.163	0.579	106.347	-0.863
K68	EY	2.05	159.683	-0.352	52.163	0.579	-0.587	-0.142
K68	EY	4.10	159.683	-0.352	52.163	0.579	-107.521	0.580
K68	COMB1	0.00	-792.427	-5.520	58.780	-0.073	111.261	-10.833
K68	COMB1	2.05	-806.596	-5.520	58.780	-0.073	-9.237	0.482
K68	COMB1	4.10	-820.766	-5.520	58.780	-0.073	-129.735	11.798
K68	COMB2	0.00	-470.994	-16.795	97.641	0.466	193.656	-34.892
K68	COMB2	2.05	-483.392	-16.795	97.641	0.466	-6.509	-0.463
K68	COMB2	4.10	-495.791	-16.795	97.641	0.466	-206.674	33.967
K68	COMB3	0.00	-691.202	-44.909	57.842	-0.206	112.760	-93.976
K68	COMB3	2.05	-703.600	-44.909	57.842	-0.206	-5.817	-1.913
K68	COMB3	4.10	-715.999	-44.909	57.842	-0.206	-124.393	90.149
K69	D	0.00	-260.934	-3.549	30.104	-0.116	64.629	-7.662
K69	D	2.05	-272.742	-3.549	30.104	-0.116	2.917	-0.387
K69	D	4.10	-284.550	-3.549	30.104	-0.116	-58.796	6.887
K69	L	0.00	-114.809	-0.746	5.677	-0.096	10.673	-1.347
K69	L	2.05	-114.809	-0.746	5.677	-0.096	-0.964	0.183
K69	L	4.10	-114.809	-0.746	5.677	-0.096	-12.602	1.713
K69	EX	0.00	-69.299	-31.305	-1.939	-0.225	-4.038	-70.094
K69	EX	2.05	-69.299	-31.305	-1.939	-0.225	-0.062	-5.918
K69	EX	4.10	-69.299	-31.305	-1.939	-0.225	3.914	58.258
K69	EY	0.00	69.309	0.032	41.990	0.133	93.262	-0.233
K69	EY	2.05	69.309	0.032	41.990	0.133	7.183	-0.299
K69	EY	4.10	69.309	0.032	41.990	0.133	-78.896	-0.365
K69	COMB1	0.00	-496.814	-5.453	45.208	-0.293	94.632	-11.350
K69	COMB1	2.05	-510.984	-5.453	45.208	-0.293	1.957	-0.172
K69	COMB1	4.10	-525.154	-5.453	45.208	-0.293	-90.719	11.006
K69	COMB2	0.00	-312.586	-14.136	79.515	-0.128	172.839	-31.420
K69	COMB2	2.05	-324.984	-14.136	79.515	-0.128	9.832	-2.442
K69	COMB2	4.10	-337.383	-14.136	79.515	-0.128	-153.174	26.536
K69	COMB3	0.00	-414.463	-37.169	47.227	-0.391	101.323	-82.768
K69	COMB3	2.05	-426.862	-37.169	47.227	-0.391	4.507	-6.572
K69	COMB3	4.10	-439.260	-37.169	47.227	-0.391	-92.309	69.624
K70	D	0.00	-96.334	1.309	20.887	-0.392	52.356	4.187
K70	D	2.17	-83.806	1.309	20.887	-0.392	6.926	1.340
K70	D	4.35	-71.278	1.309	20.887	-0.392	-38.504	-1.507
K70	L	0.00	-73.050	1.894	17.953	-0.132	28.999	2.919
K70	L	2.17	-73.050	1.894	17.953	-0.132	-10.050	-1.200
K70	L	4.35	-73.050	1.894	17.953	-0.132	-49.099	-5.320
K70	EX	0.00	-15.809	20.168	-1.056	0.245	-2.378	37.557
K70	EX	2.17	-15.809	20.168	-1.056	0.245	-0.082	-6.308
K70	EX	4.35	-15.809	20.168	-1.056	0.245	2.214	-50.173
K70	EY	0.00	-1.778	-0.625	30.912	-0.807	54.833	-2.113
K70	EY	2.17	-1.778	-0.625	30.912	-0.807	-12.401	-0.755
K70	EY	4.35	-1.778	-0.625	30.912	-0.807	-79.636	0.604
K70	COMB1	0.00	-232.481	4.601	53.790	-0.683	109.224	9.695
K70	COMB1	2.17	-217.448	4.601	53.790	-0.683	-7.769	-0.313
K70	COMB1	4.35	-202.414	4.601	53.790	-0.683	-124.762	-10.321
K70	COMB2	0.00	-164.977	8.549	68.061	-1.286	134.418	16.285
K70	COMB2	2.17	-151.822	8.549	68.061	-1.286	-13.614	-2.309
K70	COMB2	4.35	-138.668	8.549	68.061	-1.286	-161.646	-20.903
K70	COMB3	0.00	-175.290	23.831	44.564	-0.512	92.368	45.443
K70	COMB3	2.17	-162.135	23.831	44.564	-0.512	-4.559	-6.391
K70	COMB3	4.35	-148.981	23.831	44.564	-0.512	-101.486	-58.224
FP45	D	0.00	-394.477	-2.371	-9.974	0.177	-12.781	-2.671
FP45	D	0.75	-398.797	-2.371	-9.974	0.177	-5.301	-0.893

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
FP45	D	1.50	-403.117	-2.371	-9.974	0.177	2.180	0.886
FP45	L	0.00	-40.654	-0.522	0.974	0.024	1.060	-0.391
FP45	L	0.75	-40.654	-0.522	0.974	0.024	0.330	0.000
FP45	L	1.50	-40.654	-0.522	0.974	0.024	-0.401	0.392
FP45	EX	0.00	-330.533	-38.889	0.073	-0.653	0.130	5.792
FP45	EX	0.75	-330.533	-38.889	0.073	-0.653	0.075	34.959
FP45	EX	1.50	-330.533	-38.889	0.073	-0.653	0.020	64.125
FP45	EY	0.00	80.684	-1.759	31.040	0.342	-52.882	-2.160
FP45	EY	0.75	80.684	-1.759	31.040	0.342	-76.162	-0.841
FP45	EY	1.50	80.684	-1.759	31.040	0.342	-99.441	0.479
FP45	COMB1	0.00	-538.419	-3.680	-10.410	0.251	-13.641	-3.831
FP45	COMB1	0.75	-543.603	-3.680	-10.410	0.251	-5.833	-1.071
FP45	COMB1	1.50	-548.787	-3.680	-10.410	0.251	1.975	1.690
FP45	COMB2	0.00	-465.311	-16.994	22.902	0.358	-68.078	-3.553
FP45	COMB2	0.75	-469.847	-16.994	22.902	0.358	-85.254	9.192
FP45	COMB2	1.50	-474.383	-16.994	22.902	0.358	-102.431	21.938
FP45	COMB3	0.00	-767.556	-44.284	0.141	-0.373	-29.115	2.292
FP45	COMB3	0.75	-772.092	-44.284	0.141	-0.373	-29.221	35.505
FP45	COMB3	1.50	-776.628	-44.284	0.141	-0.373	-29.326	68.718
K227	D	0.00	-324.008	-2.186	-9.636	0.230	-24.438	-4.778
K227	D	2.05	-335.816	-2.186	-9.636	0.230	-4.685	-0.298
K227	D	4.10	-347.624	-2.186	-9.636	0.230	15.069	4.183
K227	L	0.00	-39.555	-0.390	-1.182	0.051	-3.846	-0.875
K227	L	2.05	-39.555	-0.390	-1.182	0.051	-1.422	-0.076
K227	L	4.10	-39.555	-0.390	-1.182	0.051	1.001	0.723
K227	EX	0.00	-248.993	-35.707	0.108	-0.825	0.063	-51.453
K227	EX	2.05	-248.993	-35.707	0.108	-0.825	-0.159	21.747
K227	EX	4.10	-248.993	-35.707	0.108	-0.825	-0.381	94.947
K227	EY	0.00	69.270	-1.247	31.807	0.128	33.496	-3.041
K227	EY	2.05	69.270	-1.247	31.807	0.128	-31.709	-0.484
K227	EY	4.10	69.270	-1.247	31.807	0.128	-96.913	2.072
K227	COMB1	0.00	-452.098	-3.246	-13.455	0.358	-35.479	-7.134
K227	COMB1	2.05	-466.267	-3.246	-13.455	0.358	-7.897	-0.479
K227	COMB1	4.10	-480.437	-3.246	-13.455	0.358	19.685	6.176
K227	COMB2	0.00	-376.761	-15.156	22.392	0.156	6.530	-25.100
K227	COMB2	2.05	-389.159	-15.156	22.392	0.156	-39.373	5.970
K227	COMB2	4.10	-401.558	-15.156	22.392	0.156	-85.276	37.040
K227	COMB3	0.00	-610.684	-40.484	-0.907	-0.544	-18.042	-60.683
K227	COMB3	2.05	-623.083	-40.484	-0.907	-0.544	-16.183	22.310
K227	COMB3	4.10	-635.481	-40.484	-0.907	-0.544	-14.325	105.303
K228	D	0.00	-224.328	-2.989	-13.075	0.315	-24.690	-6.621
K228	D	2.05	-236.136	-2.989	-13.075	0.315	2.114	-0.493
K228	D	4.10	-247.944	-2.989	-13.075	0.315	28.918	5.635
K228	L	0.00	-27.892	-0.466	-2.468	0.046	-4.528	-1.103
K228	L	2.05	-27.892	-0.466	-2.468	0.046	0.532	-0.148
K228	L	4.10	-27.892	-0.466	-2.468	0.046	5.592	0.807
K228	EX	0.00	-162.775	-24.155	0.662	-0.882	1.129	-52.584
K228	EX	2.05	-162.775	-24.155	0.662	-0.882	-0.228	-3.067
K228	EX	4.10	-162.775	-24.155	0.662	-0.882	-1.585	46.450
K228	EY	0.00	42.709	-2.030	28.615	0.145	57.861	-4.551
K228	EY	2.05	42.709	-2.030	28.615	0.145	-0.799	-0.390
K228	EY	4.10	42.709	-2.030	28.615	0.145	-59.459	3.772
K228	COMB1	0.00	-313.821	-4.332	-19.640	0.452	-36.873	-9.710
K228	COMB1	2.05	-327.991	-4.332	-19.640	0.452	3.388	-0.829
K228	COMB1	4.10	-342.161	-4.332	-19.640	0.452	43.649	8.053
K228	COMB2	0.00	-263.730	-13.242	14.600	0.241	31.653	-29.155
K228	COMB2	2.05	-276.128	-13.242	14.600	0.241	1.724	-2.009
K228	COMB2	4.10	-288.527	-13.242	14.600	0.241	-28.206	25.138
K228	COMB3	0.00	-414.761	-29.504	-5.946	-0.513	-10.045	-64.459
K228	COMB3	2.05	-427.160	-29.504	-5.946	-0.513	2.143	-3.976
K228	COMB3	4.10	-439.558	-29.504	-5.946	-0.513	14.331	56.507
K229	D	0.00	-126.750	-3.250	-12.838	0.246	-27.856	-6.624
K229	D	2.05	-138.558	-3.250	-12.838	0.246	-1.538	0.038
K229	D	4.10	-150.366	-3.250	-12.838	0.246	24.779	6.700
K229	L	0.00	-16.473	-0.491	-2.301	0.017	-5.012	-0.970
K229	L	2.05	-16.473	-0.491	-2.301	0.017	-0.295	0.037

FrameForce (kN-m)
Portal RS. Bethesda Jogjakarta

FRAME	LOAD	STATION	P	V2	V3	T	M2	M3
K229	L	4.10	-16.473	-0.491	-2.301	0.017	4.422	1.044
K229	EX	0.00	-87.771	-18.750	0.746	-0.707	1.621	-44.244
K229	EX	2.05	-87.771	-18.750	0.746	-0.707	0.093	-5.806
K229	EX	4.10	-87.771	-18.750	0.746	-0.707	-1.436	32.633
K229	EY	0.00	18.753	-2.491	22.219	0.081	55.701	-5.202
K229	EY	2.05	18.753	-2.491	22.219	0.081	10.152	-0.095
K229	EY	4.10	18.753	-2.491	22.219	0.081	-35.398	5.012
K229	COMB1	0.00	-178.457	-4.686	-19.087	0.323	-41.445	-9.501
K229	COMB1	2.05	-192.626	-4.686	-19.087	0.323	-2.318	0.105
K229	COMB1	4.10	-206.796	-4.686	-19.087	0.323	36.810	9.711
K229	COMB2	0.00	-153.894	-12.318	8.291	0.134	25.840	-27.111
K229	COMB2	2.05	-166.292	-12.318	8.291	0.134	8.843	-1.859
K229	COMB2	4.10	-178.691	-12.318	8.291	0.134	-8.153	23.392
K229	COMB3	0.00	-232.189	-24.268	-7.492	-0.445	-13.909	-55.807
K229	COMB3	2.05	-244.587	-24.268	-7.492	-0.445	1.450	-6.057
K229	COMB3	4.10	-256.986	-24.268	-7.492	-0.445	16.809	43.693
K230	D	0.00	-51.299	4.529	-7.679	0.019	-21.139	8.722
K230	D	2.17	-38.771	4.529	-7.679	0.019	-4.438	-1.129
K230	D	4.35	-26.243	4.529	-7.679	0.019	12.263	-10.980
K230	L	0.00	-4.836	0.824	-1.441	-0.009	-3.863	1.547
K230	L	2.17	-4.836	0.824	-1.441	-0.009	-0.729	-0.246
K230	L	4.35	-4.836	0.824	-1.441	-0.009	2.405	-2.039
K230	EX	0.00	-32.062	13.079	0.488	-0.330	1.026	20.109
K230	EX	2.17	-32.062	13.079	0.488	-0.330	-0.036	-8.337
K230	EX	4.35	-32.062	13.079	0.488	-0.330	-1.097	-36.783
K230	EY	0.00	1.800	3.090	11.640	0.878	21.080	5.567
K230	EY	2.17	1.800	3.090	11.640	0.878	-4.238	-1.154
K230	EY	4.35	1.800	3.090	11.640	0.878	-29.555	-7.875
K230	COMB1	0.00	-69.295	6.754	-11.520	0.009	-31.547	12.941
K230	COMB1	2.17	-54.262	6.754	-11.520	0.009	-6.492	-1.749
K230	COMB1	4.35	-39.228	6.754	-11.520	0.009	18.563	-16.439
K230	COMB2	0.00	-65.845	12.763	3.190	0.831	-2.752	22.544
K230	COMB2	2.17	-52.690	12.763	3.190	0.831	-9.689	-5.215
K230	COMB2	4.35	-39.536	12.763	3.190	0.831	-16.627	-32.975
K230	COMB3	0.00	-90.733	20.105	-5.007	-0.057	-17.492	33.232
K230	COMB3	2.17	-77.579	20.105	-5.007	-0.057	-6.601	-10.495
K230	COMB3	4.35	-64.424	20.105	-5.007	-0.057	4.290	-54.223

Lampiran

2

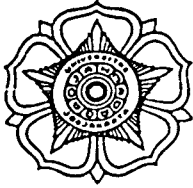
**LAPORAN
PENYELIDIKAN TANAH**

UNTUK :

**PEMBANGUNAN GEDUNG
RUANG IRI DAN IRNA
RUMAH SAKIT BETHESDA
JL. JEND. SUDIRMAN
YOGYAKARTA**

DILAKSANAKAN OLEH :

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA

Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281 Tel. (0274) : 562232, 902245
Fax : (0274) 562232

PRAKATA

Guna melengkapi data perancangan fondasi Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta, serangkaian penyelidikan tanah telah dilaksanakan oleh Laboratorium Mekanika Tanah JTS FT UGM di lokasi rencana pembangunan yang terletak di Kompleks Rumah Sakit Bethesda, Yogyakarta atas permintaan PT. RTC Yogyakarta

Buku ini merupakan laporan hasil penyelidikan tanah yang telah dilaksanakan, yang diharapkan dapat digunakan untuk data perancangan fondasi gedung tersebut. Tidak menutup kemungkinan adanya kelainan-kelainan yang terlepas dari pengamatan penyelidikan, untuk itu jika selama pelaksanaan ada hal-hal tidak sesuai dengan hasil penyelidikan ini, perlu menghubungi pihak Laboratorium.

Atas kepercayaan yang diberikan kepada Laboratorium Mekanika Tanah JTS FT UGM untuk melaksanakan pekerjaan tersebut dengan ini disampaikan terima kasih. Kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya pekerjaan penyelidikan secara langsung ataupun tidak langsung disampaikan pula terima kasih.

Yogyakarta, Mei 2003

Laboratorium Mekanika Tanah

LABORATORIUM
JTS FT UGM
MEKANIKA TANAH
FT UGM

Agus Darmawan Adi
Ir. Agus Darmawan Adi, M.Sc., Ph.D.

DAFTAR ISI

PRAKATA	ii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Umum	1
1.2. Lokasi rencana dan rencana bangunan	1
II. LINGKUP PEKERJAAN DAN DATUM	2
2.1. Lingkup Pekerjaan	2
2.3. Elevasi dasar	2
III. HASIL PENYELIDIKAN	3
3.1. Lapisan-lapisan Tanah	3
3.2. Muka Air Tanah	3
3.3. Uji Laboratorium	4
IV. ALTERNATIF FONDASI	4
4.1. Fondasi Menerus	4
4.2. Fondasi Sumuran	5
V. PENUTUP	5
LAMPIRAN :	
1. Gambar Situasi Titik-Titik Penyelidikan	
2. Hasil Uji Sondir	
3. Hasil Pengeboran	
4. Rangkuman Hasil Uji Laboratorium	
5. Data Hasil Pengujian Laboratorium	

I. PENDAHULUAN

1.1. Umum

Serangkaian penyelidikan tanah telah dilaksanakan oleh Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UGM di lokasi rencana pembangunan/pengembangan Gedung Ruang IRI dan IRNA Rumah Sakit Bethesda, di Kompleks Rumah Sakit Bethesda, Jl. Jend. Sudirman, Yogyakarta.

Penyelidikan tanah yang dilaksanakan mempunyai tujuan untuk mengetahui keadaan, jenis, sifat indeks, dan parameter-parameter teknis tanah dasar bangunan. Data yang didapatkan akan digunakan untuk analisis penentuan kedalaman dan daya dukung fondasi serta perkiraan penurunan yang mungkin terjadi.

Pekerjaan penyelidikan tanah yang terdiri atas pekerjaan lapangan dan laboratorium dilaksanakan dalam bulan April-Mei 2003.

1.2. Lokasi Rencana dan rencana bangunan

Lokasi yang diselidiki terletak di dalam kompleks Rumah Sakit Bethesda Jl. Jend. Sudirman, Yogyakarta. Saat penyelidikan dilaksanakan, daerah rencana bangunan masih ditempati gedung tak bertingkat yang digunakan untuk bangsal anak yang masih aktif digunakan dan di beberapa bagian dari bangunan ini sangat rapat, sehingga titik-titik penyelidikan disisi selatan tak bisa dilaksanakan sesuai posisi bangunan dan terpaksa digeser ke luar pagar. Titik-titik penyelidikan di sisi utara berada di daerah taman antara selasar dan bangsal anak.

Rencana bangunan baru berada di selatan selasar (di utaranya lagi terdapat UGD). Rencana bangunan baru ini terletak di sebelah barat ruang operasi sejauh sekitar 6 meter dan berjarak sekitar 3 meter dari jalan di sebelah selatan. Di sebelah barat lahan yang diselidiki, terdapat selasar kemudian bangsal anak dengan bangunan tak bertingkat yang sedang direnovasi atapnya.

Kondisi muka tanah relatif mendatar. Dengan kondisi bangunan yang rapat, kemungkinan banyak fasilitas pendukung terdapat di bawah tanah di sekitar rencana bangunan ini sehingga koordinasi dengan berbagai pihak yang terkait sangat penting agar jaringan bawah tanah yang telah ada tidak rusak/terganggu.

Gedung Ruang IRI dan IRNA yang lahannya diselidiki ini direncanakan berupa gedung berlantai-4 dengan struktur rangka beton bertulang. Jarak antar portal beton bertulang sekitar 3.60 m dengan bentang terpanjang sekitar 12 meter. Pada saat penyelidikan berlangsung, detail perencanaan atas masih dalam proses pengerjaan.

II. LINGKUP PEKERJAAN

2.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan penyelidikan tanah untuk Gedung Ruang IRI dan IRNA RS Bethesda, ini terdiri atas pekerjaan lapangan dan laboratorium yang meliputi :

1. 4 (empat) titik pemboran dengan alat bor tangan sampai kedalaman masing-masing 7 meter.
2. 8 (delapan) titik pengujian sondir berkapasitas 10 ton. Pengujian dilakukan sampai kedalaman lapisan tanah dengan nilai perlawanan konis lebih dari 800 kg/cm² atau sampai batas kekuatan alat sondir.
3. Sampling dilakukan pada interval tertentu. Namun karena kondisi tanah berupa pasir, maka kualitas sampel kurang sempurna.
4. Pengujian laboratorium atas sampel yang diambil, meliputi sifat umum/klasifikasi dan sifat mekanis tanah.

Denah lokasi dan situasi titik-titik penyelidikan lapangan dapat dilihat pada denah situasi titik penyelidikan yang terlampir di laporan ini.

2.2. Elevasi Dasar

Pada penyelidikan ini, telah digunakan permukaan lantai selasar di barat laut lahan yang diselidiki sebagai dasar elevasi + 100.00 m. Elevasi permukaan tanah yang tercantum pada gambar-gambar hasil penyelidikan dikaitkan dengan elevasi dasar tersebut, sedangkan kedalaman lapisan-lapisan tanah diukur terhadap permukaan tanah di masing-masing titik penyelidikan yang bersangkutan.

III. HASIL PENYELIDIKAN

3.1. Lapisan- lapisan Tanah

Sebagaimana umumnya daerah Yogyakarta, kondisi tanah lokasi yang diselidiki ini berupa endapan vulkanik, dengan kondisi yang agak bervariasi, baik jenis tanah, ketebalan maupun kepadatannya. Secara umum deposit di lahan ini tersusun atas lapisan-lapisan pasir tipis yang berganti-ganti kondisi lapisan dan variasi campurannya. Hampir seluruh deposit berupa pasir, dari ukuran sangat halus sampai sedang dan sebagian mengandung fraksi halus berplastisitas rendah dan sebagian kecil mengandung kerikil. Uji sondir menunjukkan bahwa kondisi kepadatan tanah cukup bervariasi. Lapisan atas umumnya tidak padat dengan nilai perlawanan konus rata-rata bisa kurang dari 20 kg/cm². Ketebalan lapisan ini bervariasi, yang umumnya tidak kurang dari 1.50 m. Lapisan di bawahnya lebih bervariasi, ada yang keras namun ada juga yang kurang padat, dengan nilai perlawanan konus bervariasi dari sekitar 20 kg/cm² sampai lebih dari 200 kg/cm². Di beberapa titik penyelidikan, lapisan cukup keras dengan perlawanan konus lebih dari 200 kg/cm² terdapat pada kedalaman 1.50 m sampai 2.0 m, namun tampaknya lapisan keras hanya berupa lapisan tipis dan penyebarannya tidak teratur. Penyondiran dihentikan pada kedalaman antara 20 sampai 27 meter yang sebagian besar dikarenakan kapasitas alat telah maksimum.

