

PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HARI: 5/05/11	
TGL. TERIMA :	30 April 2008
NO. JUDUL :	021593
NO. INV. :	5120001593001
NO. INDIK. :	

TUGAS AKHIR

EFEK BEBAN STATIK DAN DINAMIK TERHADAP RESPONS STRUKTUR BANGUNAN BAJA BERTINGKAT BANYAK (4-bays) BERPENGAKU GLOBAL (*Global Braced*) (ANALISIS DAN DISAIN)



Disusun Oleh:

ARGHA SYAHPUTRA AJI
No. Mhs. 00511029

WIWIEK ELIYA SAFRUDIN
No. Mhs. 00511052

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2005**

12
600.2
1/2
C
1

xxxxx 2774 bay 1 m

• 1000 kg
• 600 kg

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR
EFEK BEBAN STATIK DAN DINAMIK TERHADAP
RESPONS STRUKTUR BANGUNAN BAJA BERTINGKAT BANYAK (4-Bays)
BERPENGAKU GLOBAL (*Global brace*)
(ANALISIS DAN DISAIN)

Disusun Oleh:

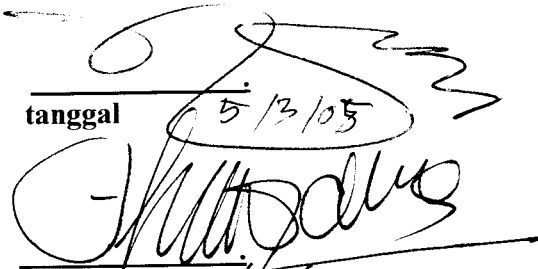
ARCHA SYAHPUTRA A.II
No. Abs. 00511029

WIWIEK ELIYA SAFRUDDIN
No. Abs. 00511052

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

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

Ir. Suharyatmo, MT
Dosen Pembimbing II

tanggal 5/3/05

tanggal 5/3/05

4. Bapak, Ibu, Adik dan Kakak-kakak tercinta yang selalu mendukung, mendoa, dan memotivasi.
5. Rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan ini., karena bantuan merekalah penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Besar harapan kami semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada siapa saja yang membutuhkan referensi mengenai analisis struktur portal baja bertingkat tinggi.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Maret 2005

Penyusun

MOTTO

Apakah sama orang yang tahu dengan orang yang tidak tahu?
(Az Zumar ayat 9)

Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman diantara kalian dan orang yang
diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat lebih tinggi
(Al Mujadillah ayat 11)

Barang siapa bertaqwa kepada Allah niscaya akan diadakan jalan keluar baginya, dan
diberikan rizki dari arah yang tidak disangka-sangka
(At Talaq ayat 2)

Menuntut ilmu adalah wajib atas setiap muslim
(HR. Ibnu majah, dll, sanad Hasan)

Tidak dikatakan orang yang berhasil, kecuali dapat menggunakan ilmu pengetahuan
yang ia peroleh sehingga bermanfaat bagi orang lain
(Author Unknown)

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ



Alhamdulillah, segala puji bagi Allah ﷻ yang telah memberikanku begitu banyak nikmat, diantaranya nikmat-Nya yaitu diberikannya kemudahan dalam menyelesaikan studi S-1 di UII ini, Sholawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada jujungan nabi Muhammad ﷺ beserta para sahabatnya, keluarganya dan pengikutnya hingga akhir zaman nanti. selanjutnya kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada.....

☞ Bapak dan Ibu tercinta

Terima kasih kepada Bp. H. Purwadi dan Ibu Hj. Marsilah atas do'a, dukungan, perhatian dan segala bantuan yang telah bapak ibu berikan kepada diriku, segala kasih sayang, pengorbanan dan jasa yang telah bapak ibu berikan tidak akan pernah aku lupakan dan tentu saja tidak akan pernah bisa kubalas, terus do'akan diriku 'tuk dapat menggapai cita-cita dan kebahagiaan, baik didunia maupun diakhirat, kupersembahkan kebanggan ini kepada bapak dan ibu berdua.....

☞ Adik dan kakak-kakakku

Terima kasih juga kepada adikku dika dan kakakku, mb' Tanti dan maz Aziz atas semua perhatian yang telah diberikan kepadaku, yang telah memberiku dorongan, semangat, untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini. Bahagikanlah kedua orang tuamu..., agar Allah ﷻ ridho kepada kalian, sebagaimana rosulullah ﷺ bersabda "keridhoan Allah ﷻ pada keridhoan orang tua, dan kemurkaan Allah ﷻ pada kemurkaan orang tua"

☞ Keluarga-keluarga

Terima kasih kepada bude tuyimah yang senantiasa mendo'akan aku, mas ilyas sekeluarga dikulon progo yang telah memberiku nasehat, Lek Ranto sekeluarga, keluarga Atmo di jetis, dan semua keluargaku yang ada dimuka bumi ini

☞ Temen-temen Kampus

Makasih banyak kepada rekan-rekan tugas akhirku, mb' Wiwiek, mas Iwan, mas Hanif, mas Ridwan dan mas Tanto, sungguh banyak pelajaran dan 'ilmu yang aku dapat dari kalian, Akhirnya kita dapat menyelesaikan studi S-1 *Civil Engineering*, makasih banyak juga kepada mas Maming, mas Eko, Koko, Toni Firman, Fajar Sigit, temen2 kelas A (Candra, Barra, Yudi, Pi-i, Supri, Yayan, dll) dan semua temen-temen juga karyawan-karyawan teknik sipil UII yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

☞ Temen-temen Masjid As-Salaam

Terima kasih juga kepada syeik Adit atas do'anya dan nasehat-nasehatnya, mas jarot, Andre, Miftahudin, Syeik Wahyu, istiadi, dan semua jama'ah masjid As Salaam juga segenap kaum muslimin, ayo kita terus makmurkan masjid..., karena Rosulullah ﷺ bersabda "ada 7 golongan orang yang akan mendapat naungan dihari kiamat nanti", salah satunya adalah seorang pemuda yang hatinya selalu senantiasa teringat akan masjid.

وَالْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Arqha Syahputra Aji



Yang pertama dan paling utama kupanjatkan
pujisyukur Kepada **Allah SWT** atas rahmat-Mu
Buat **Bapa'** sama **ibu'** makasih nian atas nasehat dan
Doanya jago spiritnyo..... jangan bosen do'ain wie
Untuk adek-adekku **nti'** , **cepty ice**, juga **nita manis**
mokasih yo...dah doa'in mb wie'aku sayang kalian.....
Untuk **mz ku** tersayang... thanks buanget gitu loh.....
Untuk **mz Argha** pertama nyuwn ngapunten nggeh....
nek selama ngerjain TA mungkin banyak kilaf,yang jelas
thanks buangetatas kerjasamanya juga buat
mz hanif, mz tanto, mz powl, dan **mz iwan**
saling mendoakan ya.... Semoga sukses dunia dan akhirat
Untuk anak-anak X kontrakan 81
Oecrit , Kutil, mb artha, phi-ie, idul, Upi kriting,
bapa'Aji, Satwika, Yayan, aning, Affan.....
thanks..... buuuuuuanget..... ya.....!!!!!!
Untuk anak kost anyarku **maya, ice**, dan **mb ita**
ayo semangat.....

wie'

TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah ﷻ yang telah memberikan kenikmatan yang begitu besar, dan salah satu nikmatNya adalah telah terselesainya Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul efek beban statik dan dinamik terhadap respons bangunan baja bertingkat banyak, kemudian tak lupa sholawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada junjungan nabi Muhammad ﷺ beserta sahabatnya, keluarga beliau dan pengikutnya hingga akhir zaman nanti.

Terima kasih yang begitu besar kami ucapkan kepada **tim TPSDP** (***Technical Professional and Skill Development Program***) yang telah memberikan kepercayaan kepada kami sehingga kami menjadi pemenang dari program ***Research Grand***, kami sangat bersyukur, karena kami dapat terlibat langsung dalam penelitian ini. semoga penelitian ini, dapat bermanfaat bagi **tim TPSDP** maupun para praktisi teknik sipil yang membutuhkan referensi sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan bangunan baja bertingkat banyak.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah ﷻ atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya. Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad ﷺ, keluarga, para sahabat, dan para pengikutnya. Karena keridhoan-Nya, penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Selanjutnya, izinkanlah penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih tersebut penyusun sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. H. Suharyatmo, MT. selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak Ir. H. Munadhir, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

DAFTAR LAMPIRAN

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

LAMPIRAN A: ANALISIS STRUKTUR

Tabel Profil-profil	A-1-1
Tabel Berat Non Struktur Tipe A.....	A-2-1
Tabel Berat Elemen Struktur Tipe A.....	A-2-2
Tabel Beban Statik Ekuivalen Tipe A.....	A-2-3
Tabel Berat Non Struktur Tipe B.....	A-3-1
Tabel Berat Elemen Struktur Tipe B.....	A-3-2
Tabel Beban Statik Ekuivalen Tipe B.....	A-3-3
Tabel Kontrol Periode Getar T Reyleigh.....	A-4-1

LAMPIRAN B: DESAIN STRUKTUR *BRACED STEEL FRAME* (BSF)

B-1 LAMPIRAN BALOK

Perhitungan Faktor Pengali Momen.....	B-1-1
Perhitungan Momen Rencana Balok.....	B-1-2
Gaya Geser Rencana pada Balok.....	B-1-3
Tabel Perencanaan Geser pada Balok Portal.....	B-1-4

B-2 LAMPIRAN BRASING

Tabel Perencanaan Bresing.....	B-2-1
--------------------------------	-------

B-3 LAMPIRAN KOLOM

Tabel Perhitungan Koefisien Distribusi Momen Kolom.....	B-3-1
Tabel Perhitungan Memen Rencana Kolom.....	B-3-2
Tabel Perhitungan Geser Rencana Kolom.....	B-3-3
Tabel Perhitungan Gaya Aksial Rencana Kolom.....	B-3-4
Tabel Perhitungan Faktor Panjang Efektif Kolom.....	B-3-5
Tabel Perhitungan Desain Kolom Portal Baja.....	B-3-6
Tabel Perhitungan Cek Strong Kolom Weak Beam.....	B-3-7

LAMPIRAN C: DESAIN STRUKTUR *UNBRACED STEEL FRAME* (USF)

C-1 LAMPIRAN BALOK

Perhitungan Faktor Pengali Momen.....	C-1-1
Perhitungan Momen Rencana Balok.....	C-1-2
Gaya Geser Rencana pada Balok.....	C-1-3
Tabel Perencanaan Geser pada Balok Portal.....	C-1-4