3.2. Muka Air Tanah

Pada saat penyelidikan lapangan (April 2003, akhir musim penghujan) muka air tanah tidak dijumpai sampai akhir pengeboran pada kedalaman sekitar 7 meter. Dari sumur di dekat menara air, muka air tanah terdapat di sekitar kedalaman 9.50 m di bawah muka tanah.

3.3. Uji Laboratorium

Hasil uji laboratorium pada sample yang diambil menunjukkan bahwa tanah setempat berupa pasir lanau non plastis sampai pasir bergradasi (SM-SW). Keberadaan batu dan kerikil diidentifikasi secara visual di lapangan. Secara umum, fraksi halus yang terkandung mempunyai plastisitas rendah dan sebagian besar non plastis. Sudut gesek internal tanah dari uji geser langsung berada pada kisaran antara 30° sampai 40° , namun perlu diperhatikan bahwa tanah yang diuji diambil dari sampel tabung yang kandungan pasirnya dominan, sehingga kemungkinan terjadi pemadatan pada sampel. Kohesi tanah tercatat cukup rendah sehingga lebih baik jika diabaikan.

IV. ALTERNATIF FONDASI

Secara umum kondisi tanah bagian atas sangat tidak beraturan yang umumnya relatif tidak padat. Lapisan yang agak padat dan agak teratur terdapat mulai kedalaman sekitar 1.50 meter di bawah muka tanah. Pada kedalaman sekitar 6.50 m terdapat lapisan yang relatif lebih padat lagi dan cukup merata. Lapisan di bawahnya lagi kebanyakan lebih keras namun terdapat lensa-lensa lapisan tak padat tipis di bawah kedalaman 10 meter. Dengan kondisi tanah tersebut dan mengingat kondisi di sekeliling rencana bangunan yang penuh dengan aktivitas, maka untuk rencana Gedung Ruang IRI dan IRNA berlantai 4 ini, beberapa alternatif fondasi bisa disarankan sebagai berikut.

4.1. Fondasi menerus (continuous footing)

Jenis fondasi ini bisa digunakan mengingat kondisi kepadatan tanah yang tidak terlalu tinggi dan beban yang bekerja diperkirakan agak besar sehingga

penggunaan fondasi menerus ini diharapkan mampu mengakomodasi perbedaan penurunan yang mungkin terjadi akibat variasi kepadatan tanah. Fondasi ini bisa diletakkan pada kedalaman antara 1.40 m sampai 1.60 m di bawah muka tanah setempat atau pada elevasi sekitar 98.20 m terhadap elevasi dasar penyelidikan tanah. Untuk jenis fondasi ini, kapasitas dukung tanah yang diijinkan (q_a) dapat diambil :

$$q_a = 1.50 \text{ kg/cm}^2 \approx 15.0 \text{ ton/m}^2$$

4.2. Fondasi sumuran

Mengingat tanah yang cukup padat terletak pada kedalaman sekitar 6.0 m sampai 6.50 m, maka fondasi sumuran dapat digunakan untuk bangunan gedung Ruang IRI dan IRNA RS Bethesda yang lahannya diselidiki ini. Jika jenis fondasi ini yang dipilih, dasar fondasi disarankan untuk diletakkan pada kedalaman sekitar 6.50 m di bawah muka tanah setempat atau pada elevasi + 93.20 m terhadap elevasi dasar penyelidikan. Kapasitas dukung tanah dasar yang diperbolehkan (q_a) untuk jenis dan kedalaman fondasi sebagaimana tersebut di atas (bangunan 4 lantai) bisa diambil sebesar :

$$q_a = 8.0 \text{ kg/cm}^2 \approx 80 \text{ ton/m}^2$$

V. PENUTUP

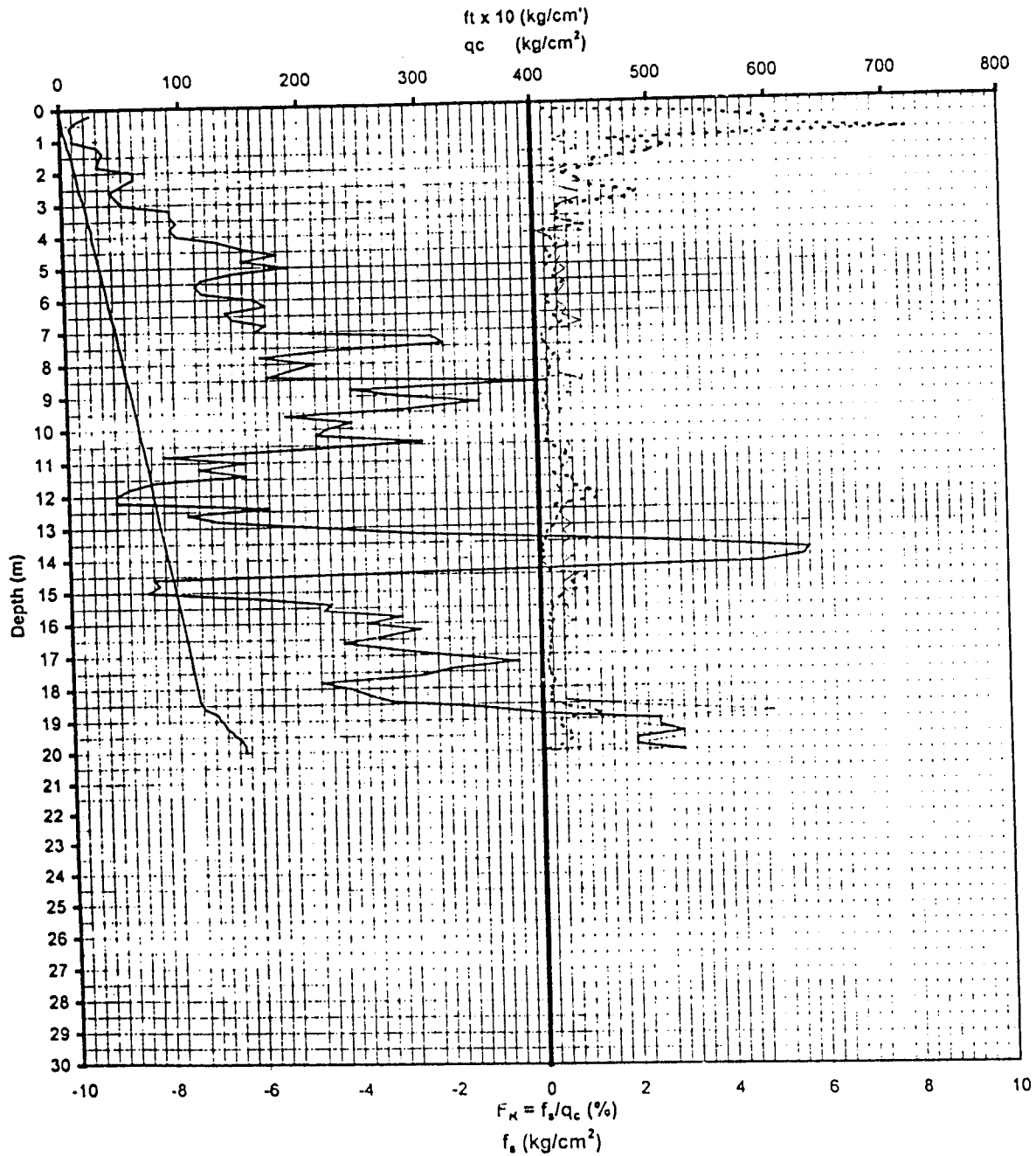
Dalam pelaksanaan pekerjaan nanti, apabila ternyata dijumpai hal-hal yang menyimpang, meragukan, atau tak terduga, maka perlu diadakan penyesuaian dengan keadaan tersebut. Keputusan hendaknya diambil oleh fihak-fihak yang menguasai permasalahan.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-1
 Elevation : + 99.73 m

Weather : Panas
 Date : 15-4-03
 Tested by : Kwo

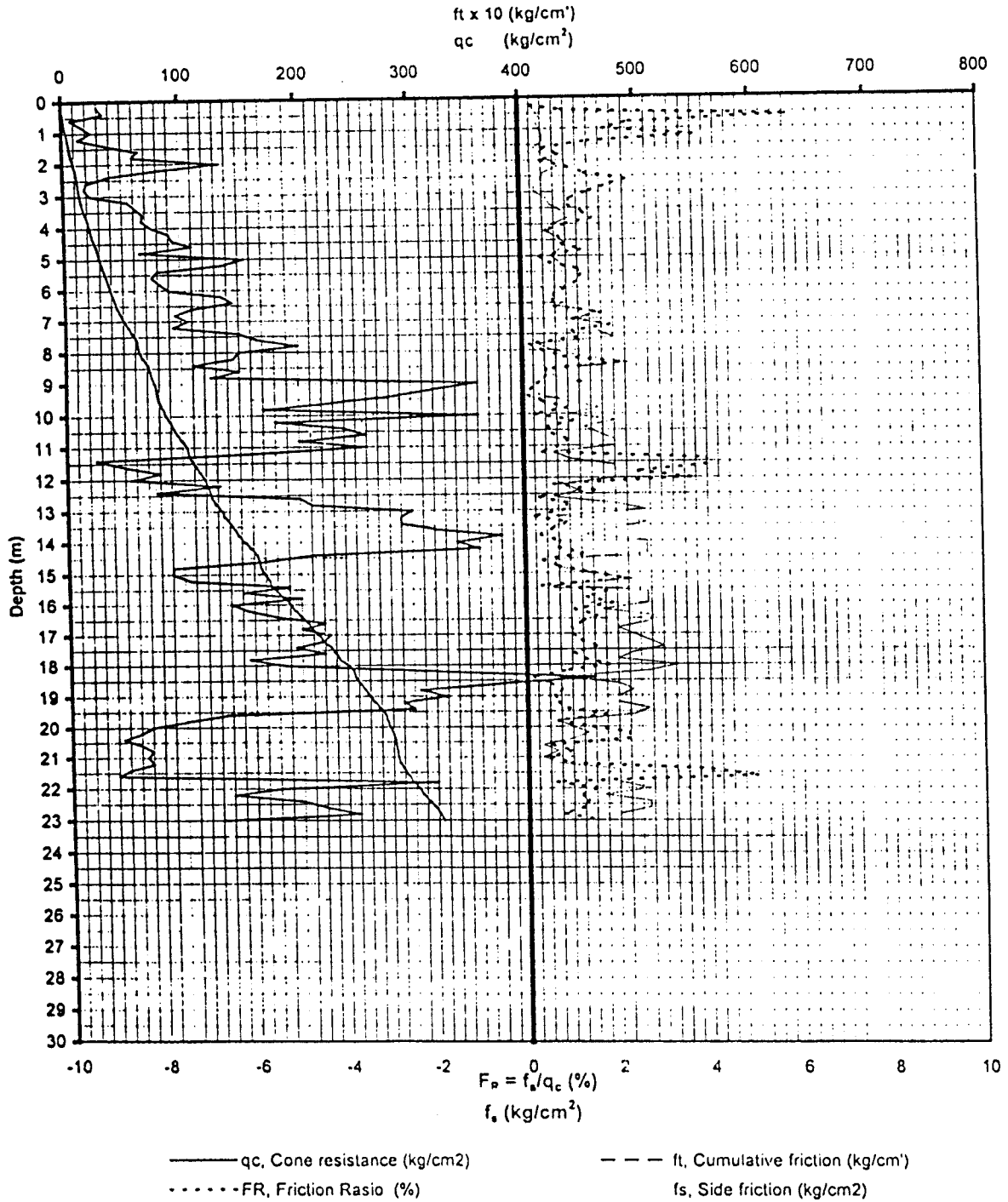


——— qc, Cone resistance (kg/cm²) - - - ft, Cumulative friction (kg/cm²)
FR, Friction Rasio (%) fs, Side friction (kg/cm²)

CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-2
 Elevation : + 99.71 m

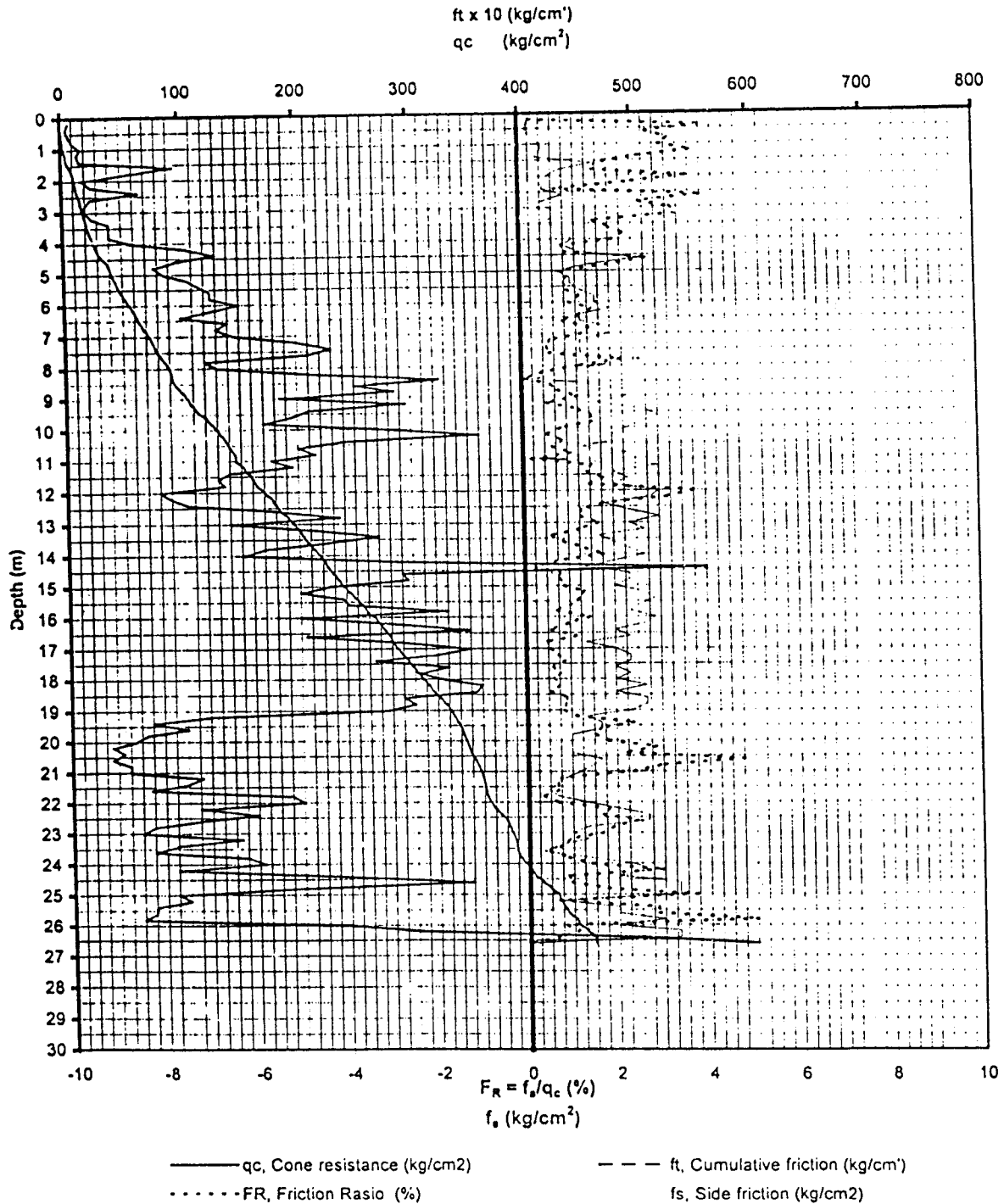
Weather : Panas
 Date : 16/17-4-03
 Tested by : Kwo



CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-3
 Elevation : + 99.75 m

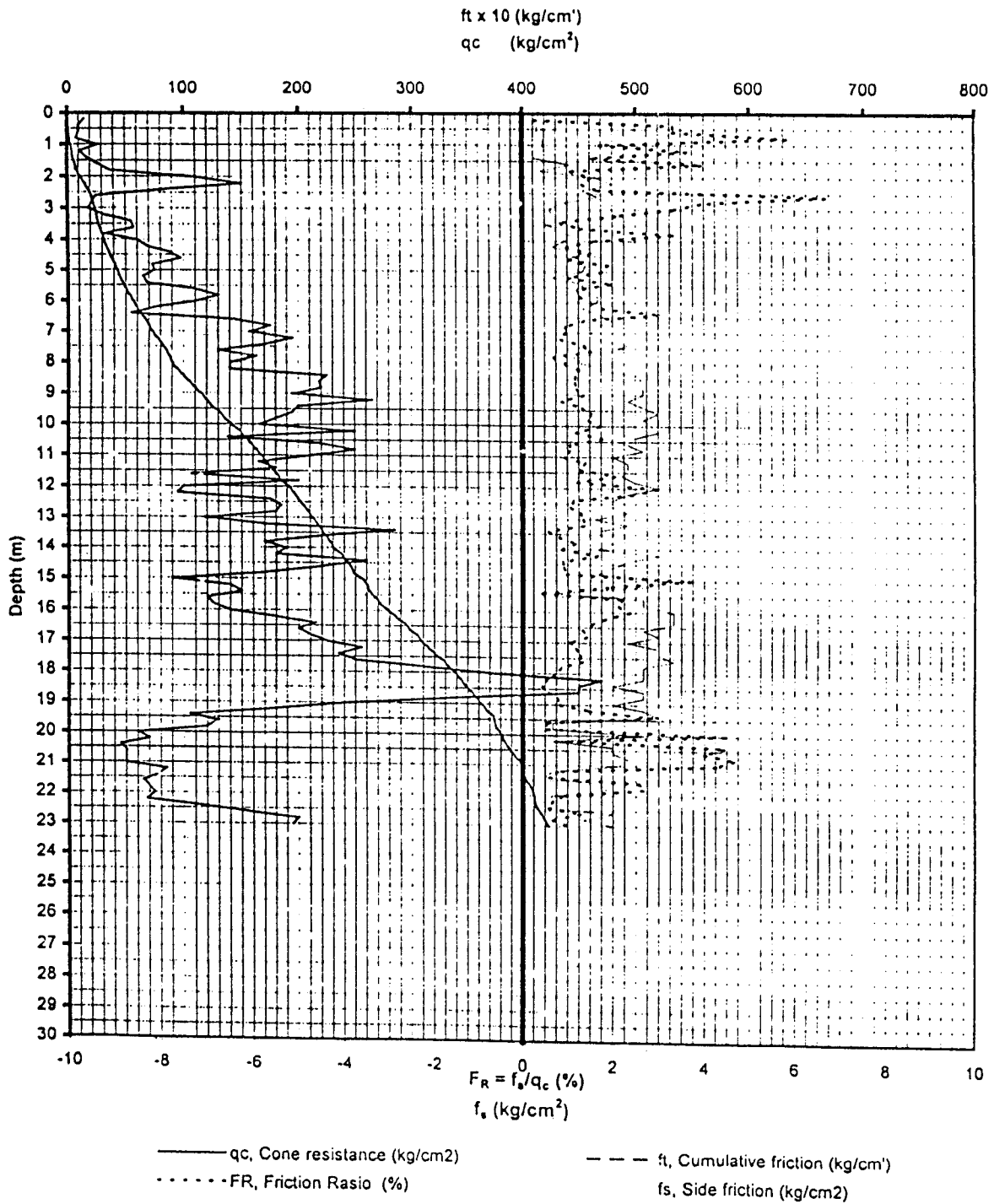
Weather : Panas
 Date : 18/19-4-03
 Tested by : Kwo



CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-4
 Elevation : + 99.70 m

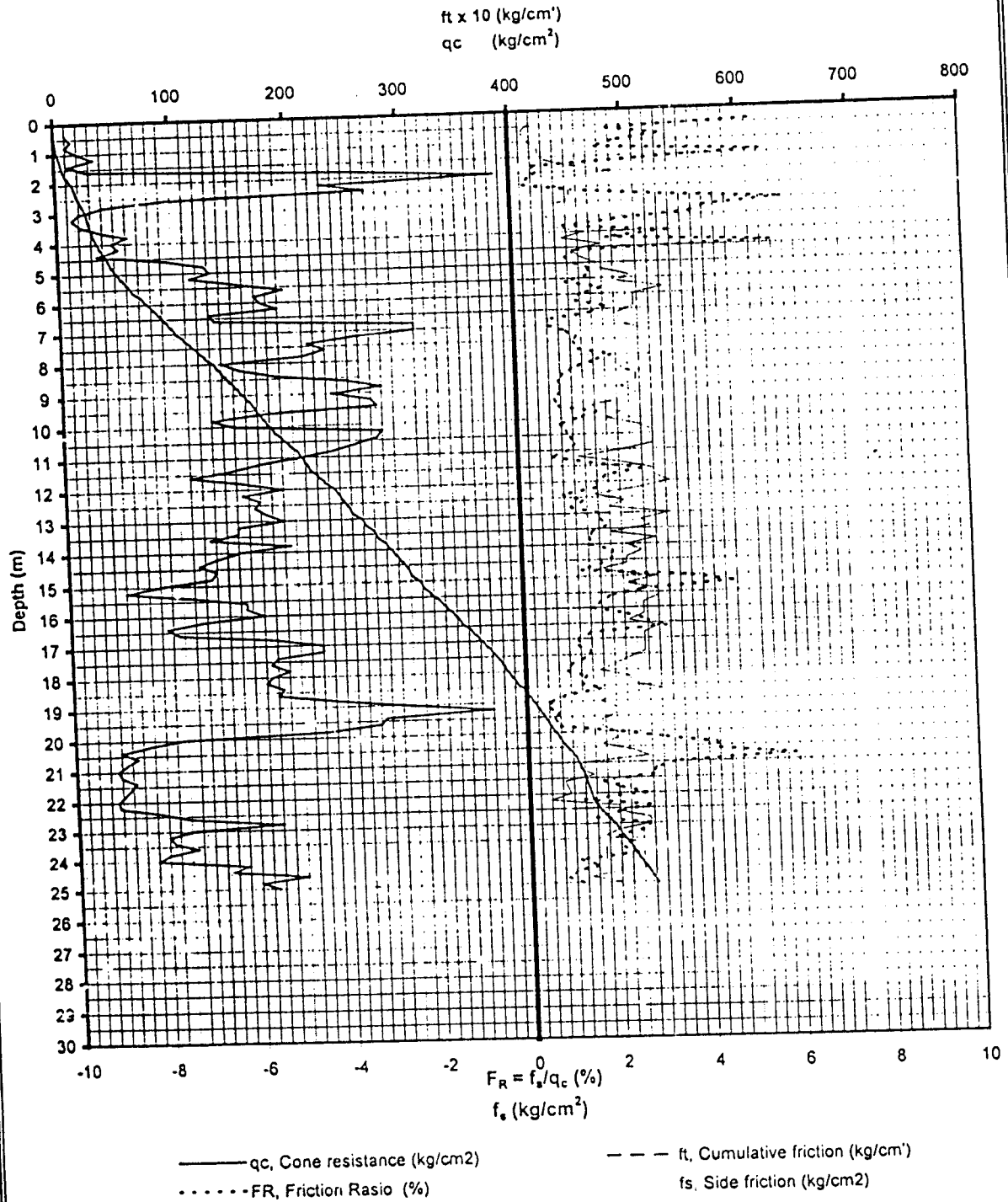
Weather : Panas
 Date : 17-4-03
 Tested by : Kwo



CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-5
 Elevation : + 99.63 m

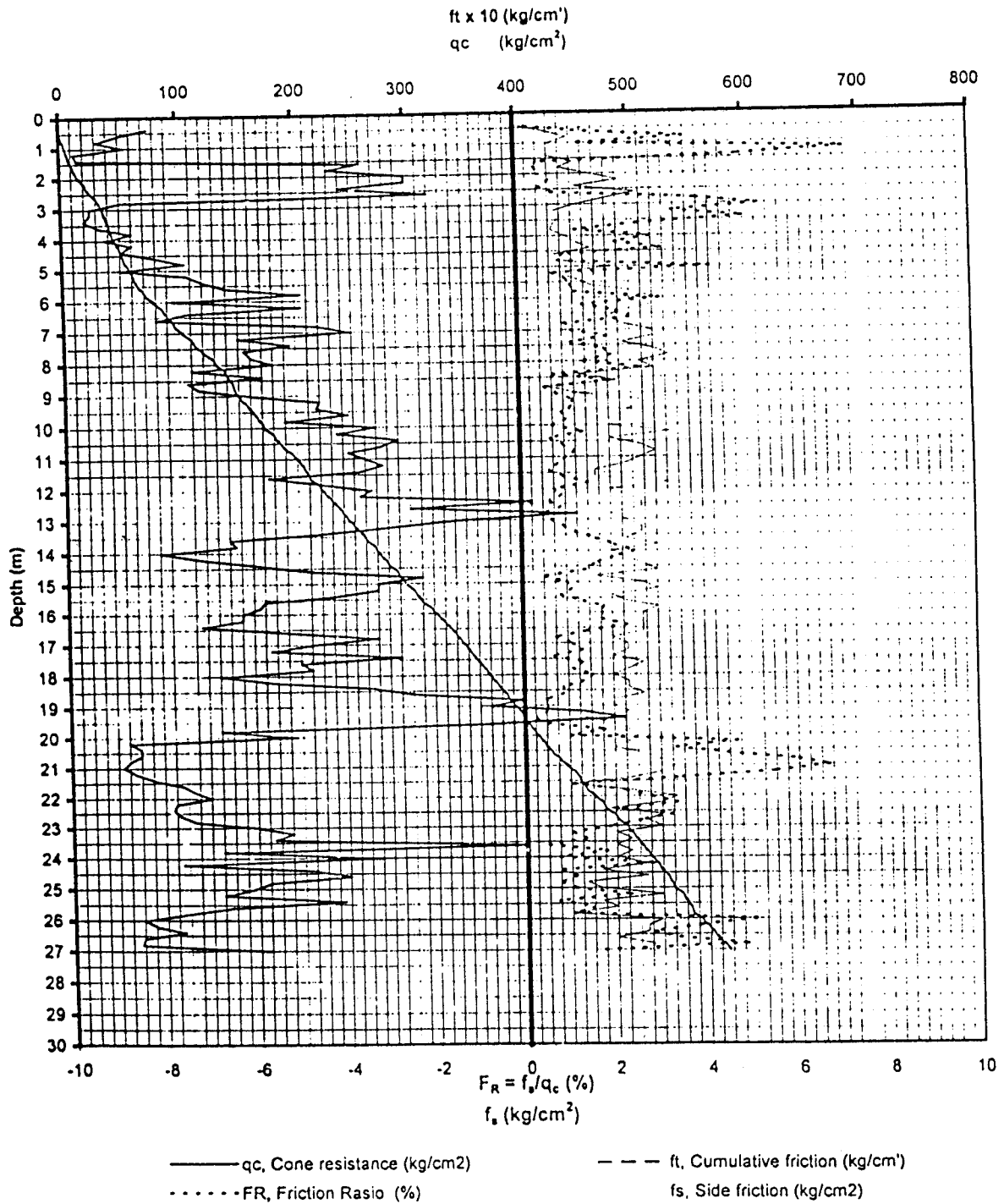
Weather : Panas
 Date : 23-4-03
 Tested by : Kwo



CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-6
 Elevation : + 99.62 m

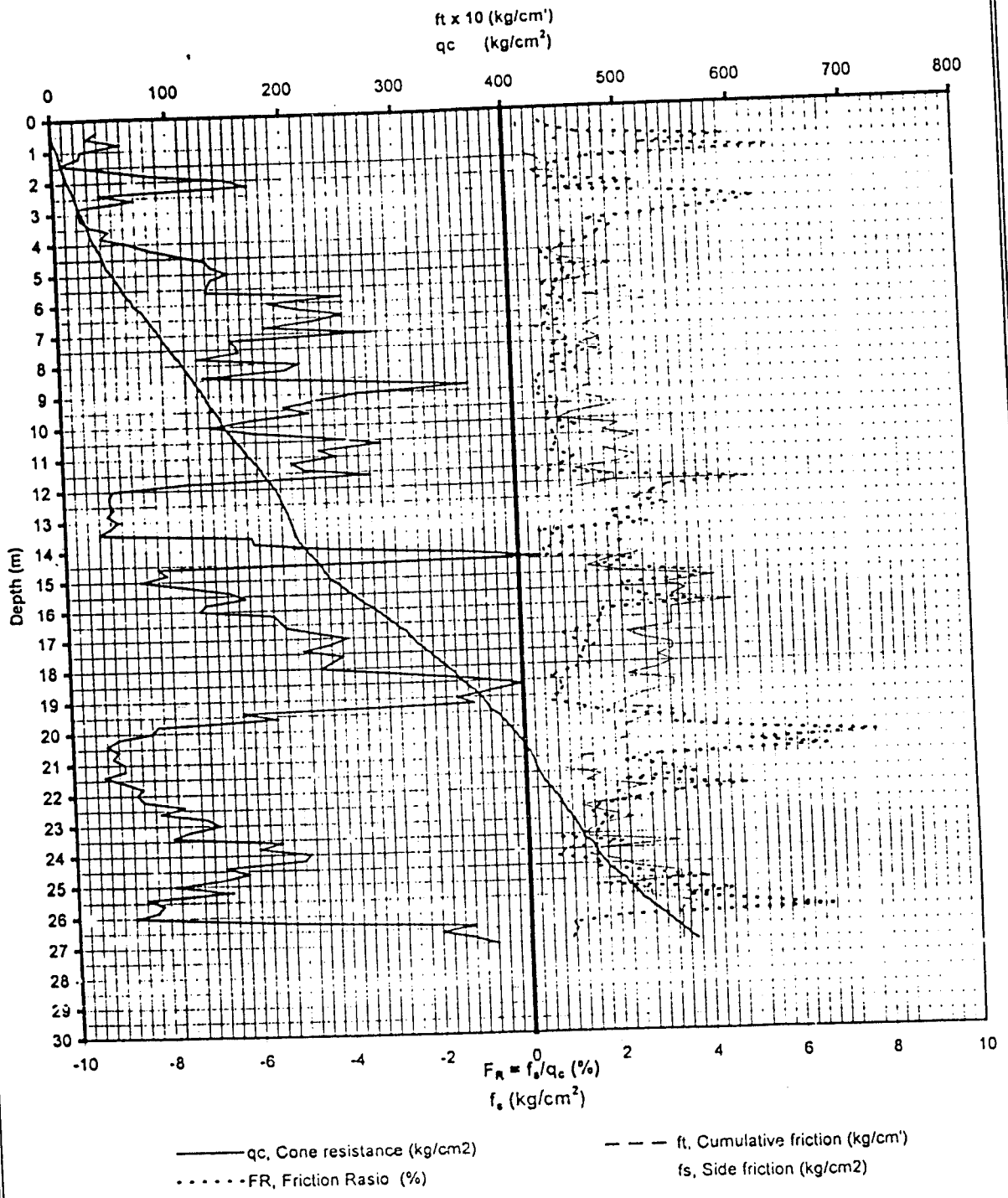
Weather : Baik
 Date : 21/22-4-03
 Tested by : Kwo



CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-7
 Elevation : + 99.57 m

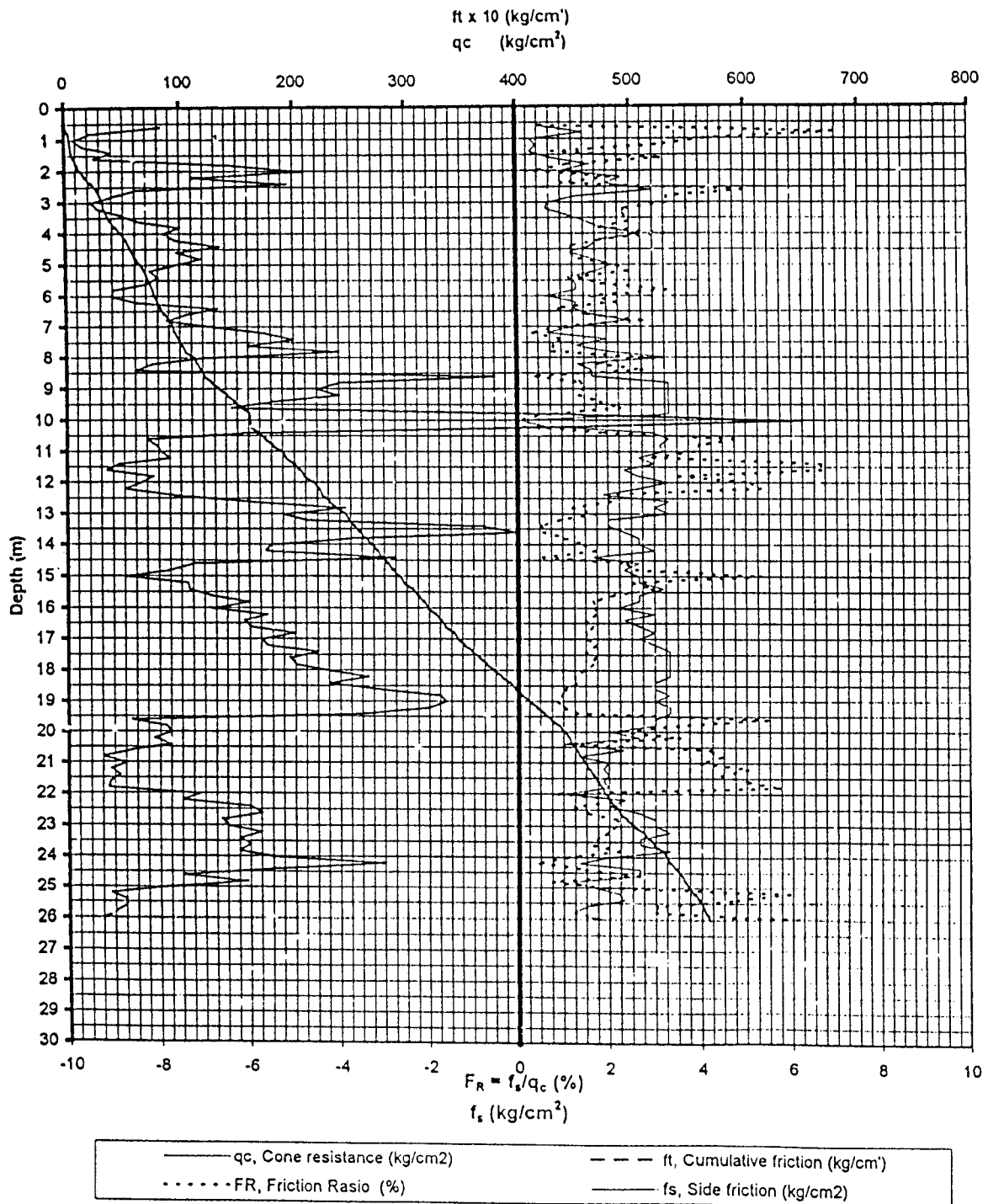
Weather : Panas
 Date : 20-4-03
 Tested by : Kwo



CONE PENETRATION TEST (10 TON)

Project : RS. BETHESDA
 Location : Jl. Jenderal Sudirman, Jogja
 Test no. : SB-8
 Elevation : + 99.58 m







Weather : Panas
 Date : 24-4-03
 Tested by : Kwo



BORE-HOLE LOG (HAND AUGER)

Project : R.S. BETHESDA
 Location : Jl. Sudirman, Jogjakarta
 Test no. : BH 1 (SB 1)
 Elevation : + 99,73 m

Weather : Panas
 Date : 16-4-2003
 Tested by : Kwo
 Water level :

Scale (m)	Depth (m)	Log	Description of Soil	Sample	Water Table (m)	Note
1.00	1.30		Pasir halus lanau coklat			
2.00	2.50		Pasir sedang berkerikil lanau coklat			
3.00	3.20		Pasir halus sedang lanau coklat			
4.00	4.20		Pasir sedang berkerikil berlanau coklat			
5.00	5.00		Cemented pasir sedang kasar kerikil berlanau coklat			
6.00	6.00		Cemented pasir kasar sedikit berlanau kerikil coklat			
7.00			Akhir pemboran			
8.00						

Remark :

BORE-HOLE LOG (HAND AUGER)

Project : R.S. BETHESDA
 Location : Jl. Sudirman, Jogjakarta
 Test no. : BH 2 (SB 3)
 Elevation : + 99,75 m

Weather : Panas
 Date : 17-4-2003
 Tested by : Kwo
 Water level :















Scale (m)	Depth (m)	Log	Description of Soil	Sample	Water Table (m)	Note
	0.80		Lanau berpasir halus sedang sedikit kerikil coklat			
1.00			Pasir sedang berkerikil lanau coklat			
2.00	2.60		Pasir sedang berkerikil lanau coklat			
3.00			Pasir sedang berkerikil lanau coklat			
4.00	3.80		Pasir halus berlanau coklat			
	4.50		Pasir halus berlanau coklat			
5.00			Pasir sedang kasar berkerikil sedikit berlanau coklat			
	5.50		Pasir sedang kasar berkerikil sedikit berlanau coklat			
6.00	6.00		Cemented pasir sedikit berkerikil, sedikit berlanau coklat			
			Akhir pemboran			
7.00						
8.00						

Remark :

BORE-HOLE LOG (HAND AUGER)

Project : R.S. BETHESDA
 Location : Jl. Sudirman, Jogjakarta
 Test no. : BH 3 (SB 5)
 Elevation : + 99,63 m

Weather : Panas
 Date : 19-4-2003
 Tested by : Kwo
 Water level :

Scale (m)	Depth (m)	Log	Description of Soil	Sample	Water Table (m)	Note
	0.10		Paving			
	0.80		Pasir sedang kerikil batu-batu berlanau coklat			
1.00			Cemented pasir sedang berlanau coklat, sedikit berkerikil			
2.00						
	2.60					
3.00			Pasir halus berlanau coklat			
	3.60					
4.00			Pasir halus sedang berlanau coklat			
	4.50					
5.00			Cemented pasir halus sedang berlanau coklat, keabu-abuan sedikit berkerikil			
	6.00					
			Akhir pemboran			
7.00						
8.00						

Remark :

BORE-HOLE LOG

(HAND AUGER)

Project : R.S. BETHESDA
 Location : Jl. Sudirman, Jogjakarta
 Test no. : BH 4 (SB 7)
 Elevation : + 99,57 m

Weather : Panas
 Date : 20-4-2003
 Tested by : Kwo
 Water level :

Scale (m)	Depth (m)	Log	Description of Soil	Sample	Water Table (m)	Note
	0.10	X X X X	Paving			
	0.50	O O O O	Pasir lanau batu-batu (urug)			
1.00		x x x x	Pasir sedang berlanau berkerikil coklat	█		
2.00		x x x x				
3.00	2.80	x x x x	Lanau pasir coklat kehitaman	█		
4.00	3.40	x x x x	Pasir halus sedang berlanau coklat			
5.00	4.00	x x x x	Pasir halus sedang berlanau coklat keabu-abuan	█		
6.00		x x x x				
7.00	6.00	x x x x	Cemented pasir sedang kerikil berlanau coklat keabu-abuan			
8.00	7.00	X X X X	Akhir pemboran			

Remark :

SOIL MECHANICS LABORATORY - CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT - GADJAH MADA UNIVERSITY YOGYAKARTA

SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS

Made by : Ddk
Checked by : Ada

Project : R.S. Belesda
Location : JOGJAKARTA

Test Point No	Depth m	Moisture content w_n , %	Specific Gravity G_s	Liquid Limit LL, %	Plastic Limit PL, %	Plasticity Index PI, %	Liquid Limit Index LI	Shrinkage Limit SL, %	Void Ratio e	Degree of Saturation S_r , %	Finer # 200 %	Coef. of Gradation			γ		Strength Parameters	
												Cc	Cu	Symbol	Bulk density, g/cm ³	Dry density, g/cm ³	ϕ°	direct shear c kg/cm ²
BH-01	2,00	21,34	2,74		NON PLASTIC			-	1,05	55,57	11,71	1,48	16,27	SW	1,62	1,34	38,86	0,01
BH-01	3,20	8,48	2,74		NON PLASTIC			-	0,93	24,98	1,69	0,89	5,06	SP	1,54	1,42	34,93	0,03
BH-01	5,00	8,30	2,80		NON PLASTIC			-	0,84	27,74	8,46	1,45	7,98	SW	1,65	1,52	36,66	0,04
BH-02	1,00	23,42	2,70		NON PLASTIC			-	0,92	69,10	25,41	-	-	SM	1,74	1,41	34,02	0,01
BH-03	1,00	24,76	2,67		NON PLASTIC			-	0,90	73,17	34,58	-	-	SM	1,75	1,40	36,03	0,01
BH-03	5,00	10,13	2,49		NON PLASTIC			-	0,75	33,78	3,70	1,06	5,39	SP	1,57	1,43	36,66	0,04
BH-04	3,00	34,42	2,67		NON PLASTIC			-	1,44	63,75	34,30	-	-	SM	1,47	1,09	29,83	0,10

NOTE : Cc and Cu if only finer #200 less than 12 %

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Betesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 1

Depth : 2,00 m
 Date : 29-4-2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Can no.		
2	Mass of can	M ₁ gram	31,39
3	Mass of wet soil + can	M ₂ gram	146,45
4	Mass of dry soil + can	M ₃ gram	131,85
5	Mass of moisture	(M ₂ -M ₃) gram	121,36
6	Mass of dry soil	(M ₃ -M ₁) gram	25,09
7	Water content, w	$[(M_2-M_3)/(M_3-M_1)] \times 100\%$	89,97
8	Average water content, w		14,80
		21,34	

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Betesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 1

Depth : 3,20 m
 Date : 29-4-2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Can no.		
2	Mass of can	M ₁ gram	22,29 21,15
3	Mass of wet soil + can	M ₂ gram	154 145,24
4	Mass of dry soil + can	M ₃ gram	145,09 134,27
5	Mass of moisture	(M ₂ -M ₃) gram	8,91 10,97
6	Mass of dry soil	(M ₃ -M ₁) gram	122,8 113,12
7	Water content, w	$[(M_2-M_3)/(M_3-M_1)] \times 100\%$	7,26 9,70
8	Average water content, w	8,48	

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Betesda
Location : Jogjakarta
Boring no. : BH 1

Depth : 5,00 m
Date : 29-4-2003
Made by : Ris

1	Can no.		1	2
2	Mass of can	M_1 gram	21,69	21,01
3	Mass of wet soil + can	M_2 gram	159,47	167,2
4	Mass of dry soil + can	M_3 gram	150,09	154,76
5	Mass of moisture	$(M_2 - M_3)$ gram	9,38	12,44
6	Mass of dry soil	$(M_3 - M_1)$ gram	128,4	133,75
7	Water content, w	$[(M_2 - M_3) / (M_3 - M_1)] \times 100\%$	7,31	9,30
8	Average water content, w		8,30	

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Betesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 2

Depth : 1,00 m
 Date : 29-4-2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Can no.		
2	Mass of can	M ₁ gram	20,82 21,01
3	Mass of wet soil + can	M ₂ gram	137,2 141,87
4	Mass of dry soil + can	M ₃ gram	114,86 119,21
5	Mass of moisture	(M ₂ -M ₃) gram	22,34 22,66
6	Mass of dry soil	(M ₃ -M ₁) gram	94,04 98,2
7	Water content, w	$[(M_2-M_3)/(M_3-M_1)] \times 100\%$	23,76 23,08
8	Average water content, w		23,42

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Betesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 3

Depth : 1,00 m
 Date : 29-4-2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Can no.		
2	Mass of can	M ₁ gram	21,1 20,25
3	Mass of wet soil + can	M ₂ gram	136,58 139,43
4	Mass of dry soil + can	M ₃ gram	113,83 115,61
5	Mass of moisture	(M ₂ -M ₃) gram	22,75 23,82
6	Mass of dry soil	(M ₃ -M ₁) gram	92,73 95,36
7	Water content, w	$[(M_2-M_3)/(M_3-M_1)] \times 100\%$	24,53 24,98
8	Average water content, w		24,76

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Betesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 3

Depth : 5,00 m
 Date : 29-4-2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Can no.		
2	Mass of can	M ₁ gram 20,7	21,77
3	Mass of wet soil + can	M ₂ gram 148,58	154,3
4	Mass of dry soil + can	M ₃ gram 137,67	141,23
5	Mass of moisture	(M ₂ -M ₃) gram 10,91	13,07
6	Mass of dry soil	(M ₃ -M ₁) gram 116,97	119,46
7	Water content, w	$[(M_2-M_3)/(M_3-M_1)] \times 100\%$ 9,33	10,94
8	Average water content, w	10,13	

WATER CONTENT DETERMINATION

Project : Rumah Sakit Belesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 4

Depth : 3,00 m
 Date : 29-4-2003
 Made by : Ris

1	Can no.		1	2
2	Mass of can	M ₁ gram	20,63	21,6
3	Mass of wet soil + can	M ₂ gram	124,54	128,64
4	Mass of dry soil + can	M ₃ gram	97,8	101,37
5	Mass of moisture	(M ₂ -M ₃) gram	26,74	27,27
6	Mass of dry soil	(M ₃ -M ₁) gram	77,17	79,77
7	Water content, w	$[(M_2-M_3)/(M_3-M_1)] \times 100\%$	34,65	34,19
8	Average water content, w		34,42	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 1

Depth : 2,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

1	Piknometer no.		1	2
2	Mass of piknometer	M ₁ gram	26,11	33,20
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram	51,38	55,91
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram	92,20	97,18
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram	76,15	82,75
6	Temperature t°C		28,80	
7	A = M ₂ - M ₁		25,27	22,71
8	B = M ₃ - M ₄		16,05	14,43
9	C = A - B		9,22	8,28
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C		2,74	2,74
11	Average specific gravity, G ₁		2,74	
12	G _{water} at t°C		0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27.5°C)		2,74	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 1