C-2 LAMPIRAN KOLOM

Tabel Perhitungan Koefisien Distribusi Momen Kolom.....	C-2-1
Tabel Perhitungan Memen Rencana Kolom.....	C-2-2

Tabel Perhitungan Geser Rencana Kolom.....	C-2-3
Tabel Perhitungan Gaya Aksial Rencana Kolom.....	C-2-4
Tabel Perhitungan Faktor Panjang Efektif Kolom.....	C-2-5
Tabel Perhitungan Desain Kolom Portal Baja.....	C-2-6
Tabel Perhitungan Cek Strong Kolom Weak Beam.....	C-2-7

LAMPIRAN D : USULAN DAN PAULAY

D-1 LAMPIRAN USULAN DAN PAULAY

Tabel Profil Kolom Tipe A dan B Usulan dan Paulay.....	D-1-1
Tabel DMF Usulan dan Paulay.....	D-1-2

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR GRAFIK	xxiv
DAFTAR NOTASI	xxix
ABSTRAKSI	xxxiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan.....	8
2.2 Sistem Pengaku Pada Struktur Portal.....	8
2.3 Penelitian-penelitian Sebelumnya.....	12

2.4	Keaslian Penelitian.....	14
-----	--------------------------	----

BAB III LANDASAN TEORI

3.1	Pendahuluan.....	16
3.2	Beban Gempa Statik Ekuivalen Dan Beban	16
3.2.1	Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	16
3.2.2	Teori Beban Dinamik.....	20
3.2.2.1	Beban Dinamis Riwayat Waktu.....	20
3.3	Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa Dengan Metode Dengan Metode LRFD (<i>Load Resistance Factor Design</i>).....	21
3.3.1	Ketentuan Umum.....	21
3.3.2	Kombinasi Pembebanan Dalam LRFD.....	19
3.4	Perencanaan Struktur Baja Daktail.....	22
3.5	Perencanaan Balok	23
3.5.1	Lentur Balok.....	24
3.5.2	Geser Balok.....	27
3.6	Perencanaan Kolom.....	30
3.6.1	Momen Kolom.....	30
3.6.2	Gaya Aksial Rencana Kolom.....	31
3.6.3	Gaya Geser Rencana Kolom.....	32
3.6.4	Kuat Tekan Aksial Kolom.....	33
3.6.5	Kombinasi Kolom.....	35
3.6.6	<i>Strong Column Weak Beam</i>	36
3.7	Perencanaan Pengaku (<i>Bracing</i>).....	37
3.7.1	Perencanaan Pengaku Terhadap Aksial Tekan.....	37

3.7.2	Perencanaan Pengaku Terhadap Aksial Tarik.....	37
3.8	Perencanaan Balok Anak.....	38
3.8.1	Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit.....	38
3.8.2	Pembebanan dan Gaya Dalam Balok Anak.....	39
3.8.3	Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit.....	41
3.8.4	Kontrol Terhadap Lendutan.....	43
3.8.4	Perencanaan Konektor Geser.....	43
3.9	Perencanaan Sambungan Balok-Kolom.....	44
3.10	Perencanaan Panel Zone.....	48
3.11	Perencanaan Sambungan Balok ke Balok.....	51
3.12	Perencanaan Sambungan Kolom.....	53
3.13	Perencanaan Sambungan <i>Bracing</i>	55
3.14	Perencanaan Pelat Dasar Kolom.....	59
3.15	Perencanaan Pedestal (Kaki Kolom).....	62
3.16	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	63

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1	Metode Penelitian.....	68
4.2	Data, Bahan dan Pembebanan.....	68
4.3	Model Struktur.....	69
4.4	Pembebanan Dinamik Riwayat Waktu (<i>Time History</i>).....	74
4.5	Tahapan Analisis.....	76
4.6	Waktu Penelitian.....	77

BAB V APLIKASI DISAIN

5.1	Pendahuluan.....	78
-----	------------------	----

5.2	Pembebanan Struktur.....	81
5.2.3	Rencana Penempatan Elemen Struktur.....	81
5.2.2	Pembebanan Lantai dan Berat Total Struktur.....	86
5.2.3	Perhitungan Gaya Geser Dasar Akibat Gempa dan Distribusinya ke Sepanjang Tinggi Gedung.....	99
5.2.4	Perhitungan Beban Gravitasi.....	107
5.3	Perencanaan Balok Portal.....	108
5.3.1	Momen Rencana Balok, $M_{u,b}$	108
5.3.2	Kuat Lentur Nominal Balok.....	109
5.3.3	Gaya Geser Rencana Balok.....	113
5.3.4	Kuat Geser Nominal Balok Portal.....	114
5.3.5	Kontrol Lendutan.....	116
5.4	Perencanaan Kolom.....	117
5.4.1	Momen Rencana Kolom ($M_{u,k}$).....	117
5.4.2	Gaya Aksial Kolom ($P_{u,k}$).....	119
5.4.3	Gaya Geser Rencana Kolom.....	121
5.4.4	Perencanaan Kolom Terhadap Momen Lentur dan Gaya Aksial Rencana.....	126
5.4.5	Perencanaan Kolom Terhadap Gaya Geser.....	133
5.4.6	Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i>	134
5.5	Perencanaan <i>Bracing</i>	139
5.5.1	Perencanaan <i>Bracing</i> Terhadap Gaya Aksial Tekan....	140

5.5.2	Perencanaan <i>Bracing</i> Terhadap Gaya Aksial Tarik....	141
5.6	Perencanaan Balok Anak.....	142
5.6.1	Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit.....	142
5.6.2	Pembebanan dan Gaya Dalam Penampang Komposit .	144
5.6.3	Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit.....	146
5.6.4	Kontrol Terhadap Lendutan.....	148
5.6.5	Perencanaan Konektor Geser.....	148
5.6.5	Kapasitas Geser Nominal Balok.....	149
5.7	Pendetailan Khusus Pada Struktur.....	150
5.7.1	Sambungan Balok ke Kolom.....	150
5.7.2	Perencanaan Daerah Panel Zone.....	158
5.7.3	Sambungan Balok Anak ke Balok.....	163
5.7.4	Sambungan Kolom.....	167
5.7.5	Sambungan <i>Bracing</i>	179
5.8	Perencanaan Pelat Dasar Kolom.....	190
5.9	Perencanaan Pedestal (Kaki Kolom).....	197
5.10	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	200

BAB VI HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

6.1	Hasil Analisis.....	209
6.1.1	Simpangan Struktur Akibat Beban Gempa.....	209

6.1.2	Simpangan Antar Tingkat (<i>Inter Story Drift Ratio</i>).....	215
6.1.3	Momen dan Geser Balok.....	221
6.1.3.1	Momen Balok.....	221
6.1.3.2	Geser Balok.....	229
6.1.4	Momen, Gaya Geser, dan Gaya Aksial Kolom.....	237
6.1.4.1	Momen Kolom.....	237
6.1.4.2	Gaya Geser Kolom.....	244
6.1.4.3	Gaya Aksial Kolom.....	250
6.2	Perhitungan Berat Struktur.....	257
6.3	Perbandingan Hasil Disain Menggunakan DMF Usulan dan Paulay.....	265
6.3.1	Berat Struktur.....	265
6.3.2	Perbandingan Respon Struktur yang Terjadi.....	266

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1	Kesimpulan.....	271
7.2	Saran.....	273

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Rencana Jadwal Tugas Akhir.....	77
Tabel 5.1	Profil Rencana Balok Struktur USF.....	84
Tabel 5.2	Profil Rencana Kolom Struktur USF.....	85
Tabel 5.3	Profil Rencana Balok Struktur BSF.....	85
Tabel 5.4	Profil Rencana Kolom dan Bresing Struktur BSF.....	86
Tabel 5.5	Berat Tiap Lantai dan Berat Total Struktur Portal Baja.....	99
Tabel 5.6	Distribusi Gaya Geser Dasar Horisontal Struktur USF.....	101
Tabel 5.7	Distribusi Gaya Geser Dasar Horisontal Struktur BSF.....	101
Tabel 5.8	Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur USF.....	102
Tabel 5.9	Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur BSF.....	103
Tabel 5.10	Distribusi Gaya Geser Dasar Horisontal Struktur USF.....	104
Tabel 5.11	Distribusi Gaya Geser Dasar Horisontal Struktur BSF.....	105
Tabel 5.12	Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur USF.....	105
Tabel 5.13	Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur BSF.....	106
Tabel 5.14	Simpangan dan Interstory Drift.....	107
Tabel 5.15	Mu,b dan Mn Balok Portal Tepi.....	112
Tabel 5.16	Mu,b dan Mn Balok Portal Tengah.....	112
Tabel 5.17	Vu,b dan ϕV_n Balok Portal Tepi.....	115
Tabel 5.18	Vu,b dan ϕV_n Balok Portal Tengah.....	116

Tabel 5.19	Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K1 Portal Baja 14 Lantai.....	123
Tabel 5.20	Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K2 Portal Baja 14 Lantai.....	124
Tabel 5.21	Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K3 Portal Baja 14 Lantai.....	124
Tabel 5.22	Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K4 Portal Baja 14 Lantai.....	125
Tabel 5.23	Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K5 Portal Baja 14 Lantai.....	125
Tabel 5.24	Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K6 Portal Baja 14 Lantai.....	126
Tabel 5.25	Interaksi Aksial-Momen Kolom K1 Portal Baja 14 Lantai.....	130
Tabel 5.26	Interaksi Aksial-Momen Kolom K2 Portal Baja 14 Lantai.....	130
Tabel 5.27	Interaksi Aksial-Momen Kolom K3 Portal Baja 14 Lantai.....	131
Tabel 5.28	Interaksi Aksial-Momen Kolom K4 Portal Baja 14 Lantai.....	131
Tabel 5.29	Interaksi Aksial-Momen Kolom K5 Portal Baja 14 Lantai.....	132
Tabel 5.30	Interaksi Aksial-Momen Kolom K6 Portal Baja 14 Lantai.....	132
Tabel 5.31	Rekapitulasi Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i> Kolom K1.....	136
Tabel 5.32	Rekapitulasi Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i> Kolom K2.....	137
Tabel 5.33	Rekapitulasi Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i> Kolom K3.....	137
Tabel 5.34	Rekapitulasi Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i> Kolom K4.....	138
Tabel 5.35	Rekapitulasi Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i> Kolom K5.....	138
Tabel 5.36	Rekapitulasi Kontrol <i>Strong Column Weak Beam</i> Kolom K6.....	139
Tabel 5.37	Gaya Aksial Rencana ($P_{u,br}$) dan Gaya Aksial Nominal (ϕP_n) <i>Bracing</i>	142
Tabel 6.1	Berat Balok B1 dan B2 Struktur 14 Lantai Tipe A.....	257
Tabel 6.2	Berat Balok B3 dan B4 Struktur 14 Lantai Tipe A.....	257
Tabel 6.3	Berat Balok B1 dan B2 Struktur 14 Lantai Tipe B.....	258

Tabel 6.4	Berat Balok B3 dan B4 Struktur 14 Lantai Tipe B.....	258
Tabel 6.5	Berat Kolom K1 dan K2 Struktur 14 Lantai Tipe A.....	259
Tabel 6.6	Berat Kolom K3 dan K4 Struktur 14 Lantai Tipe A.....	259
Tabel 6.7	Berat Kolom K5 dan K6 Struktur 14 Lantai Tipe A.....	260
Tabel 6.8	Berat Kolom K1 dan K2 Struktur 14 Lantai Tipe B.....	260
Tabel 6.9	Berat Kolom K3 dan K4 Struktur 14 Lantai Tipe B.....	261
Tabel 6.10	Berat Kolom K5 dan K6 Struktur 14 Lantai Tipe B.....	261
Tabel 6.11	Berat Balok Anak Struktur 14 Lantai.....	261
Tabel 6.12	Berat Bresing Struktur BSF 14 Lantai.....	262
Tabel 6.13	Berat Total Struktur 14 Lantai.....	262

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Portal Rangka Penahan Momen.....	9
Gambar 2.2	Portal Dengan System Pengaku Konsentrik Tipe V, X, dan K.....	10
Gambar 2.3	Portal Dengan Pengaku Tipe X Pada Beberapa Tingkat.....	10
Gambar 2.4	Portal Dengan Pengaku Tipe X Ganda.....	11
Gambar 3.1	Faktor Respons Gempa Pada Wilayah Gempa VI.....	18
Gambar 3.2	Pola keruntuhan bangunan akibat sendi plastis pada balok dan kolom.....	22
Gambar 3.3	Momen Pada Sendi Plastis.....	23
Gambar 3.4	Asumsi Lokasi Sendi Plastis.....	23
Gambar 3.5	Penampang dan Variable Profil I.....	25
Gambar 3.6	Kekuatan Nominal M_n dari penampang “kompak” yang dipengaruhi oleh torsi-lateral.....	25
Gambar 3.7	Lokasi Momen.....	29
Gambar 3.8	Gaya geser pada kolom.....	32
Gambar 3.9	(a) Nilai k untuk komponen struktur tak bergoyang, dan (b) untuk komponen struktur bergoyang. (Rancangan SNI).....	34
Gambar 3.10	Nilai K_c untuk kondisi kolom ideal.....	37
Gambar 3.11	Lubang baut pada bracing.....	38
Gambar 3.12	Distribusi beban pada balok anak.....	40

Gambar 3.13	Gaya dalam pada balok anak.....	41
Gambar 3.14a	Diagram Tegangan Plastis Dengan μ_n Plastis di Beton.....	42
Gambar 3.14b	Diagram Tegangan Plastis Dengan μ_n Plastis di Baja.....	42
Gambar 3.15	Sambungan yang digunakan.....	44
Gambar 3.16	Gaya Pada <i>Panel Zone</i>	49
Gambar 3.17	Sambungan Kolom.....	54
Gambar 3.18	Rencana Sambungan Bracing.....	58
Gambar 3.19	Rencana pelat dasar kolom.....	59
Gambar 3.20	Analisis Pelat Dasar Kolom.....	59
Gambar 3.21	Konfigurasi Kelompok Tiang Pancang.....	63
Gambar 3.22	Reaksi Tiang Pancang Akibat Gaya Aksial dan Momen.....	64
Gambar 3.23	Analisis geser pondasi satu arah.....	65
Gambar 3.24	Analisis geser pondasi dua arah.....	66
Gambar 4.1	Denah Struktur tipe A (1 <i>Global Braced Frame</i> Menahan 2,5 <i>Open Frame</i>).....	70
Gambar 4.2	Denah Struktur tipe B (1 <i>Global Braced Frame</i> Menahan 4 <i>Open Frame</i>).....	71
Gambar 4.3	Struktur Portal Baja 6 Lantai @ 3,75 m.....	71
Gambar 4.4	Struktur Portal Baja 10 Lantai @ 3,75 m.....	72
Gambar 4.5	Struktur Portal Baja 14 Lantai @ 3,75 m.....	72
Gambar 4.6	Struktur Portal Baja 18 Lantai @ 3,75 m.....	73
Gambar 4.7	Struktur Portal Baja 22 Lantai @ 3,75 m.....	73
Gambar 4.8	Gempa Koyna Skala Beban 38% Dengan Percepatan	

	Maximum 207 cm/dt ² (Daerah Gempa 6).....	74
Gambar 4.9	Gempa El-Centro Skala Beban 66% Dengan Percepatan	
	Maximum 207 cm/dt ² (Daerah Gempa 6).....	75
Gambar 4.10	Gempa Parkfield Skala Beban 44% Dengan Percepatan	
	Maximum 207 cm/dt ² (Daerah Gempa 6).....	76
Gambar 4.11	Flow Chart Tahapan Analisis dan Desain.....	77
Gambar 5.1	Denah Struktur Baja 14 Lantai.....	79
Gambar 5.2	Model 3-D Struktur USF.....	80
Gambar 5.3	Model 3-D Struktur BSF.....	81
Gambar 5.4	Rencana Penempatan Profil Struktur <i>BSF @ 3,75 m</i>	82
Gambar 5.5	Rencana Penempatan Elemen Struktur <i>USF @ 3,75 m</i>	83
Gambar 5.6	Denah Balok dan Kolom Struktur BSF dan USF.....	84
Gambar 5.7	Lokasi Balok Hitungan.....	109
Gambar 5.8	Diagram Momen Balok.....	111
Gambar 5.9	Lokasi Balok Hitungan.....	113
Gambar 5.10	Lokasi Balok Hitungan.....	115
Gambar 5.11	Diagram Momen Balok.....	116
Gambar 5.12	Lokasi Kolom Hitungan.....	118
Gambar 5.13	Lokasi Kolom Hitungan.....	121
Gambar 5.14	Gaya Geser Kolom.....	122
Gambar 5.15	Lokasi Kolom Hitungan.....	122
Gambar 5.16	Lokasi Kolom Hitungan.....	126
Gambar 5.17	Lokasi Kolom Hitungan.....	133

Gambar 5.18	Lokasi Contoh Hitungan SCWB Hitungan.....	135
Gambar 5.19	Bidang Baut Menerima Tarik.....	141
Gambar 5.20	Penampang komposit balok anak bentang 5 m.....	144
Gambar 5.21	Distribusi beban pada balok anak.....	145
Gambar 5.22	Gaya Dalam Pada Balok Anak.....	146
Gambar 5.23	Diagram Tegangan Lentur Plastis.....	147
Gambar 5.24	Rencana Penempatan Stud Geser.....	149
Gambar 5.25	Rencana dan Lokasi Sambungan Balok-Kolom.....	151
Gambar 5.26	Gaya Dalam Pada Sendi Plastis.....	153
Gambar 5.27	Geser Murni pada pelat.....	156
Gambar 5.28	Geser Blok pada pelat.....	157
Gambar 5.29	Daerah Panel.....	159
Gambar 5.30	Detail Sambungan Balok ke Kolom.....	162
Gambar 5.31	Geser Murni pada pelat.....	164
Gambar 5.32	Bidang Blok Geser pada pelat.....	156
Gambar 5.33	Detail Sambungan Balok Anak ke Balok.....	166
Gambar 5.34	Rencana dan lokasi sambungan kolom.....	167
Gambar 5.35	Blok geser pada sayap kolom.....	169
Gambar 5.36	Blok geser pada pelat sayap kolom.....	171
Gambar 5.38	Blok geser pada pelat.....	176
Gambar 5.39	Detail Sambungan Kolom.....	178
Gambar 5.40	Blok geser pada pelat sayap brace.....	181
Gambar 5.41	Blok geser pada pelat badan kolom.....	183

Gambar 5.42	Detail Sambungan <i>Bracing</i>	189
Gambar 5.43	Lokasi Hitungan.....	190
Gambar 5.44	Analisis Pelat Dasar Kolom.....	191
Gambar 5.45	Disain Pelat Dasar.....	192
Gambar 5.46	Distribusi Tegangan Pada Pelat Dasar Kolom.....	194
Gambar 5.47	Detail Perencanaan <i>Base Plate</i>	197
Gambar 5.49	Lokasi Hitungan.....	197
Gambar 5.50	Penampang Pedestal Kolom.....	199
Gambar 5.51	Lokasi Hitungan.....	200
Gambar 5.50	Konfigurasi Kelompok Tiang Pancang.....	201
Gambar 5.51	Reaksi Tiang Pancang Akibat Gaya Aksial dan Momen.....	202
Gambar 5.52	Penampang Kritis <i>Pile Cap</i> Akibat Geser.....	203
Gambar 5.53	Penulangan <i>Pile Cap</i>	208
Gambar 6.1	Digram Momen Balok Struktur BSF 14 Lantai.....	185
Gambar 6.2	Digram Momen Balok Struktur USF 14 Lantai.....	222
Gambar 6.3	Gaya Geser Balok $1,2VD+0,5VL+E_{statik}$ Struktur BSF.....	222
Gambar 6.4	Diagram Gaya Geser Balok $1,2VD+0,5VL+E_{dinamik}$ Struktur BSF.....	222
Gambar 6.5	Diagram Gaya Geser Balok $1,2VD+0,5VL+E_{statik}$ Struktur USF.....	223
Gambar 6.6	Diagram Gaya Geser Balok $1,2VD+0,5VL+E_{dinamik}$ Struktur USF.....	223

DAFTAR GRAFIK

Grafik 6.1	Simpangan Total Struktur 6 Lantai Tipe A.....	209
Grafik 6.2	Simpangan Total Struktur 6 Lantai Tipe B.....	210
Grafik 6.3	Simpangan Total Struktur 10 Lantai Tipe A.....	210
Grafik 6.4	Simpangan Total Struktur 10 Lantai Tipe B.....	211
Grafik 6.5	Simpangan Total Struktur 14 Lantai Tipe A.....	211
Grafik 6.6	Simpangan Total Struktur 14 Lantai Tipe B.....	212
Grafik 6.7	Simpangan Total Struktur 18 Lantai Tipe A.....	212
Grafik 6.8	Simpangan Total Struktur 18 Lantai Tipe B.....	213
Grafik 6.9	Simpangan Total Struktur 22 Lantai Tipe A.....	213
Grafik 6.10	Simpangan Total Struktur 22 Lantai Tipe B.....	214
Grafik 6.11	Simpangan Antar Tingkat Struktur 6 Lantai Tipe A.....	216
Grafik 6.12	Simpangan Antar Tingkat Struktur 6 Lantai Tipe B.....	216
Grafik 6.13	Simpangan Antar Tingkat Struktur 10 Lantai Tipe A.....	217
Grafik 6.14	Simpangan Antar Tingkat Struktur 10 Lantai Tipe B.....	217
Grafik 6.15	Simpangan Antar Tingkat Struktur 14 Lantai Tipe A.....	218
Grafik 6.16	Simpangan Antar Tingkat Struktur 14 Lantai Tipe B.....	218
Grafik 6.17	Simpangan Antar Tingkat Struktur 18 Lantai Tipe A.....	219
Grafik 6.18	Simpangan Antar Tingkat Struktur 18 Lantai Tipe B.....	219
Grafik 6.19	Simpangan Antar Tingkat Struktur 22 Lantai Tipe A.....	220