Depth : 3,20 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Piknometer no.		
2	Mass of piknometer	M ₁ gram 24,55	30,74
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram 55,04	58,47
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram 93,19	98,42
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram 73,83	80,80
6	Temperature t°C	28,80	
7	A = M ₂ - M ₁	30,49	27,73
8	B = M ₃ - M ₄	19,36	17,62
9	C = A - B	11,13	10,11
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C	2,74	2,74
11	Average specific gravity, G ₁	2,74	
12	G _{water} at t°C	0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27.5°C)	2,74	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 1

Depth : 5,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

1	Piknometer no.		1	2
2	Mass of piknometer	M ₁ gram	30,02	30,69
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram	59,92	60,06
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram	99,08	99,78
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram	79,87	80,89
6	Temperature t°C		28,80	
7	A = M ₂ - M ₁		29,90	29,37
8	B = M ₃ - M ₄		19,21	18,89
9	C = A - B		10,69	10,48
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C		2,80	2,80
11	Average specific gravity, G ₁		2,80	
12	G _{water} at t°C		0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27,5°C)		2,80	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 2

Depth : 1,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

1	Piknometer no.		1	2
2	Mass of piknometer	M ₁ gram		29,98
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram		48,73
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram		91,98
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram		80,17
6	Temperature t°C		28,80	
7	A = M ₂ - M ₁			18,75
8	B = M ₃ - M ₄			11,81
9	C = A - B			6,94
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C			2,70
11	Average specific gravity, G ₁		2,70	
12	G _{water} at t°C		0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27.5°C)		2,70	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 3

Depth : 1,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

		1	2
1	Piknometer no.		
2	Mass of piknometer	M ₁ gram	26,29
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram	44,99
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram	85,02
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram	74,35
6	Temperature t°C	28,80	
7	A = M ₂ - M ₁	18,70	20,39
8	B = M ₃ - M ₄	11,67	12,77
9	C = A - B	7,03	7,62
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C	2,66	2,68
11	Average specific gravity, G ₁	2,67	
12	G _{water} at t°C	0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27.5°C)	2,67	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 3

Depth : 5,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

1	Piknometer no.		1	2
2	Mass of piknometer	M ₁ gram	25,86	31,65
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram	51,30	56,55
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram	91,67	96,64
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram	75,93	80,87
6	Temperature t°C		28,80	
7	A = M ₂ - M ₁		25,44	24,90
8	B = M ₃ - M ₄		15,74	15,77
9	C = A - B		9,70	9,13
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C		2,62	2,73
11	Average specific gravity, G ₁		2,67	
12	G _{water} at t°C		0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27.5°C)		2,67	

SPECIFIC GRAVITY

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring no. : BH 4

Depth : 3,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

1	Piknometer no.		1	2
2	Mass of piknometer	M ₁ gram	28,93	30,93
3	Mass of dry soil + piknometer	M ₂ gram	45,08	47,22
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M ₃ gram	88,35	90,71
5	Mass of water + piknometer	M ₄ gram	78,94	80,70
6	Temperature t°C		28,80	
7	A = M ₂ - M ₁		16,15	16,29
8	B = M ₃ - M ₄		9,41	10,01
9	C = A - B		6,74	6,28
10	Specific Gravity, G ₁ = A/C		2,40	2,59
11	Average specific gravity, G ₁		2,50	
12	G _{water} at t°C		0,9960	
13	G for 27,5 °C = G = (G _{water} at t°C)/(G _{water} at 27.5°C)		2,49	

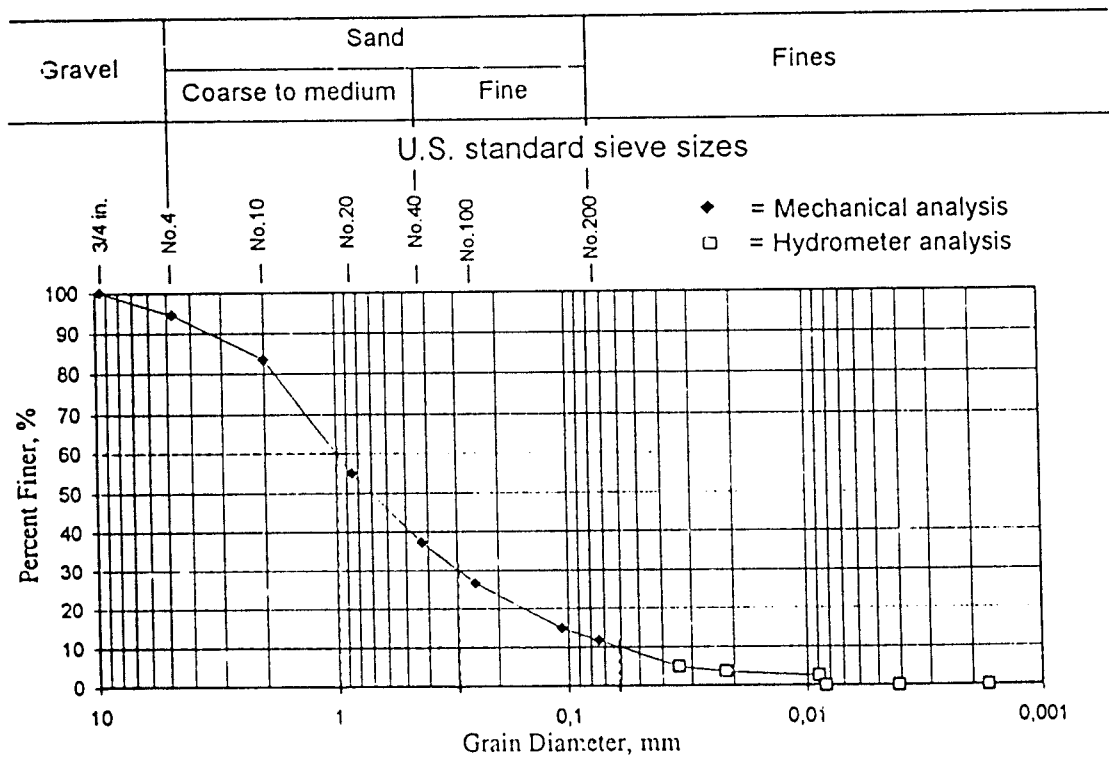
GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH 1

Depth : 2,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,74

Description of soil _____



Finer # 200 = 11,71 %
 Gravel = 5,46 %
 Sand = 82,83 %
 Silt/Clay = 11,71 %

D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u = D ₆₀ /D ₁₀	C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ × D ₆₀)
0,061	0,299	0,990	16,27	1,48

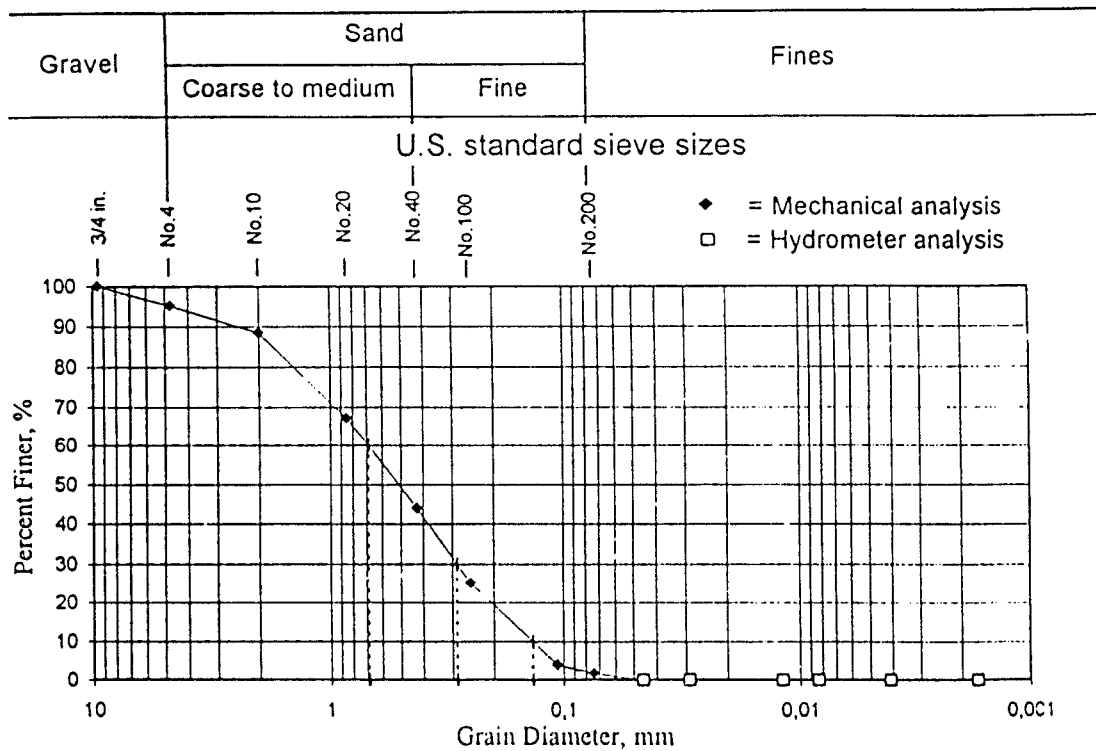
GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH 1

Depth : 3,20 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,74

Description of soil _____



Finer # 200 = 1,69 %

Gravel = 4,90 %

Sand = 93,41 %

Silt/Clay = 1,69 %

D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u = D ₆₀ /D ₁₀	C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ × D ₆₀)
0,136	0,288	0,688	5,06	0,89

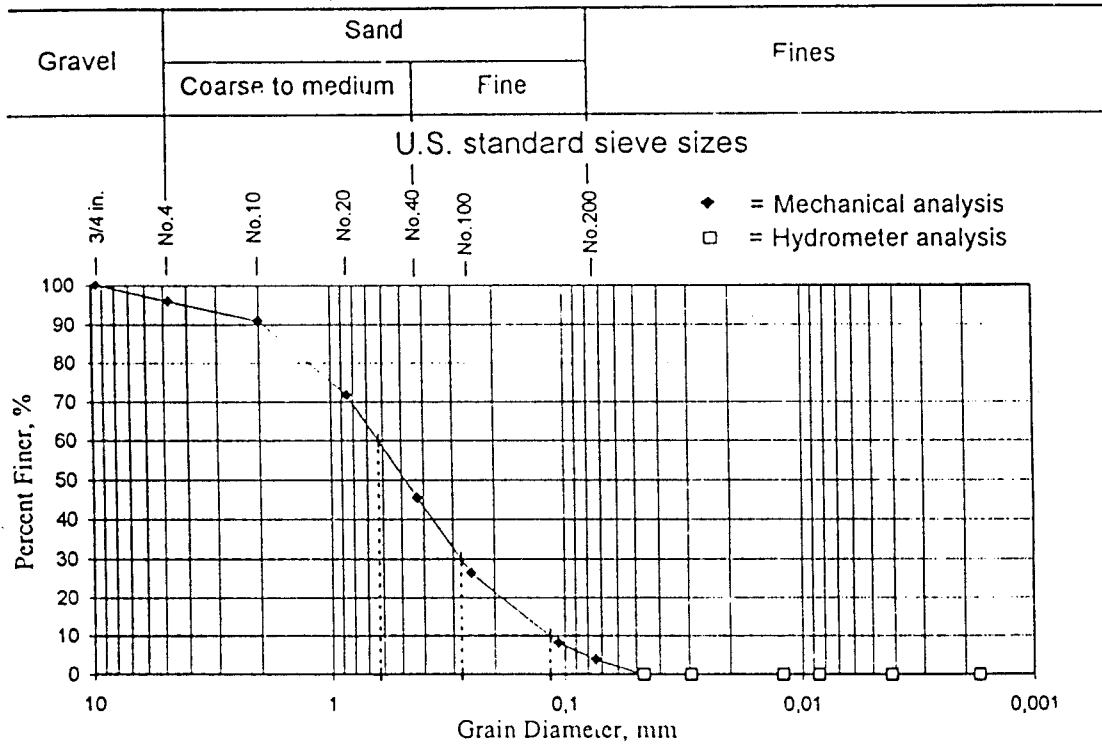
GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH 3

Depth : 5,00 m
 Date : 02 Mei 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,67

Description of soil _____



Finer # 200 = 3,70 %

Gravel = 4,17 %

Sand = 92,13 %

Silt/Clay = 3,70 %

D_{10}	D_{30}	D_{60}	$C_u = D_{60}/D_{10}$	$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$
0,116	0,277	0,625	5,39	1,06

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH I

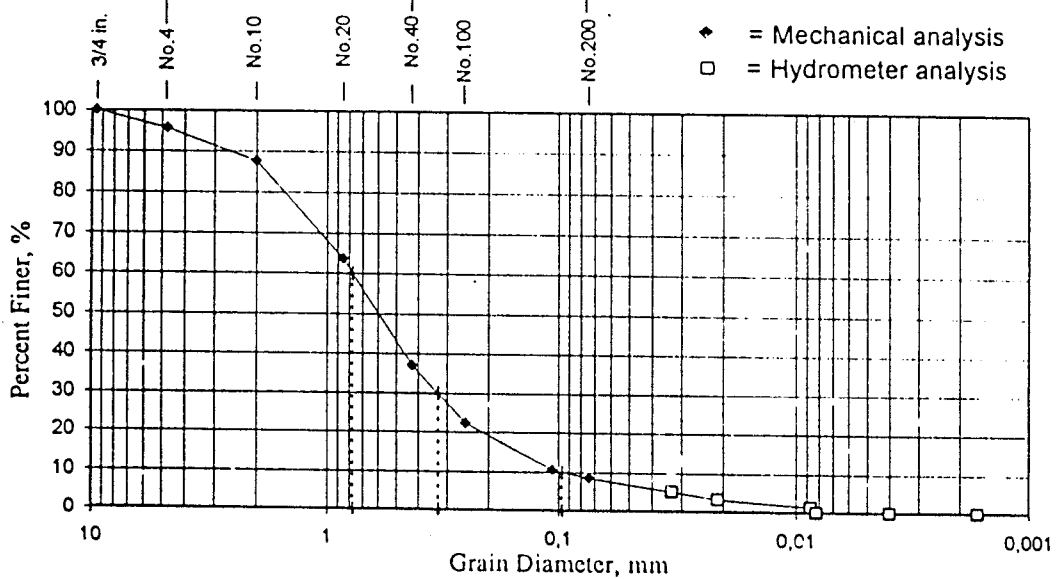
Depth : 5,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,80

Description of soil _____

Gravel	Sand		Fines
	Coarse to medium	Fine	

U.S. standard sieve sizes



Finer # 200 = 8,46 %
 Gravel = 4,35 %
 Sand = 87,18 %
 Silt/Clay = 8,46 %

D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u = D ₆₀ /D ₁₀	C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ × D ₆₀)
0,097	0,330	0,774	7,98	1,45

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH 2

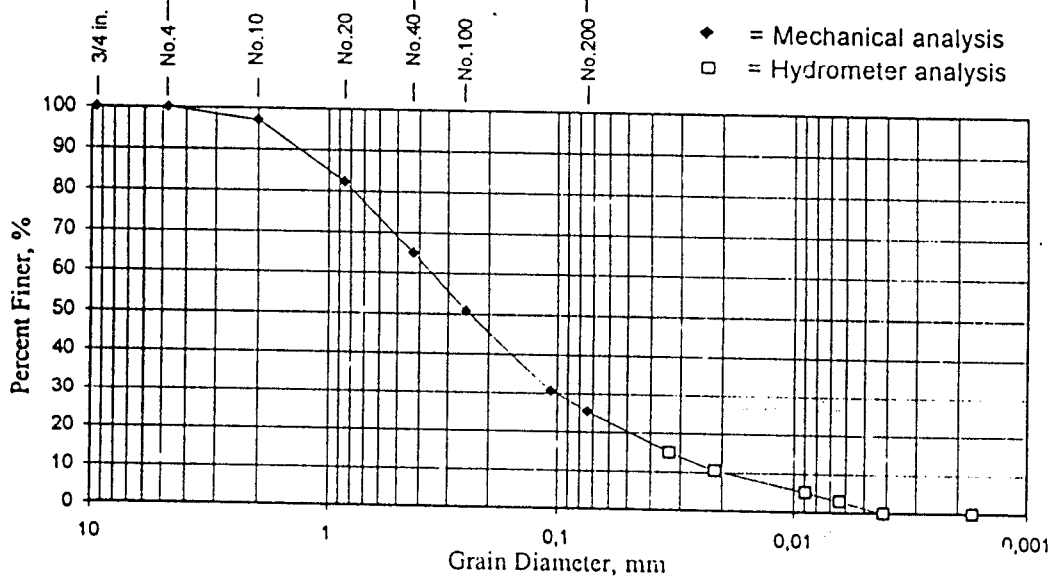
Depth : 1,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,70

Description of soil _____

Gravel	Sand		Fines
	Coarse to medium	Fine	

U.S. standard sieve sizes



Finer # 200 = 25,41 %

Gravel = 0,00 %

Sand = 74,59 %

Silt/Clay = 25,41 %

D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u = D ₆₀ /D ₁₀	C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ × D ₆₀)
-	-	-	-	-

GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH 3

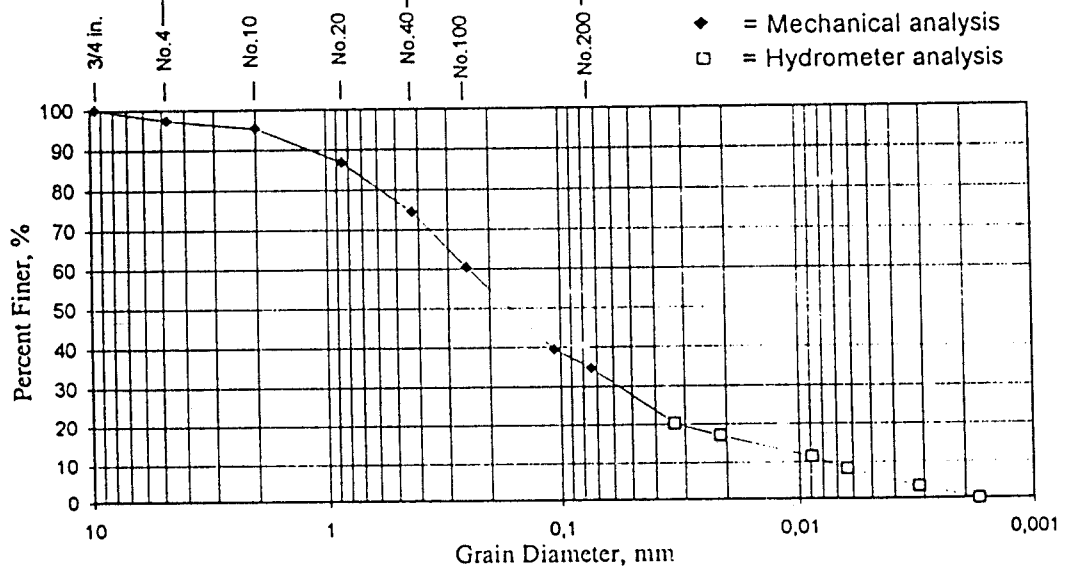
Depth : 1.00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,67

Description of soil _____

Gravel	Sand		Fines
	Coarse to medium	Fine	

U.S. standard sieve sizes



Finer # 200 = 34,58 %
 Gravel = 2,71 %
 Sand = 62,71 %
 Silt/Clay = 34,58 %

D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u = D ₆₀ /D ₁₀	C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ × D ₆₀)
-	-	-	-	-

GRAIN SIZE ANALYSIS

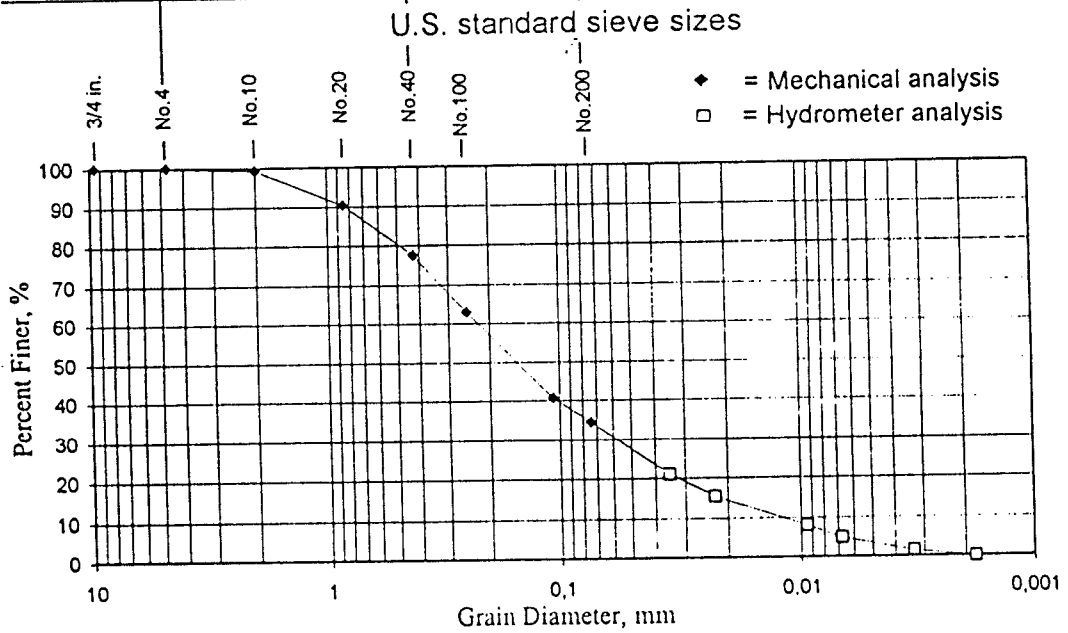
Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 No. : BH 4

Depth : 3,00 m
 Date : 30 April 2003
 Made by : Ris

Specific Gravity 2,49

Description of soil _____

Gravel	Sand		Fines
	Coarse to medium	Fine	



Finer # 200 = 34,30 %
 Gravel = 0,00 %
 Sand = 65,70 %
 Silt/Clay = 34,30 %

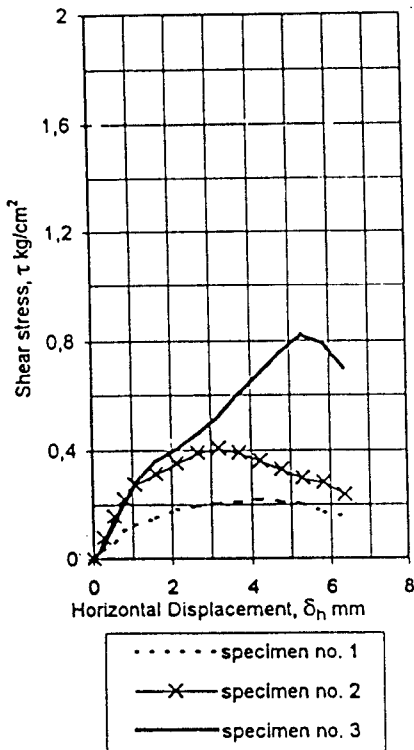
D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	C _u = D ₆₀ /D ₁₀	C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ × D ₆₀)
-	-	-	-	-