Grafik 6.20	Simpangan Antar Tingkat Struktur 22 Lantai Tipe B.....	220
Grafik 6.21	Momen Balok 14 Lantai Tipe A.....	223
Grafik 6.22	Momen Balok 14 Lantai Tipe B.....	223
Grafik 6.23	Momen Balok 6 Lantai Tipe A.....	224
Grafik 6.24	Momen Balok 6 Lantai Tipe B.....	224
Grafik 6.25	Momen Balok 10 Lantai Tipe A.....	225
Grafik 6.26	Momen Balok 10 Lantai Tipe B.....	225
Grafik 6.27	Momen Balok 14 Lantai Tipe A.....	226
Grafik 6.28	Momen Balok 14 Lantai Tipe B.....	226
Grafik 6.29	Momen Balok 18 Lantai Tipe A.....	227
Grafik 6.30	Momen Balok 18 Lantai Tipe B.....	227
Grafik 6.31	Momen Balok 22 Lantai Tipe A.....	228
Grafik 6.32	Momen Balok 22 Lantai Tipe B.....	228
Grafik 6.33	Geser Balok 14 Lantai Tipe A.....	230
Grafik 6.34	Geser Balok 14 Lantai Tipe B.....	231
Grafik 6.35	Geser Balok 6 Lantai Tipe A.....	231
Grafik 6.36	Geser Balok 6 Lantai Tipe B.....	232
Grafik 6.37	Geser Balok 10 Lantai Tipe A.....	232
Grafik 6.38	Geser Balok 10 Lantai Tipe B.....	233
Grafik 6.39	Geser Balok 14 Lantai Tipe A.....	233
Grafik 6.40	Geser Balok 14 Lantai Tipe B.....	234
Grafik 6.41	Geser Balok 18 Lantai Tipe A.....	234
Grafik 6.42	Geser Balok 18 Lantai Tipe B.....	235

Grafik 6.43	Geser Balok 22 Lantai Tipe A.....	235
Grafik 6.44	Geser Balok 22 Lantai Tipe B.....	236
Grafik 6.45	Momen Kolom 6 Lantai Tipe A.....	239
Grafik 6.46	Momen Kolom 6 Lantai Tipe B.....	239
- Grafik 6.47	Momen Kolom 10 Lantai Tipe A.....	240
Grafik 6.48	Momen Kolom 10 Lantai Tipe B.....	240
Grafik 6.49	Momen Kolom 14 Lantai Tipe A.....	241
Grafik 6.50	Momen Kolom 14 Lantai Tipe B.....	241
Grafik 6.51	Momen Kolom 18 Lantai Tipe A.....	242
Grafik 6.52	Momen Kolom 18 Lantai Tipe B.....	242
Grafik 6.53	Momen Kolom 22 Lantai Tipe A.....	243
Grafik 6.54	Momen Kolom 22 Lantai Tipe B.....	243
Grafik 6.55	Geser Kolom 6 Lantai Tipe A.....	245
Grafik 6.56	Geser Kolom 6 Lantai Tipe B.....	245
Grafik 6.57	Geser Kolom 10 Lantai Tipe A.....	246
Grafik 6.58	Geser Kolom 10 Lantai Tipe B.....	246
Grafik 6.59	Geser Kolom 14 Lantai Tipe A.....	247
Grafik 6.60	Geser Kolom 14 Lantai Tipe B.....	247
Grafik 6.61	Geser Kolom 18 Lantai Tipe A.....	248
Grafik 6.62	Geser Kolom 18 Lantai Tipe B.....	248
Grafik 6.63	Geser Kolom 22 Lantai Tipe A.....	249
Grafik 6.64	Geser Kolom 22 Lantai Tipe B.....	249
Grafik 6.65	Aksial Kolom 6 Lantai Tipe A.....	251

Grafik 6.66	Aksial Kolom 6 Lantai Tipe B.....	251
Grafik 6.67	Aksial Kolom 10 Lantai Tipe A.....	252
Grafik 6.68	Aksial Kolom 10 Lantai Tipe B.....	252
Grafik 6.69	Aksial Kolom 14 Lantai Tipe A.....	253
Grafik-6.70	Aksial Kolom 14 Lantai Tipe B.....	253
Grafik 6.71	Aksial Kolom 18 Lantai Tipe A.....	254
Grafik 6.72	Aksial Kolom 18 Lantai Tipe B.....	254
Grafik 6.73	Aksial Kolom 22 Lantai Tipe A.....	255
Grafik 6.74	Aksial Kolom 22 Lantai Tipe B.....	255
Grafik 6.75	Hubungan Berat Struktur Tipe A ,B dan C.....	264
Grafik 6.76	Hubungan Effisiensi Berat Total Struktur Tipe A ,B dan C.....	264
Grafik 6.77	Hubungan Effisiensi Berat Total Struktur Tipe A dan B antara hasil desain dengan DMF Usulan dan Pauley.....	265
Grafik 6.78	Simpangan Struktur BSF 14 lantai tipe A.....	266
Grafik 6.79	Simpangan Struktur BSF 14 lantai tipe B.....	267
Grafik 6.80	Simpangan Struktur USF 14 lantai tipe A.....	267
Grafik 6.81	Simpangan Struktur USF 14 lantai tipe B.....	268
Grafik 6.82	Simpangan Antar Tingkat Struktur BSF 14 Lantai tipe A.....	268
Grafik 6.83	Simpangan Antar Tingkat Struktur BSF 14 Lantai tipe B.....	269
Grafik 6.84	Simpangan Antar Tingkat Struktur USF 14 Lantai tipe A.....	269
Grafik 6.85	Simpangan Antar Tingkat Struktur USF 14 Lantai tipe B.....	270

DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang profil
Ae	= Luas efektif penampang
Ag	= Luas penampang kotor
An	= Luas bersih penampang
Ast	= Luas total tulangan
Aw	= Luas badan profil
B	= Lebar struktur pada arah yang ditinjau
bE	= Lebar efektif
bf	= Lebar sayap
C1	= Faktor respon gempa
Cb	= Faktor pengali momen
Cw	= Konstanta wrapping
D	= Beban mati
D	= Lebar bangunan (<i>code Puerto Rico</i>)
D	= Lendutan pada balok
E	= Beban gempa
e	= Eksentrisitas
E	= Elastisitas baja

E_c	= Elastisitas beton
E_g	= Efisiensi tiang
F'_c	= Kuat tekan beton
F_{cr}	= Tegangan kritis
F_i	= Gaya horisontal akibat gempa tingkat ke-i
F_p	= Tegangan ujung plat
F_r	= Tegangan reduksi baja
F_u	= Tegangan tarik maksimum
F_y	= Tegangan leleh profil baja
G	= Modulus geser
G	= Nilai kondisi ujung
H	= Beban hujan
h	= tinggi kolom
H	= Tinggi total struktur
h_c	= Tinggi bersih badan
h_i	= Tinggi lantai ke-i
h_n	= tinggi bersih kolom
h_n	= Tinggi total bangunan (<i>code Puerto Rico</i>)
I	= Faktor keutamaan gedung
I_y	= Inersia sumbu y
J	= Konstanta torsional
K	= Faktor panjang tekuk
L	= Beban hidup

L	= Lebar bangunan
L	= Panjang elemen
L'	= Panjang bersih balok
L	= Panjang balok
La	= Beban hidup di atas atap
Lp	= Panjang limit tanpa pengaku
Lr	= Panjang tanpa pengaku pada batas antara tekuk torsi elastis dan inelastis
$M1$	= Momen ujung balok yang kecil
$M2$	= Momen pada ujung balok yang besar
Ma	= Momen pada ujung kiri
Mb	= Momen pada ujung kanan
MD,k	= Momen akibat beban mati
ME	= Momen akibat beban gempa
Mf	= Momen pada muka kolom
ML,k	= Momen akibat beban hidup
Mn	= Kuat lentur nominal penampang
Mp	= Momen plastis balok
Mpb	= Momen kapasitas balok
Mr	= Momen tekuk
Ms	= Momen pada tengah bentang
Mu	= Momen lentur terfaktor
Mu,k	= Momen ultimit kolom

$N_{g,k}$	= Gaya aksial akibat beban grafitasi
P_n	= Gaya aksial nominal
$P_{u,k}$	= Gaya aksial ultimit kolom
P_{uf}	= Gaya aksial sayap kolom
P_{uw}	= Gaya aksial badan
P_y	= Gaya aksial leleh
R	= Faktor reduksi gempa
r	= Radius girasi
r	= Rasio tulangan
R_n	= Kuat geser baut
R_{nw}	= Kuat geser las
R_v	= Faktor tinggi tingkat
S	= Jarak tulangan
S_x	= Modulus elastis penampang
T	= Waktu getar alami fundamental
t_f	= Tebal sayap
T_n	= Kuat tarik nominal
t_p	= Tebal plat
T_u	= Kuat tarik terfaktor
t_w	= Tebal badan
U	= Faktor reduksi luas efektif
V	= Gaya geser dasar nominal statik ekivalen
V_c	= Gaya geser kolom

V_n	= Gaya geser nominal
V_u	= gaya geser ultimit
V_{up}	= Gaya geser <i>panel zone</i>
W	= Beban angin
W_i	= Berat lantai ke-i
W_t	= Berat total struktur
Z_x	= Modulus plastis penampang
α	= Koefisien distribusi momen
β	= <i>Overstrenght factor</i>
ω	= Koefisien <i>magnifikasi dinamik</i>
ϕ_t	= Faktor reduksi kapasitas tarik penampang
ϕ	= Faktor reduksi
ϕ_c	= Faktor reduksi elemen tekan
λ_c	= Parameter kelangsingan
λ_p	= Rasio tinggi terhadap tebal untuk profil kompak
λ	= Rasio tinggi terhadap tebal penampang
μ	= Faktor daktilitas

ABSTRAKSI

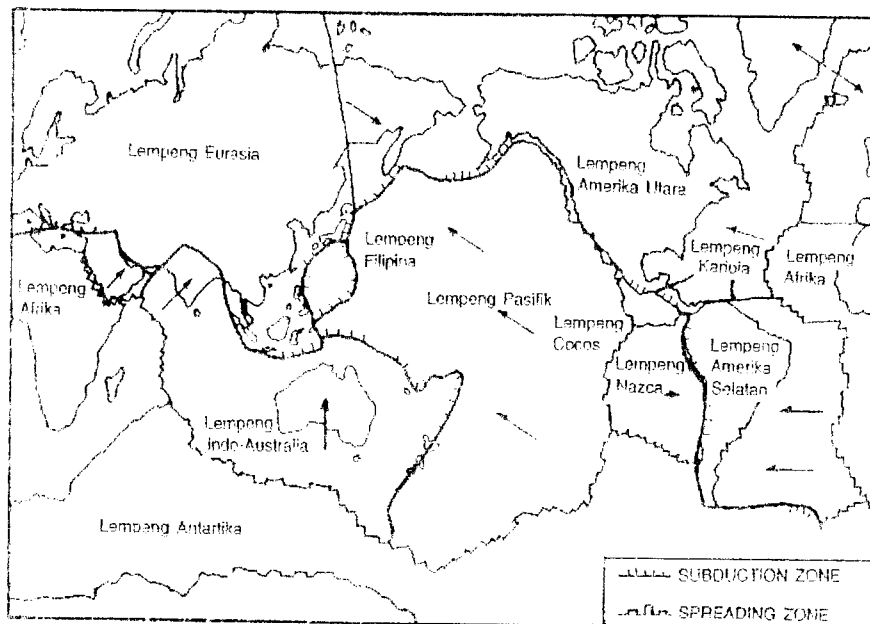
Pemodelan struktur yang dilakukan pada analisis struktur yang mendekati kondisi sebenarnya merupakan cara pemenuhan kebutuhan kekuatan secara benar dan proporsional. Termasuk didalamnya adalah beban-beban yang akan bekerja pada struktur, yakni beban gravitasi yang merupakan beban tetap, maupun beban sementara yang dapat berupa beban angin dan beban gempa. Beban gravitasi merupakan beban yang bersifat statik, tetapi beban angin dan beban gempa merupakan beban yang bersifat dinamik. Maka sudah sewajarnya apabila pemenuhan kebutuhan kekuatan akibat beban angin maupun gempa dilakukan dengan analisis dinamik. Analisis ini cukup akurat tetapi relatif rumit dan kurang praktis pemakaiannya dikalangan praktisi di lapangan. Oleh karena itu perlu adanya penyederhanaan, beban yang tadinya bersifat dinamik disederhanakan menjadi beban yang bersifat statik ekuivalen. Analisis struktur menggunakan beban statik ekuivalen tentunya akan membuat respon yang berbeda dengan analisis menggunakan beban dinamik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola respon struktur akibat beban dinamik relatif reguler dan lebih besar daripada struktur akibat beban statik. Pada struktur yang dibebani dengan pembebanan dinamik yang relatif kecil, respon struktur yang terjadi tidak begitu signifikan bila dibandingkan dengan respon yang berasal dari analisis statik ekuivalen, respon tersebut akan sangat signifikan bila dibebani dengan beban dinamik yang relatif besar. Sehingga struktur yang kebutuhan kekuatannya berasal dari analisis statik ekuivalen perlu adanya penyertaan nilai koefisien magnifikasi dinamik – DMF (ω), dalam rangka memperhitungkan pengaruh beban dinamik, maka model struktur yang digunakan meliputi struktur unbraced steel frame (USF) dan braced steel frame (BSF) dengan variasi tingkat masing-masing 6, 10, 14, 18, dan 22 lantai. Pembebanan menggunakan beban gempa statik ekuivalen dan beban gempa dinamis riwayat waktu (Time History Analysis) Koyna, El-Centro dan Parkfield. Dalam proses perancangan terutama bangunan bertingkat banyak, peraturan-peraturan yang ada sekarang ini sudah mensyaratkan analisis dengan mempertimbangkan pengaruh beban dinamik, baik berupa beban angin maupun akibat gempa bumi. Hal ini pun telah diadopsi oleh peraturan yang ada di Indonesia, terutama pengaruh terhadap beban gempa. Bangunan-bangunan tingkat (high story building) tinggi yang didominasi oleh beban gempa (seismic load dominated) akan memberikan simpangan yang semakin besar pada tingkat yang semakin tinggi. Pada struktur portal baja terbuka (open frame/unbraced steel frame) simpangan tersebut akan menjadikan struktur tidak efisien lagi karena kebutuhan kekuatan yang semakin besar, sehingga pada struktur yang semakin tinggi perlu adanya penambahan nilai kekakuan struktur.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah salah satu fenomena alam yang tidak dapat ditentukan dengan pasti kapan terjadinya. Pada peta seismotektonik dunia Indonesia mempunyai kondisi tektonik yang memungkinkan terjadinya gempa bumi. Hal ini terjadi karena Indonesia merupakan pertemuan dari empat plat tektonik dunia yaitu plat Philippines, plat Pasifik, plat Australia dan plat Eurasia (*Widodo 2001*).



Gambar.1.1 Pelat tektonik

Dimana plat-plat tektonik tersebut bergerak saling menuju (konvergen) sehingga dapat menyebabkan adanya gaya dorong antara plat-plat tektonik tersebut, dan gaya dorong yang kontinue akan menambah deformasi massa kerak bumi sehingga terjadi akumulasi energi dan akumulasi tegangan. Jika massa kerak bumi sudah tidak dapat menahan tegangan yang timbul maka akan terjadilah kerusakan massa tanah yang dipresentasikan sebagai rekahan atau patahan. Dimana rusaknya massa tanah yang terjadi secara tiba-tiba ini sekaligus melepaskan sejumlah energi yang diwujudkan sebagai getaran gelombang gempa (*Widodo 2001*). Gelombang energi dalam bentuk getaran ini dari pusat gempa akan terus merambat sampai pada muka tanah yang dapat mengguncangkan semua benda dipermukaan tanah dan dapat merusakkan konstruksi bangunan yang ada.

Untuk menghadapi permasalahan akibat getaran gempa tersebut maka diperlukan suatu perencanaan struktur yang lebih daktail yaitu struktur yang mampu menyebarkan dengan baik energi yang timbul akibat adanya gempa tersebut. Biasanya ada beberapa cara yang digunakan untuk menahan beban lateral akibat gempa, yakni struktur dibuat berupa portal terbuka (*open frame*), portal dinding (*walled frame*), dinding geser (*shear wall*), dan portal dengan penyokong diagonal (*diagonally braced frame*).

Dalam permasalahan ini yang akan dikemukakan adalah portal dengan penyokong diagonal, yang juga berfungsi untuk mengurangi perpindahan lateral akibat beban gempa sehingga diperoleh kestabilan lateral struktur. Portal dengan pengekang (*braced frame*) dapat menahan beban-beban lateral karena beban

lateral ditahan oleh batang-batang diagonal yang dapat berfungsi sebagai batang tekan maupun batang tarik tergantung dari pengaruh pembebanannya.

Untuk merencanakan struktur yang daktail maka direncanakan dengan cara membuat kolom lebih kuat daripada balok (*strong column weak beam*) dan dikehendaki terjadinya sendi plastis sebagian besar pada ujung bentang balok (*beam sway mechanism*). Namun demikian, untuk memastikan hal itu terjadi tidaklah mudah karena harus dilakukan terlebih dahulu penentuan distribusi momen rencana pada kolom akibat momen balok.

Momen rencana pada kolom akibat momen balok tersebut diperoleh berdasarkan pembebanan yang terjadi dalam struktur tersebut, pembebanan pada struktur dibedakan menjadi beban statik dan beban dinamik. Beban statik adalah beban yang diakibatkan oleh berat sendiri struktur dan beban luar yang bersifat tetap sedangkan beban dinamis adalah beban luar yang bersifat sementara dan membebani struktur dan juga memiliki periode ulang tertentu, misalnya beban akibat angin, dan yang paling diperhitungkan adalah beban dinamik. Dimana pola respon struktur akibat beban dinamik relative regular dan lebih besar dari pada respon struktur akibat beban statik. Pada struktur portal baja bertingkat banyak akan terjadi respon struktur yang semakin besar akibat beban gempa, baik statik maupun dinamik. Nilai respon struktur yang besar akan menyebabkan momen yang terjadi juga bertambah besar. Pada gempa-gempa yang kecil pola momen kolom yang terjadi tidak begitu signifikan, dan respon struktur akibat beban gempa antara struktur beton dan baja yang berpengaku global relatif berbeda walaupun mungkin masih regular.

Dalam perencanaan bangunan yang tahan terhadap gempa harus memperhitungkan akibat beban statik dan dinamik, untuk mempermudah dalam analisis akibat beban dinamik maka dapat digunakan *DMF* atau Dinamik Magnifikasi Faktor, dimana nilai *DMF* merupakan rasio antara momen kolom akibat beban gempa dinamik dengan beban gempa statik ekuivalen

Untuk mendapatkan nilai *DMF* pada struktur baja berpengaku global (*global brace frame*) terlebih dahulu harus mengetahui respon struktur akibat beban gempa statik ekuivalen dan beban gempa dinamik. Pada penulisan tugas akhir ini penulis hanya menekankan pada analisis pengaruh beban dinamik dan statik pada struktur baja berpengaku global. Sedangkan nilai *DMF* pada struktur baja berpengaku global akan diteliti pada penelitian lain yang berhubungan dengan penelitian ini (Surat keputusan DEPDIKNAS NO.154/TPSDP/RS/IV/04, perihal : Persetujuan Pemenang RESEARCH GRANT PS. Teknik Sipil).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada penjelasan yang ada pada bab pendahuluan, permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Seperti apa respons (simpangan horisontal, *drift ratio*, momen, geser dan aksial) struktur baja bertingkat banyak dengan menggunakan pengaku global (*global braced frame*) terhadap beban gempa statik ekuivalen dan beban dinamik?
2. Seberapa besar tingkat efisiensi berat struktur portal baja berpengaku (*global brace*) dengan struktur portal baja tanpa pengaku lateral (*open*

frame) dengan penggunaan nilai *DMF* untuk masing-masing struktur?