DIRECT SHEAR TEST

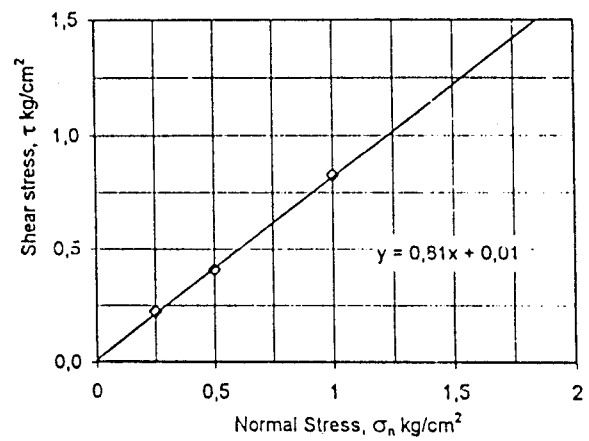
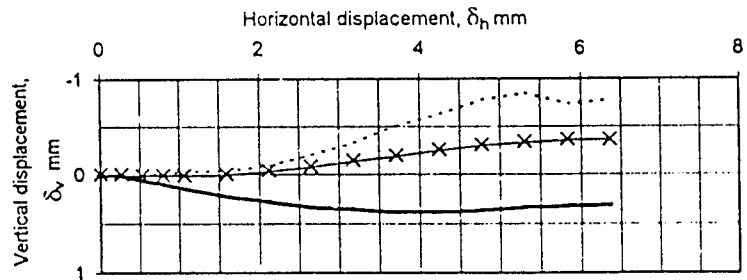
Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 1

Depth : 2,00 m
 Date : 29 April 2003
 Made by : Kwo

Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



Test condition : UU/GU/CD				
Specimen no.		1	2	3
Mass of soil + ring	g	244,22	183,38	193,84
Mass of ring	g	143,40	84,41	86,61
Mass of soil	g	100,82	98,97	107,23
Initial water content	w _N (%)	21,34		
Bulk density	γ_b (g/cm ³)	1,59	1,56	1,69
Dry density	γ_d (g/cm ³)	1,31	1,29	1,40
Final water content	w _N (%)	29,95		
Normal stress	σ_n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,22	0,41	0,82
Shear displacement at failure	δ_h (%)	6,68	5,01	8,35



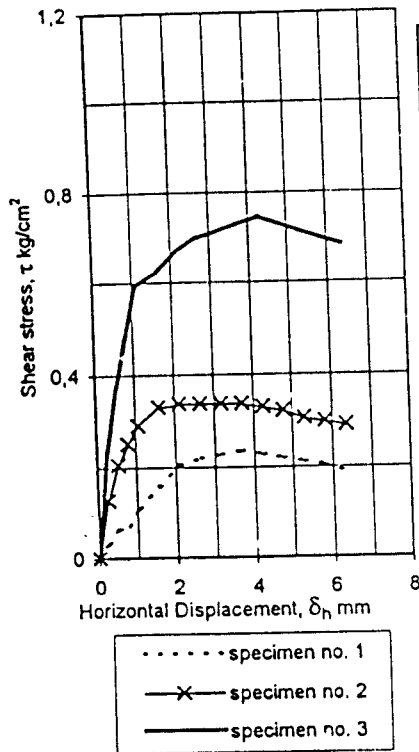
Angle of Internal Friction	ϕ =	38,86 °
Cohesion	c =	0,01 kg/cm ²

DIRECT SHEAR TEST

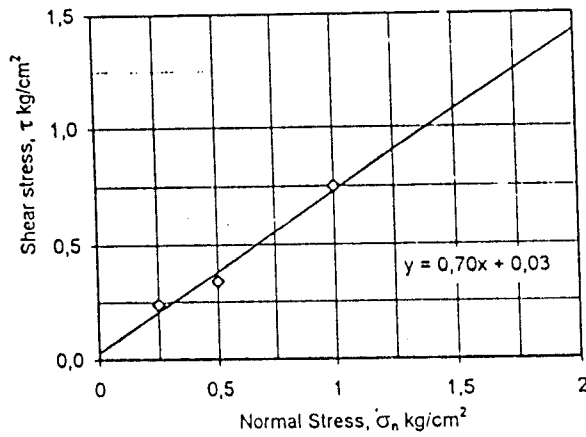
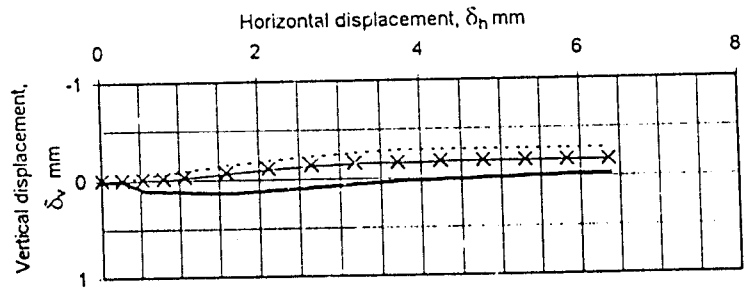
Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 1

Depth : 3,20 m
 Date : 1 Mei 2003
 Made by : Kwo

Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



Test condition : UU/CU/CD				
Specimen no.		1	2	3
Mass of soil + ring	g	186,85	181,29	239,57
Mass of ring	g	86,59	84,40	143,38
Mass of soil	g	100,26	96,89	96,19
Initial water content	w _N (%)	8,48		
Bulk density	γ_b (g/cm ³)	1,58	1,53	1,52
Dry density	γ_d (g/cm ³)	1,46	1,41	1,40
Final water content	w _N (%)	35,66		
Normal stress	σ_n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,24	0,34	0,75
Shear displacement at failure	δ_h (%)	5,84	3,34	6,68



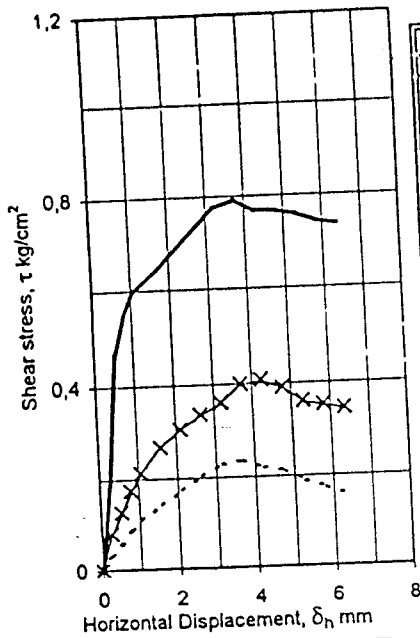
Angle of Internal Friction	ϕ	=	34,93 °
Cohesion	c	=	0,03 kg/cm ²

DIRECT SHEAR TEST

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 1

Depth : 5,00 m
 Date : 1 Mei 2003
 Made by : Kwo

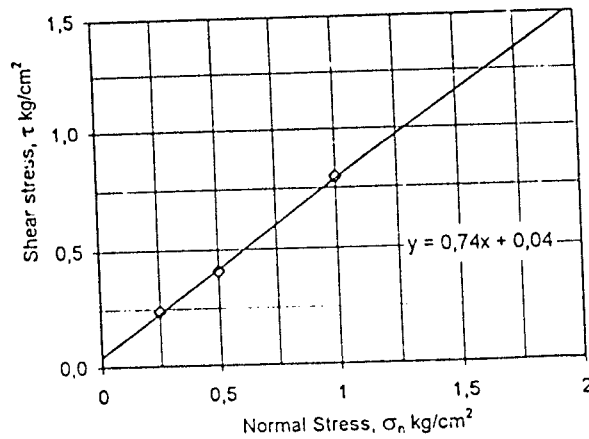
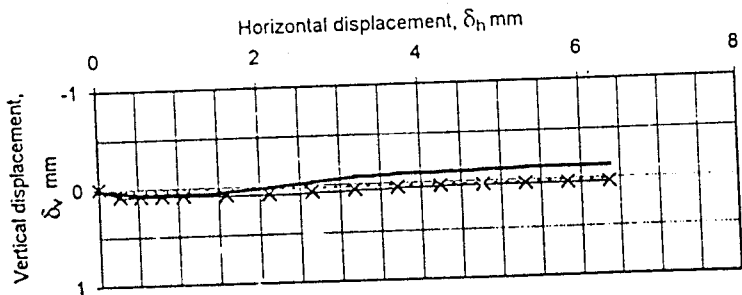
Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



..... specimen no. 1
 —x— specimen no. 2
 — specimen no. 3

Test condition : UU/GU/CD

		1	2	3
Specimen no.		189,98	193,53	244,71
Mass of soil + ring	g	84,40	86,59	143,38
Mass of ring	g	105,58	106,94	101,33
Mass of soil	g			
Initial water content	w_N (%)	8,30		
Bulk density	γ_b (g/cm ³)	1,67	1,69	1,60
Dry density	γ_d (g/cm ³)	1,54	1,56	1,48
Final water content	w_N (%)	29,46		
Normal stress	σ_n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,24	0,41	0,79
Shear displacement at failure	δ_n (%)	5,84	6,68	5,84



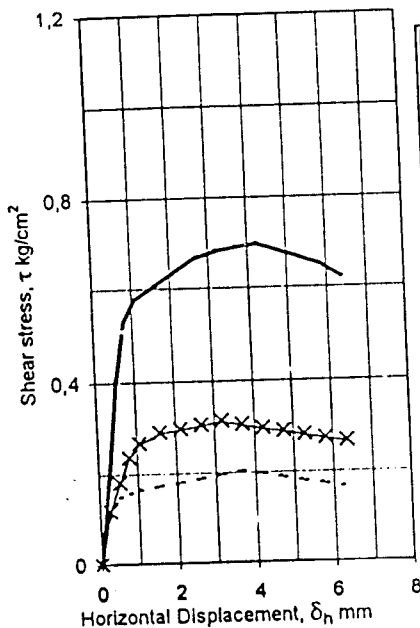
Angle of Internal Friction $\phi = 36,66^\circ$
 Cohesion $c = 0,04$ kg/cm²

DIRECT SHEAR TEST

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 2

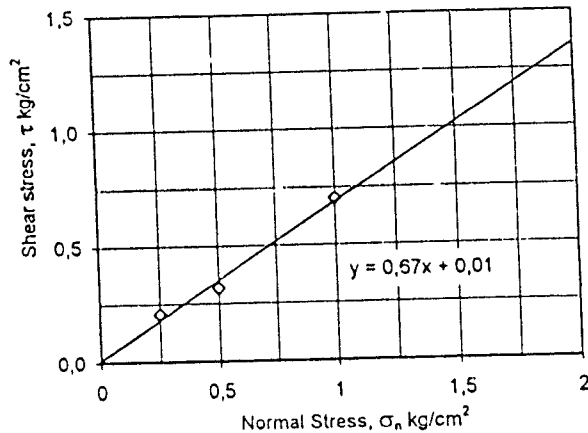
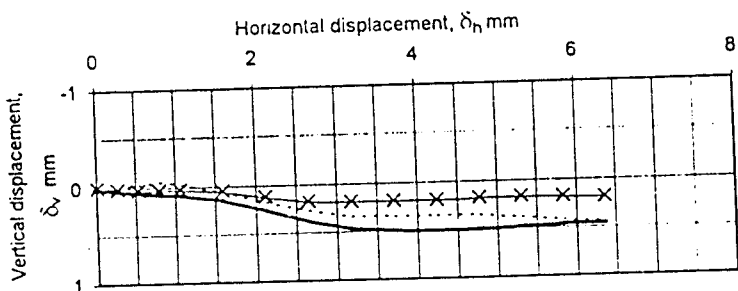
Depth : 1,00 m
 Date : 21 November 2002
 Made by : Kwo

Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



..... specimen no. 1
 -x- specimen no. 2
 — specimen no. 3

Test condition : UU/CU/CD				
Specimen no.		1	2	3
Mass of soil + ring	g	189,00	197,94	258,43
Mass of ring	g	84,42	86,61	143,40
Mass of soil	g	104,58	111,33	115,03
Initial water content	w _N (%)	23,42		
Bulk density	γ _b (g/cm ³)	1,65	1,76	1,82
Dry density	γ _d (g/cm ³)	1,34	1,42	1,47
Final water content	w _N (%)	31,76		
Normal stress	σ _n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,21	0,31	0,70
Shear displacement at failure	δ _h (%)	5,84	5,01	6,68



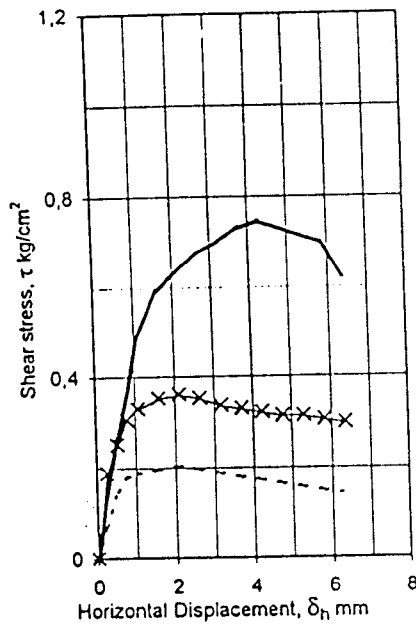
Angle of Internal Friction $\phi = 34,02^\circ$
 Cohesion $c = 0,01 \text{ kg/cm}^2$

DIRECT SHEAR TEST

Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 3

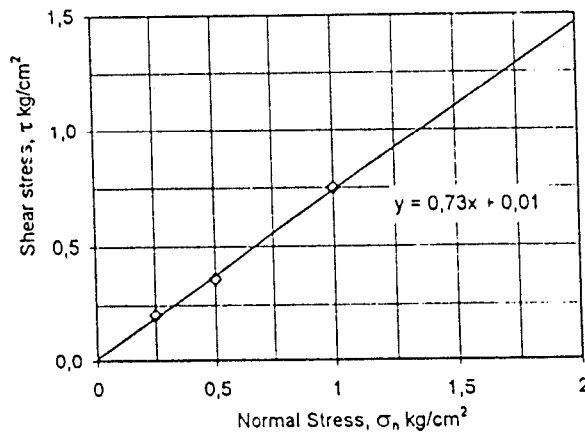
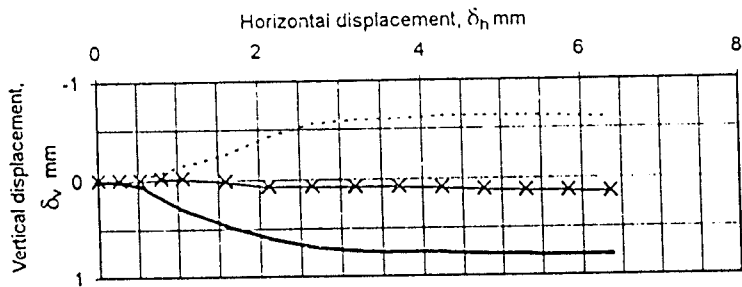
Depth : 1,00 m
 Date : 28 April 2003
 Made by : kwo

Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



..... specimen no. 1
 —x— specimen no. 2
 — specimen no. 3

Test condition : <i>UU/CU/CD</i>				
Specimen no.		1	2	3
Mass of soil + ring	g	196,20	255,75	194,55
Mass of ring	g	84,42	143,40	86,61
Mass of soil	g	111,78	112,35	107,94
Initial water content	w _N (%)	24,76		
Bulk density	γ _b (g/cm ³)	1,76	1,77	1,70
Dry density	γ _d (g/cm ³)	1,41	1,42	1,37
Final water content	w _N (%)	32,01		
Normal stress	σ _n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,21	0,36	0,75
Shear displacement at failure	δ _h (%)	3,34	3,34	6,68



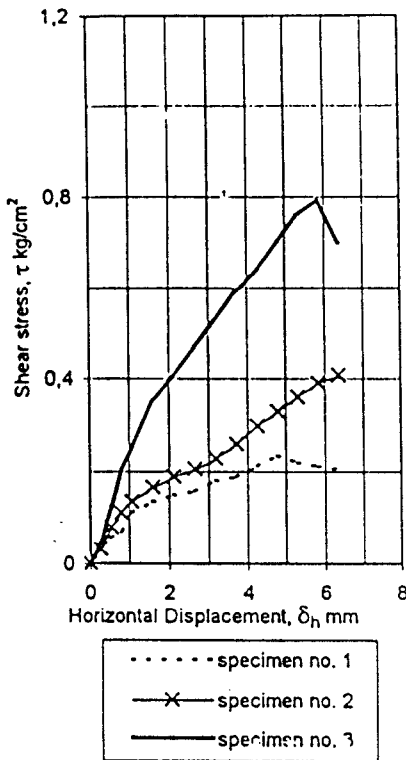
Angle of Internal Friction $\phi = 36,03^\circ$
 Cohesion $c = 0,01 \text{ kg/cm}^2$

DIRECT SHEAR TEST

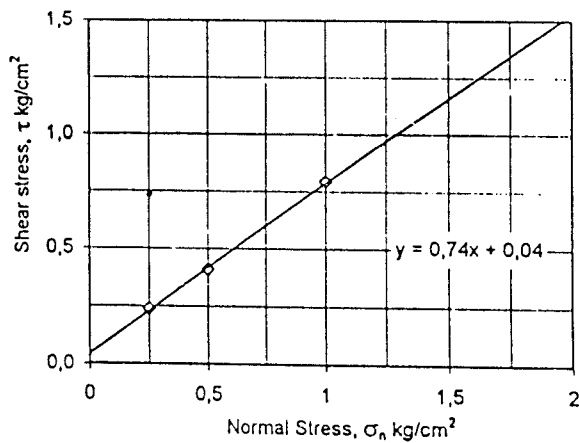
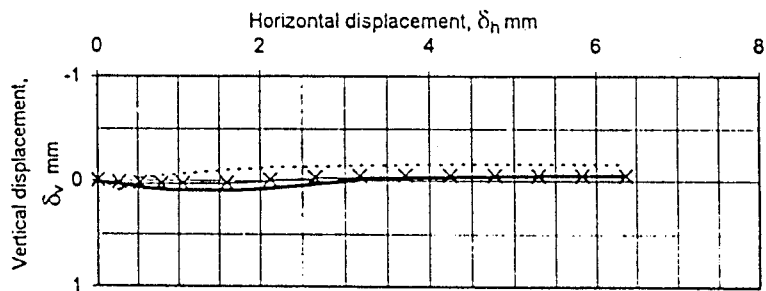
Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 3

Depth : 5,00 m
 Date : 29 April 2003
 Made by : Kwo

Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



Test condition : UU/GU/CD				
Specimen no.		1	2	3
Mass of soil + ring	g	185,91	242,71	184,73
Mass of ring	g	86,61	143,40	84,42
Mass of soil	g	99,30	99,31	100,31
Initial water content	w_N (%)	10,13		
Bulk density	γ_b (g/cm ³)	1,57	1,57	1,58
Dry density	γ_d (g/cm ³)	1,42	1,42	1,44
Final water content	w_N (%)	25,56		
Normal stress	σ_n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,24	0,41	0,79
Shear displacement at failure	δ_h (%)	7,51	10,02	9,18



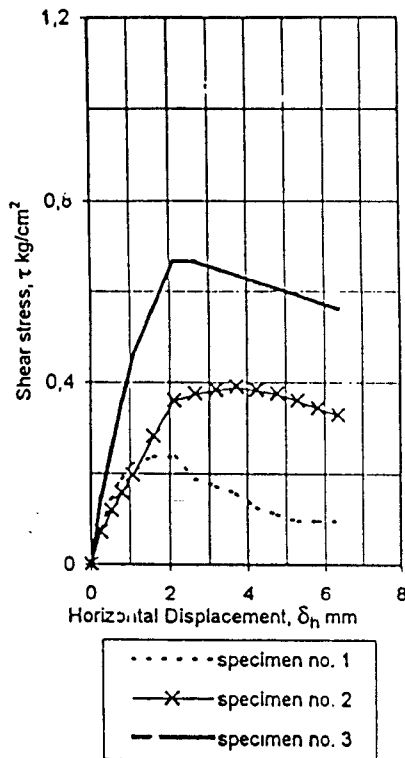
Angle of Internal Friction	ϕ	=	36,66 °
Cohesion	c	=	0,04 kg/cm ²

DIRECT SHEAR TEST

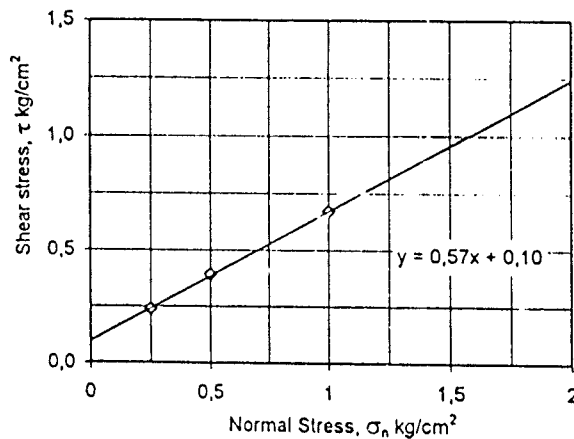
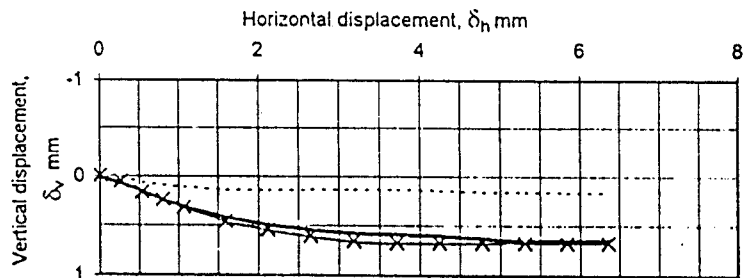
Project : Rumah Sakit Batesda
 Location : Jogjakarta
 Boring No. : BH 4

Depth : 3,00 m
 Date : 29 April 2003
 Made by : Kwo

Description of soil : _____
 Dimensions of sample :
 Diameter = 6,35 cm
 Area = 31,67 cm²
 Ht. = 1,90 cm
 Volume = 60,17 cm³
 Loading rate = 1.06 mm/minute



Test condition : UU/CJ/CD				
Specimen no.		1	2	3
Mass of soil + ring	g	178,93	232,29	182,29
Mass of ring	g	86,61	143,40	84,42
Mass of soil	g	92,32	88,89	97,87
Initial water content	w_N (%)	34,42		
Bulk density	γ_b (g/cm ³)	1,46	1,40	1,55
Dry density	γ_d (g/cm ³)	1,08	1,04	1,15
Final water content	w_N (%)	48,88		
Normal stress	σ_n (kg/cm ²)	0,25	0,50	1,00
Shear stress at failure	τ (kg/cm ²)	0,24	0,39	0,67
Shear displacement at failure	δ_h (%)	2,50	5,84	3,34