(Nilai *DMF* yang berasal dari penelitian RESEARCH GRANT)

1.3 Tujuan Penelitian

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Seberapa besar perbedaan respon (simpangan horisontal, *drift ratio*, momen, geser, aksial) struktur baja *unbrace steel frame* dan struktur baja *global braced frame* akibat beban statik dan beban dinamik
2. Mengetahui seberapa besar tingkat efisiensi berat struktur terhadap penggunaan nilai *DMF* yang baru (nilai *DMF* yang berasal dari penelitian RESEARCH GRANT), antara struktur portal baja berpengaku global (*global braced frame*) dengan struktur portal baja terbuka (*open frame unbraced steel frame*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai pertimbangan pemilihan struktur portal baja yang sesuai dalam proses perancangan,
2. Sebagai langkah awal menentukan seberapa besar nilai *DMF* dalam perkembangan peraturan struktur portal baja berpengaku,
3. Sebagai bahan masukan untuk para pembaca maupun praktisi dilapangan dalam menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam perencanaan struktur baja.

1.5 Batasan Masalah

1. Struktur yang dianalisis adalah struktur portal baja bertingkat banyak.
2. Bangunan menggunakan variasi tinggi 6, 10, 14, 18, dan 22 lantai.
3. Jenis pengaku (*bracing*) yang digunakan adalah *global bracing* tipe-X sentris yang terletak sebidang dengan balok.
4. Fungsi bangunan sebagai perkantoran.
5. Lokasi bangunan pada wilayah gempa VI di atas tanah keras.
6. Bangunan menggunakan tingkat daktilitas penuh.
7. Analisis struktur menggunakan analisis struktur 3D.
8. Analisis struktur menggunakan program bantu analisis struktur ETABS, pengolahan data menggunakan program bantu Ms Excel.
9. Efek $P-\Delta$ diabaikan pada analisis struktur.
10. Pembebanan struktur menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung-PPIUG 1987.
11. Tumpuan struktur pada awal perencanaan diasumsikan sendi.
12. Dalam analisis, kolom baja dan fondasi diasumsikan menyatu secara monolit serta bracing tidak mengalami tekuk.
13. Perencanaan struktur menggunakan metode AISC-LRFD 1993.
14. Arah portal sumbu lemah diasumsikan kuat menahan gempa, sehingga analisis gempa hanya dilakukan pada arah sumbu kuat.
15. Desain struktur menggunakan analisis statik, karena pengaruh gempa dinamik sudah diperhitungkan dalam DMF.

16. Gempa dinamik yang digunakan dalam analisis struktur yaitu gempa Koyna, gempa Elcentro, dan gempa Parkfield.
17. Skala gempa didasarkan pada struktur *unbraced steel frame (USF)* 15 lantai, dengan percepatan gempa Elcentro.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Struktur portal baja dengan pengekang mempunyai kemampuan untuk mengurangi terjadinya simpangan, menambah stabilitas struktur, dan meningkatkan kekakuan struktur secara keseluruhan, sehingga pada masa sekarang ini penggunaan pengekang sangat diperhitungkan, khususnya pada struktur yang memiliki tingkat lebih banyak.

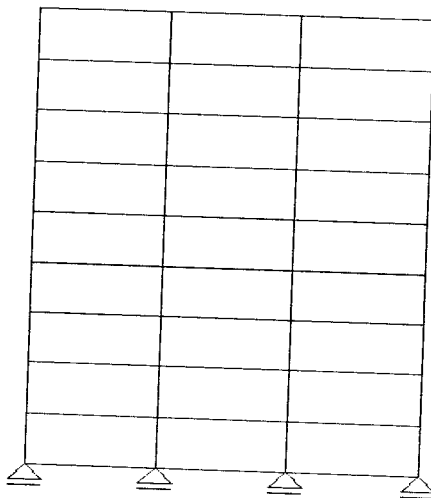
2.2 Sistem Pengaku Pada Struktur Portal

Pengaku (*Bracing*) dipergunakan pada suatu portal baja bertingkat banyak bertujuan untuk menambah nilai kekakuan atau untuk memperoleh kestabilan lateral struktur. Dengan adanya kestabilan lateral pada struktur tersebut maka diharapkan struktur akan dapat menahan beban lateral yang berupa beban gempa atau beban angin. Beberapa bentuk pemasangan pengaku yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut :

a) Portal Penahan Momen (*Moment Resisting Frame*)

Sistem portal penahan momen (*momen resisting frame*) adalah portal yang terdiri dari dua elemen yaitu balok dan kolom, yang mana kedua elemen ini

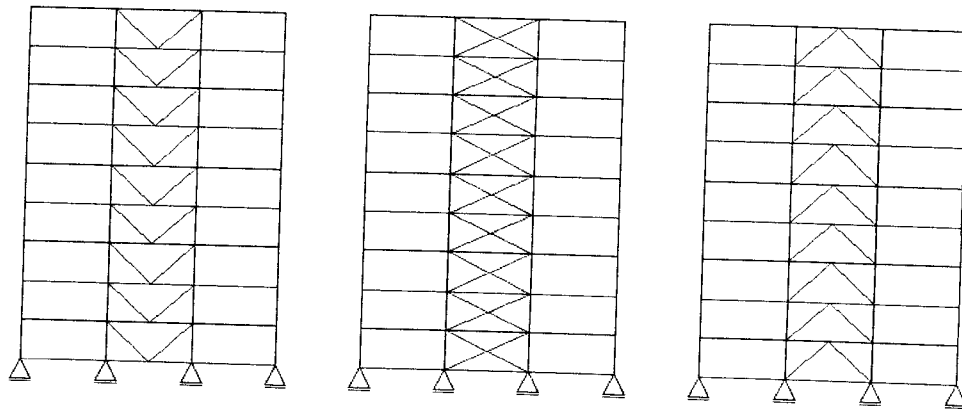
diharapkan dapat menahan beban-beban yang bekerja, maka agar dapat menahan beban-beban yang bekerja maka kekakuan balok dan kolom harus mencukupi, sehingga portal yang direncanakan tetap kuat, stabil dan aman selama umur layannya. Sambungan pada balok –kolom (joint) juga harus kaku karena dapat meningkatkan kemampuan portal dalam menahan beban lateral.



Gambar 2.1 Portal Rangka Penahan Momen

b) Portal Dengan Sistem Pengaku Konsentrik

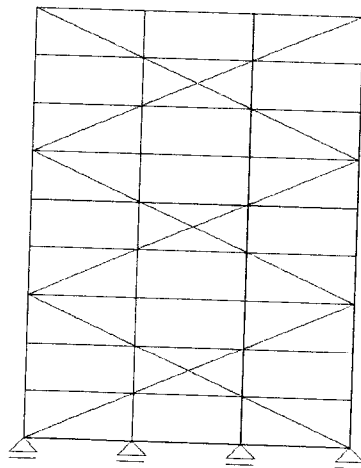
Portal dengan sistem pengaku konsentrik adalah struktur portal yang mempunyai sistem pengaku yang terletak secara diagonal. Ada tiga tipe rangka pengaku konsentrik, yaitu tipe V, X, dan K. untuk tipe X terdapat dua buah batang diagonal yang saling bersilangan. dan batang-batang tersebut akan menahan gaya tekan sekaligus tarik.



Gambar 2.2 Portal Dengan Sistem Pengaku Konsentrik Tipe V, X, dan K

c) Portal Dengan Pengaku Tipe X Yang Dipasang Pada Beberapa Tingkat

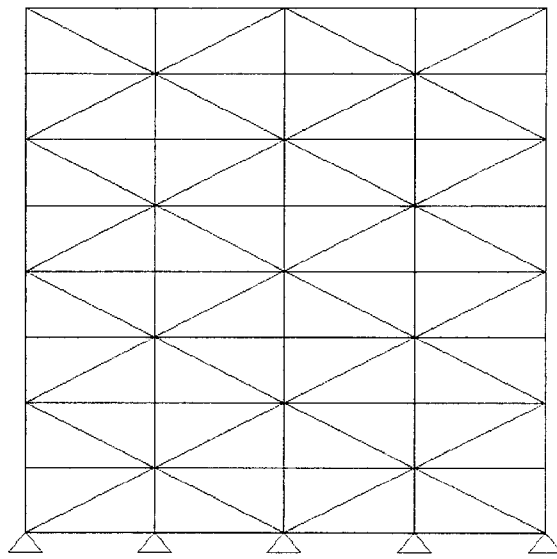
Pengaku yang dipasang pada beberapa tingkat sekaligus (*global brace*) akan sangat efektif dibandingkan dengan pengaku yang dipasang pada tiap lantai (*local brace*), terutama pada konstruksi bangunan yang tinggi dan telah banyak pihak yang meneliti mengenai hal ini.



Gambar 2.3 Portal Dengan Pengaku Tipe X Pada Beberapa Tingkat

d) Portal Dengan Pengaku Tipe X Ganda Yang Dipasang Pada Beberapa Tingkat

. Pengaku ganda yang dipasang pada beberapa tingkat akan memberikan kekakuan lebih tinggi daripada pengaku tunggal yang dipasang pada beberapa tingkat sekaligus, namun akan lebih rumit proses pelaksanaannya dan akan memberikan beban yang lebih berat pada struktur karena pemakaian profil yang lebih banyak.



Gambar 2.4 Portal Dengan Pengaku Tipe X Ganda

Dengan memperhatikan kelebihan dan kekurangan dari pemakaian masing-masing bentuk pengaku diatas, maka pada penelitian ini akan digunakan pengaku tipe X dengan bentuk *Global Bracing* yang dipasang pada beberapa tingkat sekaligus.

2.3 Penelitian-penelitian Sebelumnya

Pada struktur portal baja bertingkat banyak perlu adanya kekakuan yang cukup untuk menahan gaya-gaya yang terjadi terutama gaya akibat beban lateral. Mengingat penggunaan pengaku lateral (*bracing*) dapat menambah kekakuan struktur, maka telah banyak pihak yang meneliti mengenai hal tersebut. Begitu pula dengan penggunaan beban dinamik, karena gempa merupakan beban dinamik, maka penggunaan analisis dinamik akan sangat mempengaruhi keakuratan dalam penelitian ini, dimana beberapa penelitian awal telah dilakukan mengenai hal tersebut. Pada penelitian ini dicantumkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan yang digunakan sebagai tinjauan pustaka, antara lain :

1. Penelitian Efek Penggunaan *Global Bracing* Terhadap Respon Struktur Baja Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa (2004)

Penelitian ini dilaksanakan oleh Arief Widyatmoko dan Taufikurrahman dengan judul “Efek Penggunaan *Global Bracing* Terhadap Respon Struktur Baja Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa”. Berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan brace pada struktur portal baja bertingkat banyak dapat menambah kekakuan dan mengurangi respon struktur terhadap beban gempa. Tetapi kondisi ini sangat berbeda dengan struktur *local braced frame*, dimana pada tingkat yang semakin tinggi responnya akan mendekati struktur *open frame*.