Angle of Internal Friction ϕ	=	29,83 °
Cohesion c	=	0,10 kg/cm ²

.....-20.00

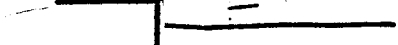
.....-18.50

.....-12.50

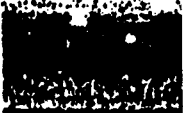
.....-4.00

.....-4.00

.....-4.00



3AN



Lampiran I

3

Tabel 4.9 Gaya Batang Rangka Kuda-kuda Type KK2

FRAME	LENGTH	GAYA AKSIAL			GAYA AKSIAL -KOMBINASI		BEBAN RENCANA
		Tetap	Wki	Wka	(tetap+Wki)/1,25	(tetap+Wka)/1,25	
	M	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
A1	1.218	-9.7390	-0.1746	0.2731	-7.9309	-7.5727	-9.7390
A2	1.842	-9.2775	-0.1570	0.2456	-7.5476	-7.2255	-9.2775
A3	1.842	-8.3530	-0.1389	0.2199	-6.7936	-6.5065	-8.3530
A4	2.452	-7.0329	-0.1098	0.1795	-5.7141	-5.4827	-7.0329
A5	1.051	-6.3331	-0.1297	0.2066	-5.1702	-4.9012	-6.3331
A6	1.150	-5.2883	-0.0812	0.1536	-4.2956	-4.1078	-5.2883
A7	1.150	-5.2883	-0.0810	0.1534	-4.2954	-4.1079	-5.2883
A8	1.051	-6.3254	-0.0780	0.1550	-5.1227	-4.9363	-6.3254
A9	2.452	-7.0149	-0.1058	0.1757	-5.6966	-5.4713	-7.0149
A10	1.842	-8.3395	-0.0658	0.1461	-6.7242	-6.5547	-8.3395
A11	1.842	-9.2639	-0.0404	0.1280	-7.4435	-7.3088	-9.2639
A12	1.218	-9.7301	-0.0024	0.0984	-7.7860	-7.7053	-9.7301
B13	1.023	8.1558	0.6550	-0.7294	7.0487	5.9412	8.1558
B14	1.548	8.2226	0.6543	-0.7290	7.1015	5.9949	8.2226
B15	1.548	7.7880	0.6018	-0.6537	6.7119	5.7075	7.7880
B16	2.060	7.0184	0.5475	-0.5797	6.0527	5.1510	7.0184
B17	0.883	5.8989	0.4758	-0.4832	5.0997	4.3325	5.8989
B18	1.150	5.2139	0.4302	-0.4253	4.5153	3.8306	5.2139
B19	1.150	5.2139	0.3256	-0.3211	4.4316	3.9143	5.2139
B20	1.023	8.1530	0.0286	-0.1019	6.5453	6.4409	8.1530
B21	1.548	8.2184	0.0295	-0.1031	6.5983	6.4922	8.2184
B22	1.548	7.7838	0.1139	-0.1659	6.3182	6.0943	7.7838
B23	2.060	7.0128	0.1883	-0.2210	5.7609	5.4335	7.0128
B24	0.883	5.8965	0.2853	-0.2929	4.9454	4.4829	5.8965
D25	1.520	-0.4157	-0.0500	0.0724	-0.3725	-0.2746	-0.4157
D26	1.746	-0.8633	-0.0612	0.0833	-0.7396	-0.6240	-0.8633
D27	2.503	-1.3439	-0.0868	0.1170	-1.1446	-0.9815	-1.3439
D28	2.834	-1.7568	-0.1121	0.1504	-1.4951	-1.2851	-1.7568
D29	3.495	0.2503	-0.1574	0.1574	0.0743	0.3262	0.3262
D30	3.495	0.2078	0.1587	-0.1585	0.2932	0.0394	0.2932
D31	2.834	-1.7916	0.1515	-0.1130	-1.3121	-1.5237	-1.7916
D32	2.503	-1.3631	0.1179	-0.0874	-0.9961	-1.1604	-1.3631
D33	1.746	-0.8746	0.0838	-0.0621	-0.6326	-0.7493	-0.8746
D34	1.520	-0.4176	0.0827	-0.0616	-0.2679	-0.3833	-0.4176
V35	0.478	-0.0004	-0.0030	0.0037	-0.0027	0.0027	-0.0027
V36	1.202	0.3065	0.0184	-0.0257	0.2599	0.2246	0.3065
V37	1.925	0.7904	0.0422	-0.0574	0.6661	0.5864	0.7904
V38	2.888	1.2238	0.0667	-0.0895	1.0324	0.9075	1.2238
V39	3.300	3.0580	0.2064	-0.2446	2.6115	2.2507	3.0580
V40	3.300	-0.2471	0.0002	-0.0006	-0.1975	-0.1981	-0.2471
V41	3.300	3.0580	-0.0846	0.0461	2.3787	2.4832	3.0580
V42	2.888	1.2238	-0.0892	0.0662	0.9077	1.0320	1.2238
V43	1.925	0.7904	-0.0578	0.0428	0.5861	0.6665	0.7904
V44	1.202	0.3065	-0.0263	0.0194	0.2242	0.2607	0.3065
V45	0.478	-0.0004	-0.0001	0.0008	-0.0003	0.0003	0.0003

Tabel 4.7 Gaya Batang Rangka Kuda-kuda Type KK1

FRAME	LENGTH	GAYA AKSIAL			GAYA AKSIAL -KOMBINASI		BEBAN
		Tetap	Wki	Wka	(tetap+Wki)/1,25	(tetap+Wka)/1,25	RENCANA
	M	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
A1	1.846	-7.1687	-0.0335	0.0335	-5.7617	-5.7081	-7.1687
A2	1.846	-6.3225	-0.0268	0.0268	-5.0794	-5.0365	-6.3225
A3	2.457	-5.1874	-0.0098	0.0098	-4.1578	-4.1421	-5.1874
A4	2.457	-4.0439	-0.0011	0.0011	-3.2360	-3.2342	-4.0439
A5	2.457	-4.0312	-0.0763	0.0763	-3.2861	-3.1639	-4.0312
A6	2.457	-5.1748	-0.0642	0.0642	-4.1912	-4.0886	-5.1748
A7	1.846	-6.3130	-0.0415	0.0415	-5.0836	-5.0172	-6.3130
A8	1.846	-7.1592	-0.0325	0.0325	-5.7533	-5.7014	-7.1592
B9	1.528	5.9279	0.4433	-0.4433	5.0970	4.3876	5.9279
B10	1.528	5.9279	0.4433	-0.4433	5.0970	4.3876	5.9279
B11	2.033	5.2282	0.3978	-0.3978	4.5008	3.8643	5.2282
B12	2.033	4.2885	0.3371	-0.3371	3.7005	3.1611	4.2885
B13	2.033	4.2860	0.1954	-0.1954	3.5851	3.2724	4.2860
B14	2.033	5.2256	0.1144	-0.1144	4.2720	4.0890	5.2256
B15	1.528	5.9259	0.0535	-0.0535	4.7836	4.6979	5.9259
B16	1.528	5.9259	0.0535	-0.0535	4.7836	4.6979	5.9259
D17	1.639	-0.7483	-0.0489	0.0489	-0.6377	-0.5595	-0.7483
D18	2.454	-1.1291	-0.0733	0.0733	-0.9619	-0.8447	-1.1291
D19	3.230	-1.4925	-0.0962	0.0962	-1.2709	-1.1170	-1.4925
D20	3.230	-1.5151	0.1290	-0.1290	-1.1088	-1.3153	-1.5151
D21	2.454	-1.1417	0.0978	-0.0978	-0.8351	-0.9916	-1.1417
D22	1.639	-0.7539	0.0653	-0.0653	-0.5509	-0.6554	-0.7539
T23	0.845	0.1356	0.0000	0.0000	0.1085	0.1085	0.1085
T24	1.690	0.5582	0.0252	-0.0252	0.4667	0.4264	0.4264
T25	2.814	0.9840	0.0501	-0.0501	0.8273	0.7471	0.9840
T26	3.936	3.7975	0.0495	-0.0495	3.0776	2.9984	3.7975
T27	2.814	0.9840	-0.0675	0.0675	0.7331	0.8412	0.9840
T28	1.690	0.5582	-0.0337	0.0337	0.4196	0.4735	0.5582
T29	0.845	0.1356	0.0000	0.0000	0.1085	0.1085	0.1356

Tabel 4.8 Gaya Batang Rangka Kuda-kuda Type KK4

FRAME	LENGTH	GAYA AKSIAL			GAYA AKSIAL -KOMBINASI		BEBAN
		Tetap	Wki	Wka	(tetap+Wki)/1,25	(tetap+Wka)/1,25	RENCANA
	M	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
A1	1.22	1.0393	-0.0118	0.0118	0.8219	0.8409	1.0393
A2	1.83	0.6370	-0.0263	0.0263	0.4886	0.5306	0.6370
B1	1.5	-0.5395	0.0477	-0.0477	-0.3934	-0.4698	-0.5395
B2	1	-0.5668	0.0478	-0.0478	-0.4152	-0.4917	-0.5668
V1	1.05	0.0917	0.0000	0.0000	0.0734	0.0733	0.0733
D1	1.45	-0.5147	0.0460	-0.0460	-0.3750	-0.4486	-0.5147

Tabel 4.10 Gaya Batang Rangka Kuda-kuda Type KK3

FRAME	LENGTH	GAYA AKSIAL			GAYA AKSIAL -KOMBINASI		BEBAN RENCANA
		Tetap	Wki	Wka	(tetap+Wki)/1,25	(tetap+Wka)/1,25	
	M	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
A1	1.218	-12.0664	-0.2258	0.2258	-9.8338	-9.4725	-12.0664
A2	1.842	-11.1527	-0.2048	0.2048	-9.0859	-8.7583	-11.1527
A3	1.203	-10.3763	-0.2044	0.2044	-8.4645	-8.1375	-10.3763
A4	1.700	-11.0628	-0.1573	0.1573	-8.9761	-8.7244	-11.0628
A5	1.700	-12.6539	-0.0944	0.0944	-10.1986	-10.0476	-12.6539
A6	1.150	-13.0077	-0.0519	0.0519	-10.4476	-10.3646	-13.0077
A7	1.150	-13.0077	-0.0517	0.0517	-10.4475	-10.3648	-13.0077
A8	1.700	-12.6539	-0.0091	0.0091	-10.1304	-10.1158	-12.6539
A9	1.700	-11.0628	0.0538	-0.0538	-8.8072	-8.8933	-11.0628
A10	1.203	-10.3682	0.0567	-0.0567	-8.2492	-8.3399	-10.3682
A11	1.842	-11.1403	0.0572	-0.0572	-8.8665	-8.9580	-11.1403
A12	1.218	-12.0582	0.0938	-0.0938	-9.5715	-9.7216	-12.0582
B13	1.023	10.1102	0.5428	-0.5428	8.5224	7.6539	10.1102
B14	1.548	10.1769	0.5427	-0.5427	8.5757	7.7074	10.1769
B15	1.011	9.3596	0.4857	-0.4857	7.8762	7.0991	9.3596
B16	1.700	8.5281	0.4288	-0.4288	7.1656	6.4794	8.5281
B17	1.700	11.0691	0.3660	-0.3660	9.1481	8.5625	11.0691
B18	1.150	12.6568	0.3031	-0.3031	10.3680	9.8830	12.6568
B19	1.150	12.6568	0.2182	-0.2182	10.3000	9.9509	12.6568
B20	1.700	11.0691	0.1553	-0.1553	8.9795	8.7310	11.0691
B21	1.700	8.5281	0.0924	-0.0924	6.8964	6.7486	8.5281
B22	1.011	9.3570	0.0319	-0.0319	7.5112	7.4601	9.3570
B23	1.548	10.1730	-0.0519	0.0519	8.0969	8.1799	10.1730
B24	1.023	10.1076	-0.0520	0.0520	8.0445	8.1277	10.1076
D25	1.520	-0.7875	-0.0550	0.0550	-0.6740	-0.5860	-0.7875
D26	1.396	-0.8656	-0.0643	0.0643	-0.7440	-0.6410	-0.8656
D27	2.386	3.5686	-0.0877	0.0877	2.7848	2.9250	3.5686
D28	2.386	2.2328	-0.0879	0.0879	1.7159	1.8565	2.2328
D29	2.031	0.6289	-0.0745	0.0745	0.4435	0.5627	0.6289
D30	2.031	0.6092	0.0750	-0.0750	0.5474	0.4274	0.6092
D31	2.386	2.2131	0.0881	-0.0881	1.8410	1.7000	2.2131
D32	2.386	3.5489	0.0881	-0.0881	2.9096	2.7687	3.5489
D33	1.396	-0.8772	0.0862	-0.0862	-0.6328	-0.7708	-0.8772
D34	1.520	-0.7893	0.0820	-0.0820	-0.5658	-0.6970	-0.7893
V35	0.478	-0.0054	-0.0024	0.0024	-0.0062	-0.0024	-0.0062
V36	1.202	0.4182	0.0194	-0.0194	0.3501	0.3191	0.4182
V37	1.674	2.7561	0.1480	-0.1480	2.3233	2.0865	2.7561
V38	1.674	-2.3073	0.0617	-0.0617	-1.7965	-1.8952	-2.3073
V39	1.674	-1.3524	0.0614	-0.0614	-1.0328	-1.1311	-1.3524
V40	1.674	-0.8170	-0.0001	0.0001	-0.6537	-0.6535	-0.8170
V41	1.674	-1.3524	-0.0617	0.0617	-1.1313	-1.0326	-1.3524
V42	1.674	-2.3073	-0.0618	0.0618	-1.8953	-1.7964	-2.3073
V43	1.674	2.7561	-0.0541	0.0541	2.1617	2.2482	2.7561
V44	1.202	0.4182	-0.0261	0.0261	0.3137	0.3555	0.4182
V45	0.478	-0.0054	0.0005	-0.0005	-0.0039	-0.0047	-0.0054

TABEL 4.11 PERENCANAAN PROFIL KUDA-KUDA KK1

KETERANGAN	PERENCANAAN BATANG DESAK	
	ATAS (A)	DIAGONAL (D)
Nu = $\phi n N_n$ (Kg)	6768.00	1431.00
PANJANG (cm)	185.00	321.00
Es (kg/cm ²)	2100000	2100000
Fu (kg/cm ²)	3700	3700
Fy (kg/cm ²)	2400	2400
$l = k.l/r < 200$	100	200
Cc	131.456	131.456
Fs	1.8969	1.7970
Fa perlu (kg/cm ²)	899.139	270.067
A perlu (cm ²)	7.527	5.299
Profil Pakai	2Lx55x55x6	2Lx55x55x6
A @ Profil (cm ²)	6.31	6.31
A 2Lprofil (cm ²)	12.62	12.62
r profil (cm)	1.66	1.66
CEK TEKUK SETEMPAT		
bf (cm)	55	55
tw (cm)	6	6
bf/tw	9.1667	9.1667
$76/(fy)^{0.5}$	12.6667	12.6667
kontrol	ok	ok
CEK KELANGSINGAN		
k	1	1
k.l/r	111.4458	193.3735
Cc	130.6395	130.6395
kontrol	KI < Cc	KI > Cc
Fs	1.9090	1.8164
Fa (kg/cm ²)	799.7551	288.8937
P maks (kg/cm ²)	10092.9099	3645.8388
kontrol	ok	ok

KETERANGAN	PERENCANAAN BATANG TARIK	
	BAWAH (B)	VERTIKAL (V)
Nu = $\phi n N_n$ (Kg)	4984.00	3200.00
PANJANG (cm)	153.40	390.00
Es (kg/cm ²)	2100000	2100000
Fu (kg/cm ²)	3700	3700
Fy (kg/cm ²)	2400	2400
r min (cm)	0.6392	1.6250
n lobang	2	2
m	0.75	0.75
A netto perlu (cm ²)	3.592	2.306
Profil Pakai	2Lx55x55x6	2Lx55x55x6
A @ Profil (cm ²)	6.31	6.31
A 2Lprofil (cm ²)	12.62	12.62
r profil (cm)	1.66	1.66
CEK KELANGSINGAN		
k	1	1
k.l/r	92.4096	234.9398
k.l/r < 240	ok	ok
A netto (cm ²)	10.715	10.715
A.eff perlu (cm ²)	8.0363	8.0363
KONTROL TEGANGAN		
TIDAK ADA LOBANG		
ft (kg/cm ²)	394.9287	253.5658
0,6 Fy	1440	1440
ft < 0,6 Fy	OK	OK
ADA LOBANG		
ft (kg/cm ²)	620.1898	398.1957
0,5 Fu	1850	1850
ft < 0,5 Fu	OK	OK

TABEL 4.12 PERENCANAAN PROFIL KUDA-KUDA KK2

KETERANGAN	PERENCANAAN BATANG DESAK	
	ATAS (A)	DIAGONAL (D)
Nu = fn Nn (Kg)	9739.00	1756.80
PANJANG (cm)	121.80	283.40
Es (kg/cm ²)	210000	210000
Fu (kg/cm ²)	3700	3700
Fy (kg/cm ²)	2400	2400
$\lambda = \kappa \cdot \lambda / \rho < 200$	100	200
Cc	131.456	131.456
Fs	1.8969	1.7970
Fa perlu(kg/cm ²)	899.139	270.067
A perlu (cm ²)	10.831	6.505
Profil Pakai	2Lx55x55x6	2Lx55x55x6
A @Profil (cm ²)	6.31	6.31
A 2Lprofil (cm ²)	12.62	12.62
r profil (cm)	1.66	1.66
	CEK TEKUK SETEMPAT	
bf (cm)	55	55
tw (cm)	6	6
bf/tw	9.1667	9.1667
76/(fy)0.5	12.6667	12.6667
kontrol	ok	ok
	CEK KELANGSINGAN	
k	1	1
k.l/r	73.3735	170.7229
Cc	130.6395	130.6395
kontrol	Kl < Cc	Kl > Cc
Fs	1.8551	1.8778
Fa (kg/cm ²)	1089.6549	370.6368
P maks (kg/cm ²)	13751.4447	4677.4359
kontrol	ok	ok

KETERANGAN	PERENCANAAN BATANG TARIK	
	BAWAH (B)	VERTIKAL (V)
Nu = fn Nn (Kg)	8226.60	3058.00
PANJANG (cm)	154.80	3.30
Es (kg/cm ²)	210000	210000
Fu (kg/cm ²)	3700	3700
Fy (kg/cm ²)	2400	2400
r min (cm)	0.6450	0.0138
n lobang	2	2
μ	0.75	0.75
A netto perlu(cm ²)	5.929	2.204
Profil Pakai	2Lx55x55x6	2Lx55x55x6
A @Profil (cm ²)	6.31	6.31
A 2Lprofil (cm ²)	12.62	12.62
r profil (cm)	1.66	1.66
	CEK KELANGSINGAN	
k	1	1
k.l/r	93.2530	1.9880
k.l/r < 240	ok	ok
A netto (cm ²)	10.715	10.715
A. eff perlu (cm ²)	8.0363	8.0363
	KONTROL TEGANGAN	
	TIDAK ADA LOBANG	
ft (kg/cm ²)	651.8700	242.3138
0.6 Fy	1440	1440
ft < 0.6 Fy	OK	OK
	ADA LOBANG	
ft (kg/cm ²)	1023.6864	380.5257
0.5 Fu	1850	1850
ft < 0.5 Fu	OK	OK

TABEL 4.13 PERENCANAAN PROFIL KUDA-KUDA-KK3

KETERANGAN	PERENCANAAN BATANG DESAK	
	ATAS (A)	DIAGONAL (D)
Nu = $\phi n N_n$ (Kg)	12066.40	789.30
PANJANG (cm)	121.80	152.00
Es (kg/cm ²)	210000	210000
Fu (kg/cm ²)	3700	3700
Fy (kg/cm ²)	2400	2400
$\lambda = k.l/r < 200$	100	200
Cc	131.456	131.456
Fs	1.8969	1.7970
Fa perlu(kg/cm ²)	899.139	270.067
A perlu (cm ²)	13.420	2.923
Profil Pakai	2Lx55x55x6	2Lx55x55x6
A @Profil (cm ²)	6.31	6.31
A 2Lprofil (cm ²)	12.62	12.62
r profil (cm)	1.66	1.66
CEK TEKUK SETEMPAT		
bf (cm)	55	55
tw (cm)	6	6
bf/tw	9.1667	9.1667
76/(fy) ^{0.5}	12.6667	12.6667
kontrol	ok	ok
CEK KELANGSINGAN		
k	1	1
k.l/r	73.3735	91.5663
Cc	130.6395	130.6395
kontrol	KI < Cc	KI < Cc
Fs	1.8551	1.8865
Fa (kg/cm ²)	1089.6549	1288.4305
P maks (kg/cm ²)	13751.4447	16259.9931
kontrol	ok	ok

KETERANGAN	PERENCANAAN BATANG TARIK	
	BAWAH (B)	VERTIKAL (V)
Nu = $\phi n N_n$ (Kg)	12656.80	2756.10
PANJANG (cm)	115.00	167.40
Es (kg/cm ²)	210000	210000
Fu (kg/cm ²)	3700	3700
Fy (kg/cm ²)	2400	2400
r min (cm)	0.4792	0.6975
n lobang	2	2
μ	0.75	0.75
A netto perlu(cm ²)	9.122	1.986
Profil Pakai	2Lx55x55x6	2Lx55x55x6
A @Profil (cm ²)	6.31	6.31
A 2Lprofil (cm ²)	12.62	12.62
r profil (cm)	1.66	1.66
CEK KELANGSINGAN		
k	1	1
k.l/r	69.2771	100.8434
k.l/r < 240	ok	ok
A netto (cm ²)	10.715	10.715
A.eff perlu (cm ²)	8.0363	8.0363
KONTROL TEGANGAN		
TIDAK ADA LOBANG		
ft (kg/cm ²)	1002.9160	218.3914
0,6 Fy	1440	1440
ft < 0,6 Fy	OK	OK
ADA LOBANG		
ft (kg/cm ²)	1574.9634	342.9585
0,5 Fu	1850	1850
ft < 0,5 Fu	OK	OK

TABEL 4.14 Jenis Profil dan Berat Kuda-kuda

TYPE KUDA-KUDA	BATANG DESAK		BATANG TARIK		BERAT kg	BERAT TOTAL	d BAUT (in)	tp (cm)	n BAUT (buah)
	Gaya Maks (kg)	L Batang (cm)	Gaya Maks (kg)	L Batang (cm)					
KK1	B. ATAS	6768.00	1717.20	2Lx55x55x6		170.0028	1/2"	0.8	2
	B. DIAGONAL	1431.00	1459.20	2Lx55x55x6		144.4608	1/2"	0.8	2
	B. BAWAH				8218.40	140.976	1/2"	0.8	2
	B. VERTIKAL				3200.00	143.748	1/2"	0.8	2
KK2	B. ATAS	9739.00	1911.00	2Lx55x55x6		189.189	1/2"	0.8	3
	B. DIAGONAL	1756.80	2420.00	2Lx55x55x6		239.58	1/2"	0.8	2
	B. BAWAH				8226.60	162.558	1/2"	0.8	3
	B. VERTIKAL				3058.00	226.512	1/2"	0.8	2
KK3	B. ATAS	12066.4	1762	2Lx55x55x6		174.438	1/2"	0.8	3
	B. DIAGONAL	789.3	1943	2Lx55x55x6		192.357	1/2"	0.8	2
	B. BAWAH				12656.8	160.974	1/2"	0.8	3
	B. VERTIKAL				2756.1	149.193	1/2"	0.8	2
KK4	B. ATAS			2Lx55x55x6	1039.3	30.195	1/2"	0.8	2
	B. DIAGONAL	514.7	145	2Lx55x55x6	145	14.355	1/2"	0.8	2
	B. BAWAH	566.8	250			24.75	1/2"	0.8	2
	B. VERTIKAL				73.3	10.395	1/2"	0.8	2