Berangkat dari masalah diatas, Arif dan Taufik mencoba meneliti tentang bagaimana respon struktur yang terjadi akibat beban gempa pada struktur yang dipasang pengaku pada tiap-tiap tingkatnya (*global braced frame*). Mereka

kemudian mengambil struktur portal baja 2D yang dibebani dengan beban gempa ekuivalen statik. Dimana struktur yang mereka bandingkan adalah *open frame*, *local braced frame*, *global braced frame 3 bays*, dan *global braced frame 4 bays*. Peruntukan bangunan sebagai perkantoran dan terletak diatas tanah keras. Portal yang ditinjau mulai dari 9, 14, dan 19 tingkat.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Global brace* pada tingkat yang semakin tinggi ternyata mampu mengurangi respon struktur secara signifikan (simpangan, momen balok, dan momen kolom), apabila dibandingkan dengan *Local braced frame*. Hal yang menjadi kekurangan dari penelitian ini adalah hanya terbatas pada 1-portal, belum mencerminkan perilaku 1-bangunan utuh, serta belum digunakannya beban gempa dinamik, sebagaimana yang kita tahu bahwa beban gempa termasuk beban dinamik.

2. Penelitian Prinsip desain *Strong Column and Weak Beam* (2003)

Dalam penelitian ini, mereka mencoba untuk mengidentifikasi masalah dengan melakukan *pre-liminary study* mengenai prinsip design *Strong Column and Weak Beam* pada struktur beton bertulang berbeda dengan struktur baja, dimana sekarang ini sangat sedikit referensi untuk struktur baja. Maka mereka mencoba untuk meneliti efek pengaruh beban dinamik terhadap momen kolom.

Untuk penelitian tersebut Eri dan Aris mengeksekusi suatu model struktur beton dan baja dengan dibebani beban gempa statik ekuivalen dan dinamik riwayat waktu (*time history analysis*) dengan memakai rekaman gempa El-Centro 1940, pada wilayah gempa 2 dan 3 menurut SNI-1726-1989. Model yang mereka

analisis adalah portal terbuka (*open frame*) serta menggunakan pendekatan analisis 2D. Variasi tingkat yang ditinjau mulai dari 7, 10, 12, 15, 18, dan 20 tingkat. Bangunan digunakan sebagai perkantoran dan terletak pada tanah keras.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pola momen kolom untuk setiap bangunan akibat beban dinamik relatif reguler dan lebih besar dari momen kolom akibat beban statik ekuivalen. DMF (*Dinamic Magnifition Factor*) secara umum merupakan suatu koefisien yang diperoleh dari rasio antara momen kolom akibat beban gempa dinamik dan statik ekuivalen. Hasil rancangan koefisien tersebut dinyatakan dalam fungsi periode getar T , serta verifikasi menunjukkan bahwa perilaku koefisien ini cukup baik yang dinyatakan oleh adanya simpangan antar tingkat yang relatif terkendali. Seperti halnya pada penelitian sebelumnya, mereka masih terbatas menggunakan 1-portal saja, serta dari beban dinamik yang ditinjau hanya terbatas pada gempa El-centro.

2.4 Keaslian Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui perbedaan respon struktur portal baja berpengaku global 4 bentang (*4 bays global braced frame*) akibat beban gempa statik ekuivalen dan dinamik riwayat waktu (*time history*) untuk 1-kesatuan bangunan utuh (analisis 3D). Dimana penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya belum mencerminkan sebuah bangunan utuh, karena penelitian yang dilakukan masih menggunakan pendekatan analisis 2D. Sedangkan beban dinamik riwayat waktu yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai variasi frekuensi yang berbeda-beda. Mulai dari frekuensi tinggi

(gempa Koyna), frekuensi menengah (gempa El-Centro), serta frekuensi rendah (gempa Parkfield). Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya (Eri dan Aris) yang menggunakan terbatas hanya menggunakan gempa El-centro.

Penelitian ini bersifat memperbaiki, melengkapi, menyempurnakan penelitian sebelumnya maka keaslian penelitian ini dapat dijaga. Mengingat relatif banyak model struktur yang digunakan sebagai bahan / model kajian maka penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan data yang relatif banyak.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pendahuluan

Dalam merencanakan bangunan tahan gempa, portal bangunan harus mempunyai kekakuan yang cukup, maka untuk menambah kekakuan pada Portal tersebut, Portal diberi pengekang agar simpangan yang terjadi dapat dikurangi.

Pada umumnya pengekang yang dipakai adalah dua diagonal yang saling menyilang karena diagonal akan berganti-ganti menahan gaya tarik dan desak tergantung pada arah beban horisontal, oleh karena itu penambahan kekakuan pada portal diharapkan mampu mengurangi nilai respon struktur yang terjadi sehingga kebutuhan dalam disain dapat diminimalkan.

3.2 Beban Gempa Statik Ekuivalen dan Beban Dinamik

3.2.1 Beban Gempa Statik Ekuivalen

Besarnya gaya geser dasar akibat gempa menurut Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung SNI 03-1726-2000 dapat dinyatakan dalam:

$$V = \frac{C_1 I}{R} W_t \quad (3.2-1)$$

V adalah gaya gempa / gaya geser dasar total.

- C adalah koefisien gempa dasar yang berlaku untuk wilayah tertentu dan untuk jenis tanah tertentu pula (Gambar 3.1)
- I adalah faktor keutamaan
- R adalah faktor reduksi gempa
- W_t adalah berat total struktur kombinasi beban mati ditambah beban hidup yang direduksi.

A. Waktu Getar Alami Struktur (T)

Periode getar alami struktur (T) untuk struktur portal baja tanpa pengaku dapat ditentukan dengan rumus :

$$T = 0,085 \cdot H^{3/4} \quad (3.2-2)$$

Periode getar alami struktur (T) untuk struktur portal baja dengan pengaku dapat ditentukan dengan rumus :

$$T = 0.08 \frac{H}{\sqrt{L}} \sqrt{\frac{H}{L+H}} \quad (\text{Code Perancis}) \quad (3.2-3)$$

$$T = 0.049 \times H^{3/4} \quad (\text{Code Israel}) \quad (3.2-4)$$

$$T = \frac{\ln(ft)}{20\sqrt{D(ft)}} \quad (\text{Code Puerto Rico}) \quad (3.2-5)$$

$$T = 0.85 \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{L}{H}}} \times 0.1 \frac{H}{\sqrt{L}} \quad (\text{Code Spanyol}) \quad (3.2-6)$$

dengan H dan hn adalah tinggi bangunan total, D dan L adalah lebar bangunan searah datang gaya gempa untuk *Code Perancis*, *Code Israel*, dan *Code Spanyol* (dalam m), untuk *Code Puerto Rico* (dalam ft), T adalah waktu getar alami.

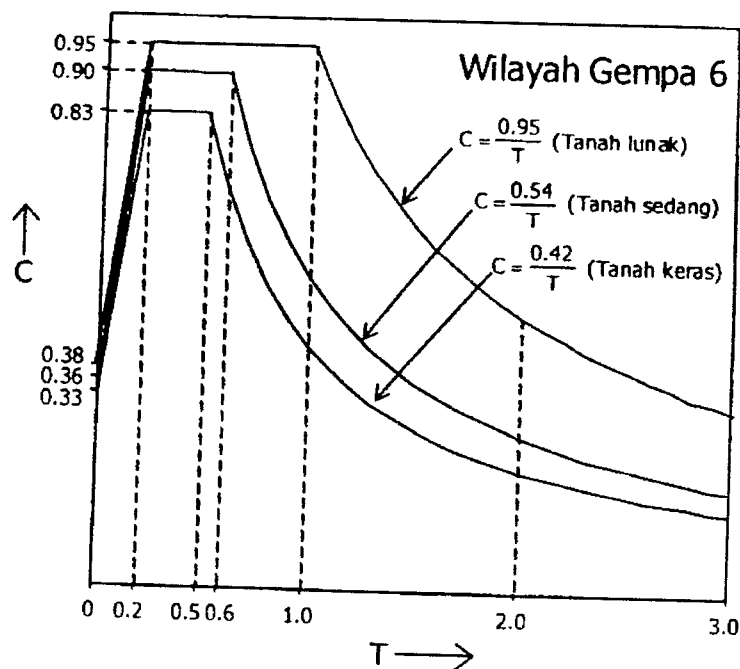
Setelah struktur gedung direncanakan, waktu getar alami struktur dapat dihitung dengan rumus *Rayleigh* :

$$T_R = 6,3 \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} \quad (3.2-7)$$

di mana W_i adalah bagian dari seluruh beban vertikal yang bekerja pada tingkat i , F_i adalah beban gempa horizontal dalam arah yang ditinjau yang bekerja pada tingkat i , d_i adalah simpangan horizontal pusat massa pada tingkat i akibat beban horizontal F_i , dan g adalah percepatan gravitasi

B. Koefisien Gempa Dasar (C)

Nilai C diperoleh dari spektrum respons gempa rencana menurut gambar 3.1 yang besarnya dipengaruhi waktu getar alami fundamental T . Pada penelitian ini, bangunan yang direncanakan berada pada wilayah gempa VI. dan faktor respons gempa (C) dapat diperoleh dari Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Faktor Respons Gempa Pada Wilayah Gempa VI

C. Faktor Keutamaan (I)

Periode ulang dari kerusakan struktur gedung akibat gempa akan disesuaikan dengan pemakaian suatu Faktor Keutamaan (I), Sehingga penggunaan faktor keutamaan ini dikategorikan menurut kegunaan gedung tersebut.

D. Faktor Reduksi Gempa (R)

Faktor reduksi gempa (R) dimaksudkan agar struktur mempunyai kekuatan lateral yang cukup untuk menjamin bahwa daktilitas yang dituntut tidak lebih besar dari daktilitas yang tersedia. faktor reduksi gempa ditentukan dengan cara-cara yang rasional, misalnya dengan menentukan dari hasil analisis beban dorong statik (*static push-over analysis*)

E. Distribusi Gaya Horizontal Akibat Beban Gempa (Fi)

Distribusi gaya horizontal akibat beban gempa (Fi) tergantung pada perbandingan tinggi total struktur (H) terhadap lebar struktur (B) pada arah yang ditinjau. Adapun distribusinya adalah sebagai berikut :

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

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad (3.2-8)$$

2. Struktur bangunan gedung yang memiliki nilai $H/B \geq 3$, maka 90% beban didistribusikan berupa gaya horizontal akibat gempa (Fi) untuk masing-masing

lantai dihitung dan 10% beban lainnya ditambahkan pada tingkat paling atas atau atap, dengan F_i gaya horizontal akibat gempa tingkat ke- i , h_i tinggi lantai ke- i , h_n tinggi atap, V gaya geser dasar, W_i berat lantai ke- i

3.2.2 Teori Beban Dinamik

Beban dinamik adalah beban yang berubah-ubah menurut waktu (*time varying*), sehingga beban dinamik merupakan fungsi dari waktu, beban dinamik tersebut biasanya ditimbulkan oleh adanya getaran yang terjadi dalam rentang waktu tertentu.