TABEL 4.15 PERHITUNGAN PLAT DUA ARAH

NOMENKLATUR	SATUAN	TYPE PLAT			
		A 3,5x5,9	A2 3,5x3,9	B 3,5x3,9	C 3,4X3,5
Mutu Beton (fc')	Mpa	22.5	22.5	22.5	22.5
Mutu Baja (fy)	Mpa	240	240	240	240
Beban Mati (QD)	kN/m ²	4.88	4.88	5.06	3.06
Beban hidup (QL)	kN/m ²	2.5	2.5	15	1
Tebal Pelat	mm	120	120	140	100
Selimut	mm	20	20	35	20
Bentang Memanjang (ly)	m	5.9	3.9	4	3.5
Bentang Pendek (lx)	m	3.5	3.5	3.5	3.4
Rasio (ly/lx)		1.69	1.11	1.14	1.03
Penulangan Lentur (per 1 m Lebar)					
Arah X					
Koefisien (C)		59	42.4	43.6	37
Mu	kN/m ²	7.1	5.119206	16.1	2.25
Rn	Mpa	0.9866	0.7090	2.0077	0.49
m		12.5490	12.5490	12.5490	12.5490
ρ		0.0484	0.0484	0.0484	0.0484
ρ min		0.0058	0.0058	0.0058	0.0058
ρ maks		0.0363	0.0363	0.0363	0.0363
ρ pakai		0.0056	0.0040	0.0089	0.0027
As	mm ²	533.55	380.46	885.76	208.22
Diameter Tulangan	mm	10	10	10	8
Jarak Tulangan (s)	mm	145	200	85	240
Mn	kN/m ²	11.90	8.72	20.88	3.752
Kontrol (Mn>Mu)		OK	OK	OK	OK
ARAH Y					
Koefisien (C)		36	37.1	37.4	36
Mu	kN/m ²	4.35	4.48	13.78	2.19
Rn	Mpa	0.7520	0.7750	2.1262	0.5931
m		12.5490	12.5490	12.5490	12.5490
ρ		0.0484	0.0484	0.0484	0.0484
ρ min		0.0058	0.0058	0.0058	0.0058
ρ maks		0.0363	0.0363	0.0363	0.0363
ρ pakai		0.0040	0.0044	0.0094	0.0033
As	mm ²	380.46	372.75	847.37	227.08
Diameter Tulangan	mm	10	10	10	8
Jarak Tulangan (s)	mm	200	200	90	220.00
Mn	kN/m ²	8.72	7.78	17.69	3.65
Kontrol (Mn>Mu)		OK	OK	OK	OK
TUL. BAGI					
As perlu	mm ²	240	240	280	200
Diameter Tulangan	mm	10	10	10	8
Jarak Tulangan (s)	mm	327.083	327.083	280.357	251.200
Jarak Tulangan (s pakai)	mm	200	200	280	200

TABEL PERHITUNGAN BALOK ANAK

$f_y = 400.0 \text{ Mpa}$ $f_y' = 240.0 \text{ Mpa}$

$f_c = 22.5 \text{ Mpa}$

Nomenklatur	satuan	TYPE BALOK ANAK B1 (L = 6x3,5 m)		TYPE BALOK ANAK B2 (L = 2x3,5 m)	
		TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
b	mm	200	200	200	200
h	mm	400	400	400	400
d'	mm	70	70	70	70
Mu	kN m	28.794	26.177	43.941	35.952
Mu/φ	kN m	35.993	32.721	54.926	44.940
pb		0.024	0.024	0.024	0.024
p maks		0.018	0.018	0.018	0.018
p ada		0.009	0.009	0.009	0.009
p min		0.004	0.004	0.004	0.004
m		20.915	20.915	20.915	20.915
Rn	Mpa	3.308	3.308	3.308	3.308
d perlu	mm	233.248	222.393	288.137	260.630
d ada	mm	330.000	330.000	330.000	330.000
kontrol		TUL SEBELAH	TUL SEBELAH	TUL SEBELAH	TUL SEBELAH
TUL. TARIK					
As	mm ²	301.504	274.095	460.105	376.450
D tul pakai	mm	D16	D16	D16	D16
n tulangan	bt	1.500	1.364	2.290	1.873
n pakai	bt	2	2	3	2
As pakai tarik	mm ²	401.920	401.920	602.880	401.920
KONTROL KAPASITAS Mn					
POSITIF					
pAktual		0.006	0.006	0.009	0.006
Rn	Mpa	2.281	2.281	3.305	2.281
Mnak	kN m	49.675	49.675	71.978	49.675
		OK	OK	OK	OK

PERENCANAAN GESER			
BALOK			
Vu (1)	kN	40.32	55.38
Vu/φ	kN	67.206	92.303
Vc	kN	52.178	52.178
Vs min	kN	22.000	22.000
D tul pakai	mm	P10	P10
S (1)	mm	565.200	309.889
S pakai	mm	P8 -165	P8 -165
DIAMBIL SEJAUH :			
Vu (2)	kN	1/4L	1/4L
Vu/φ	kN	28.79	39.55
Vc	kN	47.990	65.911
Vs min	kN	52.178	52.178
D tul pakai	mm	22.000	22.000
S (2)	mm	P10	P10
S pakai	mm	565.200	565.200
DIAMBIL SEJAUH :			
Vu (3)	kN	10.28	14.12
Vu/φ	kN	17.139	23.540
Vc	kN	52.178	52.178
Vs min	kN	22.000	22.000
D tul pakai	mm	P10	P10
S (3)	mm	-	-
S pakai	mm	P8 -165	P8 -165

TABEL PERHITUNGAN BALOK ANAK

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

$$f_c = 22.5 \text{ Mpa}$$

Nomenklatur	satuan	TYPE BALOK ANAK bak air		TYPE BALOK ANAK	
		B3 (L = 2x3,5 m)		B4 (L = 7x3,5 m)	
		TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
b	mm	300	300	100	100
h	mm	500	500	1500	1500
d'	mm	70	70	100	100
Mu	kN m	101.329	82.905	14.748	13.407
Mu/φ	kN m	126.661	103.631	18.434	16.759
pb		0.024	0.024	0.024	0.024
p maks		0.018	0.018	0.018	0.018
p ada		0.009	0.009	0.009	0.009
p min		0.004	0.004	0.004	0.004
m		20.915	20.915	20.915	20.915
Rn	Mpa	3.308	3.308	3.308	3.308
d perlu	mm	357.260	323.154	236.069	225.083
d ada	mm	430.000	430.000	1400.000	1400.000
kontrol		TUL SEBELAH	TUL SEBELAH	TUL SEBELAH	TUL SEBELAH
TUL. TARIK					
As	mm ²	814.263	666.215	36.399	33.090
D tul pakai	mm	D16	D16	D16	D16
n tulangan	bt	4.052	3.315	0.181	0.165
n pakai	bt	5	4	2	2
As pakai tarik	mm ²	1004.800	803.840	401.920	401.920
KONTROL KAPASITAS Mn					
POSITIF					
pAktual	Mpa	0.008	0.006	0.003	0.003
Rn	Mpa	2.862	2.330	1.114	1.114
Mnak	kN m	158.748	129.251	218.318	218.318
		OK	OK	OK	OK

PERENCANAAN GESER			
BALOK			
Vu (1)	kN	127.71	20.65
Vu/φ	kN	212.852	34.421
Vc	kN	101.983	110.680
Vs min	kN	43.000	46.667
D tul pakai	mm	P10	P10
S (1)	mm	146.141	-
S pakai	mm	P8 -140	P8 -300
DIAMBIL SEJAUH :			
		1/4L	1/4L
Vu (2)	kN	91.20	14.75
Vu/φ	kN	151.993	24.579
Vc	kN	101.983	110.580
Vs min	kN	43.000	46.667
D tul pakai	mm	P10	P10
S (2)	mm	323.987	-
S pakai	mm	P8 -210	P8 -300
DIAMBIL SEJAUH :			
		32.57	5.27
Vu (3)	kN	54.283	8.778
Vu/φ	kN	101.983	110.680
Vc	kN	43.000	46.667
Vs min	kN	P10	P10
D tul pakai	mm	-	-
S (3)	mm	P8 -210	P8 -300
S pakai	mm		

TABEL PERHITUNGAN BALOK PORTAL

Nomenklatur	satuan	TYPE BALOK B1 (L = 14.1 m)		TYPE BALOK B4 (L = 1.75 m)		TYPE BALOK B2 (L = 5.9 m)		TYPE BALOK B3 (L = 2.3 m)	
		TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
b	mm	350	350	200	200	250	250	200	200
h	mm	800	800	800	800	500	500	400	400
d'	mm	75	75	65	65	65	65	65	65
Mu	KN m	1047.770	592.220	102.210	0.000	207.571	85.228	55.654	15.206
Mu/φ	KN m	1309.713	740.275	127.763	0.000	259.464	106.535	74.568	19.008
pb		0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
p maks		0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
p ada		0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
p min		0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Mn	Mpa	20.915	20.915	20.915	20.915	20.915	20.915	20.915	20.915
Rn	mm	3.308	3.308	3.308	3.308	3.308	3.308	3.308	3.308
d perlu	mm	1063.600	799.626	439.452	0.000	560.135	358.922	335.725	169.501
d ada	mm	725.000	725.000	735.000	735.000	435.000	435.000	335.000	335.000
kontrol									
As1	mm ²	2320.326	2320.326	lihat hit. As Tarik	lihat hit. As Tarik	994.425	lihat hit. As Tarik	612.657	lihat hit. As Tarik
a	mm	138.656	138.656	-	-	83.194	-	64.069	-
Mn1	KN m	608.549	608.549	0.000	0.000	156.484	0.000	74.246	0.000
Mn2	KN m	701.164	131.726	0.000	0.000	102.980	0.000	0.322	0.000
fs'	Mpa	324.138	324.138	lihat hit. As Tarik	lihat hit. As Tarik	201.533	lihat hit. As Tarik	82.587	lihat hit. As Tarik
kontrol									
fs' pakai	Mpa	324.138	324.138	400.000	400.000	201.533	400.000	82.587	400.000
As2	mm ²	3327.945	625.214	0.000	0.000	1381.035	0.000	14.433	0.000
tul. Pakai	bt								
As ada desak	mm ²	3434.375	981.250	981.250	981.250	1471.875	981.250	401.920	401.920
CEK		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
TUL. TARIK									
As	mm ²	5648.271	2945.539	480.516	0.000	2375.461	677.009	627.091	156.845
tul. Pakai	bt								
As pakai tarik	mm ²	5887.500	3434.375	981.250	981.250	2453.125	981.250	803.840	401.920
KONTROL KAPASITAS Mn									
NEGATIF									
As tul atas	mm ²	5887.500	981.250	981.250	981.250	2453.125	981.250	803.840	401.920
As tul bawah	mm ²	3434.375	3434.375	981.250	981.250	1471.875	981.250	401.920	401.920
p		0.023	0.014	0.007	0.007	0.023	0.009	0.012	0.006
p'		0.014	0.004	0.007	0.007	0.014	0.009	0.006	0.006
p - p'		0.010	0.010	0.000	0.000	0.009	0.000	0.006	0.000
fs'	Mpa	339.072	339.072	0.000	0.000	196.182	0.000	188.706	0.000
a	mm	177.853	155.524	102.614	102.614	144.835	82.092	64.233	42.031
Mnak	KN m	1514.171	890.062	268.349	268.349	357.926	154.627	94.894	50.479
CEK		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
KONTROL KAPASITAS Mn									
POSITIF									
pAktual	Mpa	0.014	0.014	0.007	0.007	0.014	0.009	0.006	0.006
Rn	mm	4.648	4.648	2.484	2.484	4.648	3.269	2.249	2.249
Mnak	KN m	855.002	855.002	268.349	268.349	219.858	154.627	50.479	50.479

fy = 400.0 Mpa

fy' = 240.0 Mpa

fc = 22.5 Mpa

PERENCANAAN GESER PORTAL								
Vu (1)	KN	444.99	67.97				185.39	87.82
Vu/φ	KN	741.652	113.283				310.643	146.360
Vc	KN	0.000	116.214				85.974	52.968
S (1)	mm	53.041	565.200				52.764	135.160
d/2	mm	362.500	367.500				217.500	167.500
S mak	mm	300.000	300.000				300.000	300.000
S pakai	mm	P12-50	P10 - 300				P10 - 50	P10 - 130
Vu (2)	KN	396.26	0.00				146.52	79.03
Vu/φ	KN	660.428	0.000				244.195	131.717
Vc	KN	200.607	116.214				85.974	52.968
S (2)	mm	85.550	tidak perlu tul geser				103.595	160.293
d/2	mm	362.500	367.500				217.500	167.500
S mak	mm	300.000	300.000				300.000	300.000
S pakai	mm	P12-80	-				P10 - 100	P10 - 160
Vu (3)	KN	318.84	0.00				53.67	29.02
Vu/φ	KN	531.400	0.000				89.450	48.370
Vc	KN	200.607	116.214				85.974	52.968
S (3)	mm	118.920	tidak perlu tul geser				452.160	565.200
d/2	mm	362.500	367.500				217.500	167.500
S mak	mm	300.000	300.000				300.000	300.000
S pakai	mm	P12-110	-				P10 - 210	P10 - 160
PERENCANAAN TULANGAN TORSI								
Tu	KN m	0.728	0.000				2.236	0.634
Σ x2.y	mm ³	88.8E+06	29.4E+06				27.2E+06	13.4E+06
Tu,b	KN m	28.085	9.297				8.597	4.237
CEK		TORSI DIABAIKAN	TORSI DIABAIKAN				TORSI DIABAIKAN	TORSI DIABAIKAN

REKAPITULASI PERHITUNGAN GRAFIK INTERAKSI Mn-Pn (kolom 400/800)

$f_c = 22.50$ Mpa
 $f_y = 400$ Mpa
 $b(x) = 400$ mm
 $h(y) = 800$ mm

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			177.6	266.4	355.2	444.00	532.8	621.6	710.4	
1.0%						3200				
Ast	mm ²					1600				
As = As'	mm ²									
a	mm	83.66	150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs' pakai	Mpa		397.30	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs	kN		605.08	609.40	609.40	609.40	609.40	609.40	609.40	
Ts	kN		640.00	640.00	640.00	640.00	373.33	182.86	40.00	
Pn	kN	0	1119.92	1701.67	2279.09	2856.51	3700.60	4468.50	5188.78	7338.8
Mn	kNm	446.83	798.10	921.58	1000.00	1034.84	935.43	818.35	673.86	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			177.6	266.4	355.2	444.00	532.8	621.6	710.4	
2.0%						6400				
Ast	mm ²					3200				
As = As'	mm ²									
a	mm	167.32	150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs' pakai	Mpa		397.30	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs	kN		1210.15	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	
Ts	kN		1280.00	1280.00	1280.00	1280.00	746.67	365.71	80.00	
Pn	kN	0	1085.00	1671.07	2248.49	2825.91	3936.67	4895.04	5758.18	8557.6
Mn	kNm	840.12	1221.42	1346.37	1424.80	1459.64	1269.56	1087.71	894.66	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			177.6	266.4	355.2	444.00	532.8	621.6	710.4	
3.0%						9600				
Ast	mm ²					4800				
As = As'	mm ²									
a	mm	250.98	150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs' pakai	Mpa		397.30	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs	kN		1815.23	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	
Ts	kN		1920.00	1920.00	1920.00	1920.00	1120.00	548.57	120.00	
Pn	kN	0	1050.07	1640.47	2217.89	2795.31	4172.73	5321.58	6327.58	9776.4
Mn	kNm	1179.86	1644.75	1771.17	1849.59	1884.43	1603.69	1357.08	1115.46	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			177.6	266.4	355.2	444.00	532.8	621.6	710.4	
4.0%						12800				
Ast	mm ²					6400				
As = As'	mm ²									
a	mm	334.64	150.96	226.44	301.92	377.40	452.88	528.36	603.84	
fs' pakai	Mpa		397.30	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		1154.84	1732.27	2309.69	2887.11	3464.53	4041.95	4619.38	
Cs	kN		2420.30	2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	2437.60	
Ts	kN		2560.00	2560.00	2560.00	2560.00	1493.33	731.43	160.00	
Pn	kN	0	1015.15	1609.87	2187.29	2764.71	4408.80	5748.13	6896.98	10995.2
Mn	kNm	1466.06	2068.07	2195.96	2274.39	2309.23	1937.82	1626.45	1336.25	0

REKAPITULASI PERHITUNGAN GRAFIK INTERAKSI Mn-Pn (kolom 400/600)

$f_c = 22.50$ Mpa
 $f_y = 400$ Mpa
 $b(x) = 400$ mm
 $h(y) = 600$ mm

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			129.6	194.4	259.2	324.00	388.8	453.6	518.4	
1.0%						2400				
Ast	mm ²					1200				
As = As'	mm ²									
a	mm	62.75	110.16	165.24	220.32	275.40	330.48	385.56	440.64	
fs' pakai	Mpa		322.22	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		842.72	1264.09	1685.45	2106.81	2528.17	2949.53	3370.90	
Cs	kN		363.72	457.05	457.05	457.05	457.05	457.05	457.05	
Ts	kN		480.00	480.00	480.00	480.00	280.00	137.14	30.00	
Pn	kN	0	726.44	1241.14	1662.50	2083.86	2705.22	3269.44	3797.95	5504.1
Mn	kNm	244.14	408.89	499.68	544.86	566.83	517.59	458.86	385.48	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			129.6	194.4	259.2	324.00	388.8	453.6	518.4	
2.0%						4800				
Ast	mm ²					2400				
As = As'	mm ²									
a	mm	125.49	110.16	165.24	220.32	275.40	330.48	385.56	440.64	
fs' pakai	Mpa		322.22	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		842.72	1264.09	1685.45	2106.81	2528.17	2949.53	3370.90	
Cs	kN		727.43	914.10	914.10	914.10	914.10	914.10	914.10	
Ts	kN		960.00	960.00	960.00	960.00	560.00	274.29	60.00	
Pn	kN	0	610.16	1218.19	1639.55	2060.91	2882.27	3589.35	4225.00	6418.2
Mn	kNm	458.16	611.38	724.57	765.75	791.72	694.48	601.46	502.38	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			129.6	194.4	259.2	324.00	388.8	453.6	518.4	
3.0%						7200				
Ast	mm ²					3600				
As = As'	mm ²									
a	mm	188.24	110.16	165.24	220.32	275.40	330.48	385.56	440.64	
fs' pakai	Mpa		322.22	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		842.72	1264.09	1685.45	2106.81	2528.17	2949.53	3370.90	
Cs	kN		1091.15	1371.15	1371.15	1371.15	1371.15	1371.15	1371.15	
Ts	kN		1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	840.00	411.43	90.00	
Pn	kN	0	493.87	1195.24	1616.60	2037.96	3059.32	3909.26	4652.05	7332.3
Mn	kNm	642.07	813.88	949.46	994.64	1016.61	871.37	744.07	619.27	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			129.6	194.4	259.2	324.00	388.8	453.6	518.4	
4.0%						9600				
Ast	mm ²					4800				
As = As'	mm ²									
a	mm	250.98	110.16	165.24	220.32	275.40	330.48	385.56	440.64	
fs' pakai	Mpa		322.22	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		842.72	1264.09	1685.45	2106.81	2528.17	2949.53	3370.90	
Cs	kN		1454.87	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	1828.20	
Ts	kN		1920.00	1920.00	1920.00	1920.00	1120.00	548.57	120.00	
Pn	kN	0	377.59	1172.29	1593.65	2015.01	3236.37	4229.16	5079.10	8246.4
Mn	kNm	795.86	1016.37	1174.36	1219.53	1241.50	1048.26	886.67	736.16	0

REKAPITULASI PERHITUNGAN GRAFIK INTERAKSI Mn-Pn (kolom 400/400)

$f_c = 22.50$ Mpa
 $f_y = 400$ Mpa
 $b(x) = 400$ mm
 $h(y) = 400$ mm

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			81.6	122.4	163.2		204.00	244.8	285.6	
1.0%						1600				
Ast	mm ²					800				
As = As'	mm ²									
a	mm	41.83	69.36	104.04	138.72	173.40	208.08	242.76	277.44	
fs' pakai	Mpa		158.82	305.88	379.41	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		530.60	795.91	1061.21	1326.51	1591.81	1857.11	2122.42	
Cs	kN		111.76	229.41	288.23	304.70	304.70	304.70	304.70	
Ts	kN		320.00	320.00	320.00	320.00	186.67	91.43	20.00	
Pn	kN	0	322.36	705.31	1029.44	1311.21	1709.85	2070.39	2407.12	3669.4
Mn	kNm	102.11	148.17	194.69	223.79	237.75	221.54	201.46	175.52	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			81.6	122.4	163.2		204.00	244.8	285.6	
2.0%						3200				
Ast	mm ²					1600				
As = As'	mm ²									
a	mm	83.66	69.36	104.04	138.72	173.40	208.08	242.76	277.44	
fs' pakai	Mpa		158.82	305.88	379.41	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		530.60	795.91	1061.21	1326.51	1591.81	1857.11	2122.42	
Cs	kN		223.52	458.81	576.46	609.40	609.40	609.40	609.40	
Ts	kN		640.00	640.00	640.00	640.00	373.33	182.86	40.00	
Pn	kN	0	114.12	614.72	997.67	1295.91	1827.88	2283.66	2691.82	4278.8
Mn	kNm	190.83	208.61	271.61	308.94	325.21	290.33	256.92	220.98	0

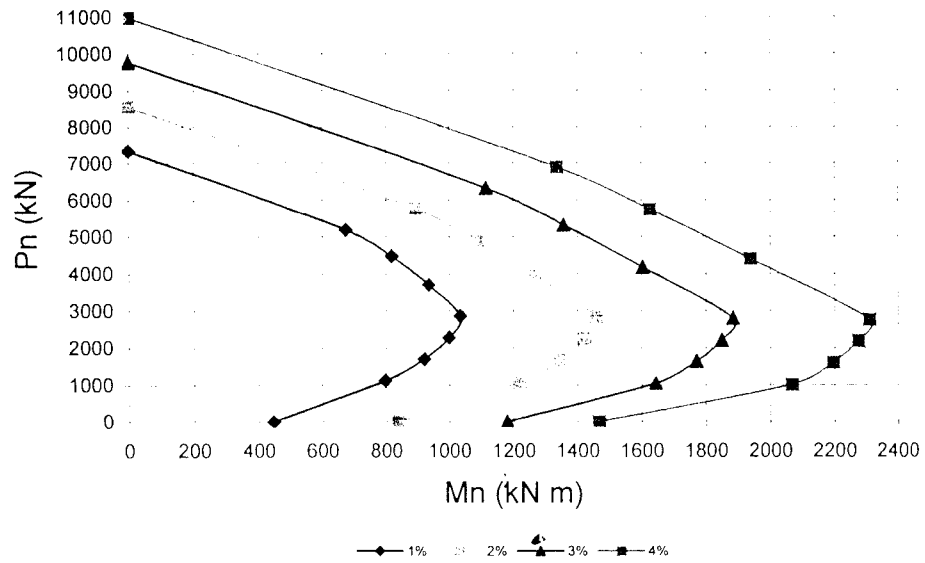
KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			81.6	122.4	163.2		204.00	244.8	285.6	
3.0%						4800				
Ast	mm ²					2400				
As = As'	mm ²									
a	mm	125.49	69.36	104.04	138.72	173.40	208.08	242.76	277.44	
fs' pakai	Mpa		158.82	305.88	379.41	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		530.60	795.91	1061.21	1326.51	1591.81	1857.11	2122.42	
Cs	kN		335.28	688.22	864.69	914.10	914.10	914.10	914.10	
Ts	kN		960.00	960.00	960.00	960.00	560.00	274.29	60.00	
Pn	kN	0	-94.12	524.12	965.90	1280.61	1945.91	2496.93	2976.52	4888.2
Mn	kNm	266.16	269.06	348.53	394.09	412.67	359.12	312.38	266.44	0

KONDISI :	SATUAN	LENTUR	PATAH TARIK			SEIMBANG	PATAH DESAK			AKSIAL
			81.6	122.4	163.2		204.00	244.8	285.6	
4.0%						6400				
Ast	mm ²					3200				
As = As'	mm ²									
a	mm	167.32	69.36	104.04	138.72	173.40	208.08	242.76	277.44	
fs' pakai	Mpa		158.82	305.88	379.41	400.00	400.00	400.00	400.00	
fs	Mpa		400.00	400.00	400.00	400.00	233.33	114.29	25.00	
Cc	kN		530.60	795.91	1061.21	1326.51	1591.81	1857.11	2122.42	
Cs	kN		447.04	917.62	1152.92	1218.80	1218.80	1218.80	1218.80	
Ts	kN		1280.00	1280.00	1280.00	1280.00	746.67	365.71	80.00	
Pn	kN	0	0.00	433.53	934.13	1265.31	2063.95	2710.20	3261.22	5497.6
Mn	kNm	328.12	329.50	425.45	479.24	500.13	427.92	367.84	311.89	0

GRAFIK INTERAKSI Mn-Pn (KOLOM 400/800)

$f_y = 400 \text{ Mpa}$

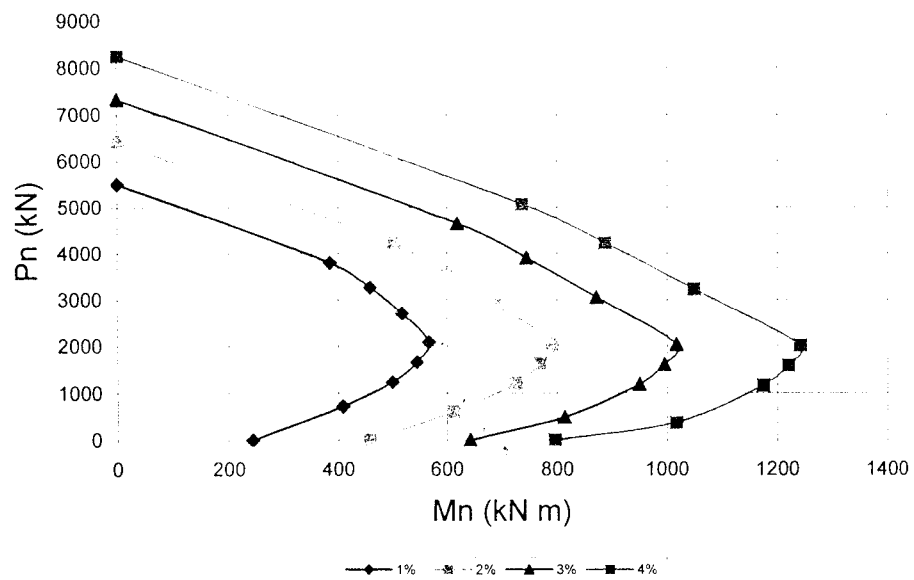
$f_c = 22,5 \text{ Mpa}$



GRAFIK INTERAKSI Mn-Pn (KOLOM 400/600)

$f_y = 400 \text{ Mpa}$

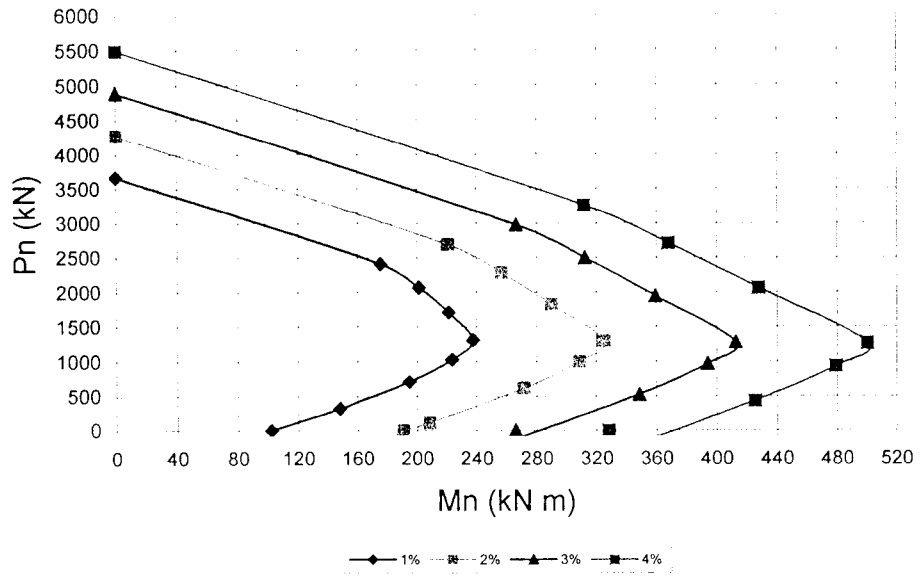
$f_c = 22,5 \text{ Mpa}$



GRAFIK INTERAKSI Mn-Pn (KOLOM 400/400)

$f_y = 400 \text{ Mpa}$

$f_c = 22,5 \text{ Mpa}$



TABEL PERHITUNGAN KOLOM 400/800

b = 400 mm	fy = 400 Mpa	fy' = 240 Mpa
h = 800 mm	fc' = 22.5 Mpa	dx = 340 mm
dia tul = 22 mm	d' = 60 mm	dy = 740 mm

NOMENKLATUR	SATUAN	K107 400/800		K108 400/800		K109 400/800		K110 400/800	
		Lantai dasar		Lantai 1		Lantai 2		Lantai 3	
		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
Pu,k	kN	1778.61	1778.61	1447.13	1447.13	822.60	822.60	235.61	235.61
Mu,k	kNm	601.63	135.23	423.91	152.55	767.68	131.70	145.67	88.89
Pu,k/φ	kN	2736.32	2736.32	2226.35	2226.35	1265.53	1265.53	362.48	362.48
Mu,k/φ	kNm	925.58	208.05	652.16	234.69	1181.04	202.61	224.10	136.75
ρ g		1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
As=As'	mm ²	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
dipakai tulangan D	bh	5 D22	5 D22	5 D22	4 D22	5 D22	4 D22	5 D22	4 D22
As ada	mm ²	1899.7	1899.7	1899.7	1519.76	1899.7	1519.76	1899.7	1519.76
CEK EKSENTRISITAS BALANCE (eb)									
Xb dan cb	mm	444	204	444	204	444	204	444	204
ab	mm	377.4	173.4	377.4	173.4	377.4	173.4	377.4	173.4
fs	Mpa	518.92	423.53	518.92	423.53	518.92	423.53	518.92	423.53
fs = fy pakai	Mpa	400	400	400	400	400	400	400	400
Ccb (Pn)	kN	2887.11	2653.02	2887.11	2653.02	2887.11	2653.02	2887.11	2653.02
Csb (Pn)	kN	723.55	723.55	723.55	578.84	723.55	578.84	723.55	578.84
Tsb (Pn)	kN	759.88	759.88	759.88	607.90	759.88	607.90	759.88	607.90
Pnb	kN	2850.78	2616.69	2850.78	2623.95	2850.78	2623.95	2850.78	2623.95
Mnb	kN m	1114.41	508.27	1114.41	466.73	1114.41	466.73	1114.41	466.73
eb	mm	390.91	194.24	390.91	177.87	390.91	177.87	390.91	177.87
e	mm	338.26	76.03	292.93	105.41	933.24	160.10	618.24	377.27
cek (Patah...)		desak	desak	desak	desak	tarik	desak	tarik	tarik
Pn	kN	3466.05	3595.00	3738.66	2831.00	4115.59	2165.81	1705.89	2899.50
cek		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Mn	kN m	1172.42	273.33	1095.16	298.43	3840.81	346.75	1054.66	1093.91
cek		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
PERENCANAAN GESER KOLOM									
Mu,k atas	kNm	-319.02		-423.91		-767.68		-145.665	
Mu,k bawah	kNm	88.68		476.2798		525.9451		-114.03	
VD,k	kN	-62.72		-135.78		-193.16		-4.67	
VL,k	kN	-15.11		-35.90		-49.67		-1.04	
VE,k	kN	66.40		-0.22		1.49		-1.02	
hn (tinggi bersih)	m	3.3		3.3		3.3		3.55	
Vu,k	kN	-69.80		15.87		-73.25		-73.15	
tetapi tidak perlu lebih besar dari :									
Vu,k	kN	197.15		-181.18		-248.69		-10.27	
Vu,k/φ	kN	-116.33		26.45		-122.09		-121.92	
di daerah sejauh lo									
Vs	kN	197.15		181.18		248.69		121.92	
Vc (dianggap)	kN	0.00		0.00		0.00		0.00	
S (1)	mm	141.43		153.90		112.12		228.70	
b/4	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
8xDia	mm	176.00		176.00		176.00		176.00	
s maks	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
S pakai	mm	P10-100		P10-100		P10-100		P10-100	
di Luar Daerah lo									
Vs		197.15		181.18		248.69		121.92	
Vc	kN	326.91		309.60		276.98		246.32	
S (2)	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
b/4	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
8xDia	mm	176.00		176.00		176.00		176.00	
s maks	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
S pakai	mm	P10-100		P10-100		P10-100		P10-100	

TABEL PERHITUNGAN KOLOM 400/600

$b = 400$ mm $f_y = 400$ Mpa $f_y' = 240$ Mpa
 $h = 600$ mm $f_c' = 22.5$ Mpa $d_x = 340$ mm
 $d_{ia\ tul} = 22$ mm $d' = 60$ mm $d_y = 540$ mm

NOMENKLATUR	SATUAN	K67 400/600 Lantai dasar		K68 400/600 Lantai 1		K69 400/600 Lantai 2		K70 400/600 Lantai 3	
		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
Pu,k	kN	1172.00	1172.00	792.00	792.00	525.00	525.00	255.84	255.84
Mu,k	kNm	162.40	111.70	193.56	93.98	172.80	82.70	161.65	58.30
Pu,k/ ϕ	kN	1803.08	1803.08	1218.46	1218.46	807.69	807.69	393.60	393.60
Mu,k/ ϕ	kNm	249.85	171.85	297.78	144.58	265.85	127.23	248.69	89.69
ρ_g	%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
As=As'	mm ²	1200	1200	200	1200	1200	1200	1200	1200
dipakai tulangan D	bh	5 D22	3 D22	5 D22	3 D22	5 D22	3 D22	5 D22	3 D22
As ada	mm ²	1899.7	1139.82	1899.7	1139.82	1899.7	1139.82	1899.7	1139.82
CEK EKSENTRISITAS BALANCE (eb)									
Xb dan cb	mm	324	204	324	204	324	204	324	204
ab	mm	275.4	173.4	275.4	173.4	275.4	173.4	275.4	173.4
fs	Mpa	488.89	423.53	488.89	423.53	488.89	423.53	488.89	423.53
fs = fy pakai	Mpa	400	400	400	400	400	400	400	400
Ccb (Pn)	kN	2106.81	1989.77	2106.81	1989.77	2106.81	1989.77	2106.81	1989.77
Csb (Pn)	kN	723.55	434.13	723.55	434.13	723.55	434.13	723.55	434.13
Tsb (Pn)	kN	759.88	455.93	759.88	455.93	759.88	455.93	759.88	455.93
Pnb	kN	2070.48	1967.97	2070.48	1967.97	2070.48	1967.97	2070.48	1967.97
Mnb	kN m	697.96	350.05	697.96	350.05	697.96	350.05	697.96	350.05
eb	mm	337.10	177.87	337.10	177.87	337.10	177.87	337.10	177.87
e	mm	138.57	95.31	244.39	118.66	329.14	157.52	631.82	227.86
cek (Patah...)		desak	desak	desak	desak	desak	desak	tarik	tarik
Pn	kN	3616.59	2569.53	2761.46	2277.14	2322.19	1915.53	2574.75	991.85
cek		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Mn	kN m	501.14	244.90	674.89	270.20	764.33	301.74	1626.78	226.00
cek		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
PERENCANAAN GESER KOLOM									
Mu,k atas	kNm	162.4		193.626		172.8		134.418	
Mu,k bawah	kNm	-76.435		-206.674		-153.2		161.646	
VD,k	kN	21.31		31.90		30.10		20.89	
VL,k	kN	8.05		12.80		5.68		17.95	
VE,k	kN	-0.91		-1.90		-1.94		-1.06	
hn (tinggi bersih)	m	3.3		3.3		3.3		3.55	
Vu,k	kN	26.05		-3.95		5.94		83.40	
tetapi tidak perlu lebih besar dari :									
Vu,k	kN	26.99		38.96		29.43		36.35	
Vu,k/ ϕ	kN	44.98		64.93		49.04		139.00	
di daerah sejauh lo									
Vs	kN	44.98		64.93		49.04		139.00	
Vc (dianggap)	kN	0.00		0.00		0.00		0.00	
S (1)	mm	452.36		313.40		414.88		146.39	
d/4	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
8*dia	mm	176.00		176.00		176.00		176.00	
S maks	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
S pakai	mm	P10-100		P10-100		P10-100		P10-100	
di Luar Daerah lo									
Vs		44.98		64.93		49.04		139.00	
Vc	kN	230.33		211.01		197.44		183.77	
S (2)	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
d/4	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
8*dia	mm	176.00		176.00		176.00		176.00	
S maks	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
S pakai	mm	P10-100		P10-100		P10-100		P10-100	

TABEL PERHITUNGAN KOLOM 400/400

b = 400 mm	fy = 400 Mpa	fy' = 240 Mpa
h = 400 mm	fc' = 22.5 Mpa	dx = 340 mm
dia tul = 22 mm	d' = 60 mm	dy = 340 mm

NOMENKLATUR	SATUAN	K227 400/400		K228 400/400		K229 400/400		K230 400/400	
		Lantai dasar		Lantai 1		Lantai 2		Lantai 3	
		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
Pu,k	kN	452.10	452.10	414.76	414.76	232.19	232.19	90.73	90.73
Mu,k	kNm	85.28	105.31	43.65	64.46	41.45	55.81	31.55	54.22
Pu,k/φ	kN	695.54	695.54	638.09	638.09	357.21	357.21	139.59	139.59
Mu,k/φ	kNm	131.19	162.01	67.15	99.17	63.76	85.86	48.53	83.42
ρ g		1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
As=As'	mm ²	800	800	800	800	800	800	800	800
dipakai tulangan D	bh	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	4 D22	3 D22
As ada	mm ²	1519.76	1519.76	1519.76	1519.76	1519.76	1519.76	1519.76	1139.82
CEK EKSENTRISITAS BALANCE (eb)									
Xb dan cb	mm	204	204	204	204	204	204	204	204
ab	mm	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4	173.4
f's	Mpa	423.53	423.53	423.53	423.53	423.53	423.53	423.53	423.53
f's = fy pakai	Mpa	400	400	400	400	400	400	400	400
Ccb (Pn)	kN	1326.51	1326.51	1326.51	1326.51	1326.51	1326.51	1326.51	1326.51
Csb (Pn)	kN	578.84	578.84	578.84	578.84	578.84	578.84	578.84	434.13
Tsb (Pn)	kN	607.90	607.90	607.90	607.90	607.90	607.90	607.90	455.93
Pnb	kN	1297.44	1297.44	1297.44	1297.44	1297.44	1297.44	1297.44	1304.71
Mnb	kN m	316.44	316.44	316.44	316.44	316.44	316.44	316.44	274.90
eb	mm	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	243.89	210.70
e	mm	188.62	232.93	105.24	155.41	178.50	240.35	347.69	597.61
cek (Patah...)		desak	desak	desak	desak	desak	desak	tarik	tarik
Pn	kN	1665.18	1457.00	2278.27	1865.00	1721.41	1427.11	1158.90	3063.52
cek		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Mn	kN m	314.09	339.38	239.76	289.84	307.27	343.01	402.94	1830.79
cek		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
PERENCANAAN GESER KOLOM									
Mu,k atas	kNm	6.53		-36.873		-41.445		-31.547	
Mu,k bawah	kNm	-85.276		43.65		36.81		18.563	
VD,k	kN	-9.64		-13.08		-12.84		-7.68	
VL,k	kN	-1.18		-2.47		-2.30		-1.44	
VE,k	kN	0.11		0.66		0.75		0.49	
hn (tinggi bersih)	m	3.3		3.3		3.3		3.55	
Vu,k	kN	-23.86		2.05		-1.40		-3.66	
tetapi tidak perlu lebih besar dari :									
Vu,k	kN	-10.91		-13.54		-12.76		-7.53	
Vu,k/φ	kN	-18.18		3.42		2.34		6.10	
di daerah sejauh lo									
Vs	kN	18.18		13.54		12.76		7.53	
Vc (dianggap)	kN	0.00		0.00		0.00		0.00	
S (1)	mm	704.86		946.19		1003.80		1702.17	
d/4	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
8*dia	mm	176.00		176.00		176.00		176.00	
S maks	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
S pakai	mm	P10-100		P10-100		P10-100		P10-100	
di Luar Daerah lo									
Vs		18.18		13.54		12.76		7.53	
Vc	kN	129.22		127.43		118.66		111.87	
S (2)	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
d/4	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
8*dia	mm	176.00		176.00		176.00		176.00	
S maks	mm	100.00		100.00		100.00		100.00	
S pakai	mm	P10-100		P10-100		P10-100		P10-100	

σ tanah = 150 kN/m²
 γ_b tanah = 14 kN/m³
 γ beton = 24 kN/m³
 f_c = 25 Mpa
 f_y = 400 Mpa

Nomenklatur	satuan	TYPE PONDASI		
		A	B	C
P	kN	1687	803.17	250.2
Mx tetap	kN m	0.12	5.12	5.5
My tetap	kN m	73.63	11.83	1.41
Mx sementara	kN m	112.8	25.49	10.29
My sementara	kN m	223.29	68.85	21.75
tf	mm	500	500	500
hk	mm	800	600	400
bk	mm	400	400	400
σ netto tanah	kN/m ²	131.8	131.8	131.8
TINJAUAN TERHADAP BEBAN TETAP				
Bx	m	3.5	2.5	1.5
By	m	3.5	2.5	1.5
σ terjadi	kN/m ²	127.427	125.931	118.471
KONTROL		OK	OK	OK
TINJAUAN TERHADAP BEBAN				
Ex	m	0.132	0.086	0.087
Ey	m	0.067	0.032	0.041
B/6	m	0.583	0.417	0.250
CEK		eksentrisitas di dalam	eksentrisitas di dalam	eksentrisitas di dalam
σ terjadi	kN/m ²	184.7472886	164.73376	168.16
KONTROL		OK	OK	OK
PERENCANAAN GESER SATU ARAH				
db	m	0.4125	0.4125	0.4125
n	m	0.9375	0.5375	0.1375
m	m	1.1375	0.6375	0.1375
Momen terbesar ditinjau geser arah		223.29	68.85	21.75
q terjadi max	kN/m ²	168.962	154.946	149.867
q terjadi min	kN/m ²	106.467	102.069	72.533
q terjadi m (1)	kN/m ²	148.651	141.462	142.778
q terjadi m (2)	kN/m ²	137.714	128.507	111.200
q terjadi pakai	kN/m ²	148.651	141.462	142.778
Vu	kN	487.761	190.090	29.448
Vu/ ϕ	kN	812.935	316.816	49.080
Vc	kN	1203.125	859.375	515.625
kontrol gaya geser		OK	OK	OK

PERENCANAAN GESER DUA ARAH				
x	m	0.8125	0.8125	0.8125
y	m	1.2125	1.0125	0.8125
σ terjadi max	kN/m ²	184.747	164.734	168.160
σ terjadi min	kN/m ²	90.681	92.281	54.240
σ terjadi pakai	kN/m ²	137.714	128.507	111.200
Vu	kN	1551.330	697.453	176.791
Vu/ ϕ	kN	2585.550	1162.421	294.651
Vc1	kN	39096.070	39220.602	40218.750
Vc2	kN	33412.5	30112.5	26812.5
kontrol gaya geser		OK	OK	OK
PERENCANAAN TUL. LENTUR PONDASI				
L	m	1.35	0.95	0.55
σ terjadi max	kN/m ²	184.747	164.734	168.160
Mu	kN m	168.351	74.336	25.434
Mu/ ϕ	kN m	210.439	92.920	31.793
D tul	mm	D19	D19	D19
A1D tul	mm ²	283.385	283.385	283.385
d	m	415.5	415.5	415.5
m		18.8235	18.8235	18.8235
Rn (b=1000mm)		1.2189	0.5382	0.1842
ρ min		0.0035	0.0035	0.0035
ρ b		0.0271	0.0271	0.0271
ρ maks		0.0203	0.0203	0.0203
ρ ada		0.0031	0.0014	0.0005
ρ perlu		0.0035	0.0035	0.0035
As perlu	mm ²	1454.250	1454.250	1454.250
0.002bh	mm ²	1000	1000	1000
S1	mm	194.867	194.867	194.867
S2	mm	1000	1000	1000
S3	mm	250	250	250
DIPAKAI S	mm	190	190	190
KONTROL KAPASITAS LENTUR				
As ada	mm ²	1491.50	1491.50	1491.50
a	mm	28.08	28.08	28.08
Mn	kN m	239.51	239.51	239.51
kontrol		OK	OK	OK
PERENCANAAN TUL. SUSUT PONDASI				
As tul susut	mm ²	1000	1000	1000
D tul	mm	D12	D12	D12
A1D tul	mm ²	113.04	113.04	113.04
S	mm	113.04	113.04	113.04
DIPAKAI S	mm	110	110	110

Lampiran

4