3.2.2.1 Beban Dinamis Riwayat Waktu

Gempa bumi merupakan getaran/goncangan yang terjadi didalam tanah. Getaran tanah akibat gempa ditunjukkan oleh adanya simpangan, kecepatan, dan percepatan tanah. Bangunan yang mempunyai massa dengan percepatan akan menghasilkan gaya gempa efektif, karena menurut hukum Newton, produk antara massa dengan percepatan akan menghasilkan gaya (*force*), (*Widodo, 2001*) dan percepatan yang terjadi dipengaruhi oleh kondisi tanah (*site effect*) dilokasi, maka disarankan ada beberapa nilai amplifikasi yang bergantung pada jenis tanah sehingga percepatan tanah akibat gempa dapat ditentukan. Durasi gempa dapat diambil variasi mulai dari durasi pendek dengan kandungan frekuensi tinggi (misalnya gempa koyna), durasi panjang dengan kandungan frekuensi menengah (misalnya gempa El-Centro 1940), dan yang mempunyai kandungan frekuensi rendah (misalnya gempa Parkfield). Dengan ditentukannya rekaman gempa

sebagai beban dinamik, maka analisis struktur dengan beban dinamik dapat dilakukan.

3.3 Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa Dengan Metode LRFD (*Load and Resistance Factor Design*)

3.3.1 Ketentuan Umum

Perencanaan struktur baja dengan metode LRFD merupakan Perencanaan dengan mengkombinasikan tegangan ultimit dan *serviceability* dengan probabilitas berdasarkan pendekatan keamanan.. Dalam metode ini, beban-beban yang terjadi dikalikan dengan suatu faktor (*overcapacity factor*) yang nilainya lebih dari 1, kemudian struktur didesain untuk memperoleh tegangan yang cukup dalam menahan beban terfaktor tersebut. Kapasitas nominal dari setiap elemen yang telah didesain dikalikan dengan suatu faktor yang nilainya kurang dari 1 (*undercapacity factor*). Filosofi Perencanaan dengan metode LRFD adalah sebagai berikut.

$$\text{Supply Kekuatan} \geq \sum \text{Kebutuhan Kekuatan}$$

3.3.2 Kombinasi Pembebanan Dalam LRFD

Kombinasi pembebanan dari *American Institute of Steel Construction–Load and Resistance Factor Design 1993 (AISC–LRFD93)* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$1,4 D$$

(3.4-1a)

$$1,2 D + 1,6 L + 0,5 (La \text{ atau } H) \quad (3.4-1b)$$

$$1,2 D + 1,6 (La \text{ atau } H) + (0,5.L \text{ atau } 0,8W) \quad (3.4-1c)$$

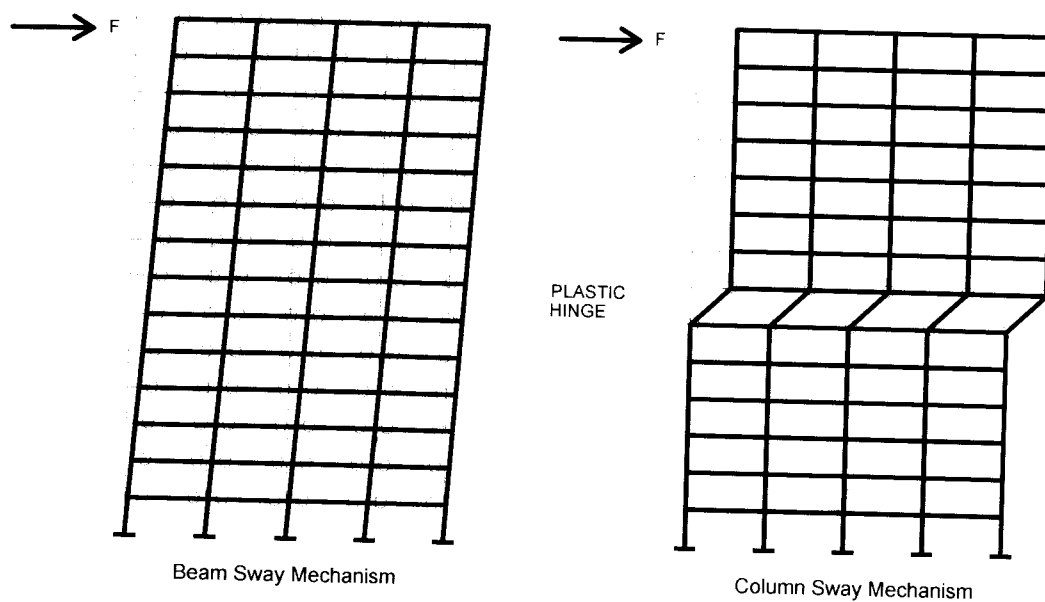
$$1,2 D + 1,3 W + 0,5 L + 0,5 (La \text{ atau } H) \quad (3.4-1d)$$

$$1,2 D \pm 1,0 E + 0,5 L \quad (3.4-1e)$$

dengan D adalah beban mati, L adalah beban hidup, La adalah beban hidup diatas atap selama perawatan atau selama penggunaan, H adalah beban hujan, W adalah beban angin, E adalah beban gempa.

3.4 Perencanaan Struktur Baja Daktail

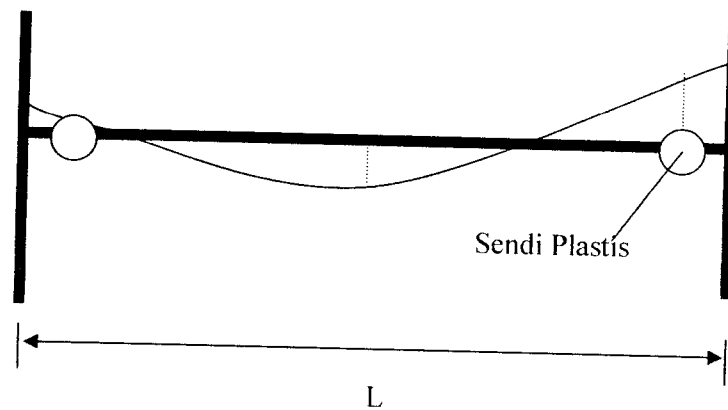
Pada prinsipnya, perencanaan dengan metode daktail menggunakan konsep strong column weak beam yang mengarahkan mekanisme keruntuhan struktur yang terjadi pada balok (beam sway mechanism) dengan cara pembentukan sendi plastis pada balok sehingga mekanisme keruntuhan pada kolom dapat dihindari. Pola keruntuhan akibat sendi plastis dan balok dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Pola keruntuhan bangunan akibat sendi plastis pada balok dan kolom

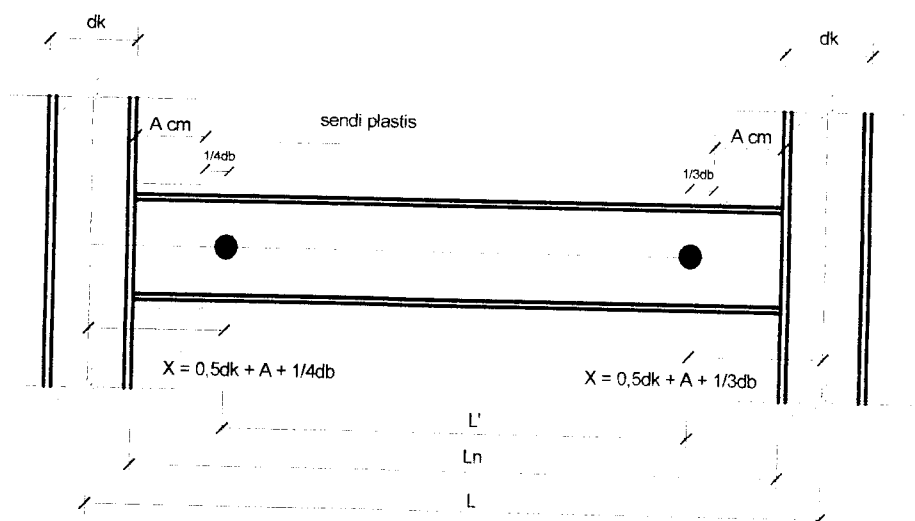
3.5 Perencanaan Balok

Balok merupakan elemen struktur yang direncanakan mampu menahan kombinasi momen lentur dan gaya geser. Besarnya momen lentur dan gaya geser rencana diambil dari hasil analisis struktur di titik sendi plastis.



Gambar 3.3 Momen pada sendi plastis

Detail cara penentuan jarak sendi plastis dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.4 Asumsi Lokasi Sendi Plastis

Sumber : Michel Bruneau, Chia-Ming Uang, Andrew Whittaker, 1998

3.5.1 Lentur Balok

Dalam perencanaan elemen lentur yang lebih dikenal dengan balok, harus memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$\frac{M_u}{\phi M_n} \leq 1 \quad (3.5-1)$$

M_u adalah momen lentur terfaktor

ϕ adalah faktor reduksi = 0,9

M_n adalah kuat lentur nominal penampang.

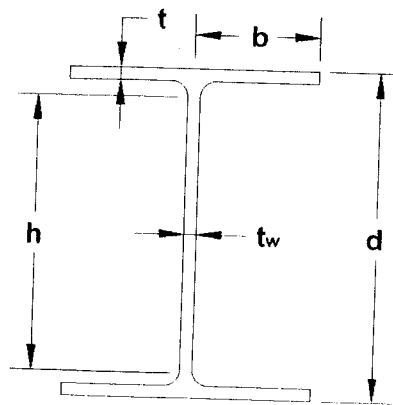
Batasan terhadap balok dan kolom dalam disain rangka baja di daerah rawan gempa mensyaratkan bahwa penampang haruslah “kompak” untuk mencegah tekuk lokal, baik tekuk lokal pada badan maupun tekuk lokal pada sayap

sehingga rasio tinggi terhadap tebal penampang (λ) harus lebih kecil atau sama dengan batas rasio tinggi terhadap tebal untuk profil kompak (λ_p),

$$\lambda = \frac{b_f}{2 t_f} \leq \lambda_p = \frac{52}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{Ksi}) \quad \text{sayap} \quad (3.5-2a)$$

$$\lambda = \frac{h_c}{2 t_w} \leq \lambda_p = \frac{520}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{Ksi}) \quad \text{badan} \quad (3.5-2b)$$

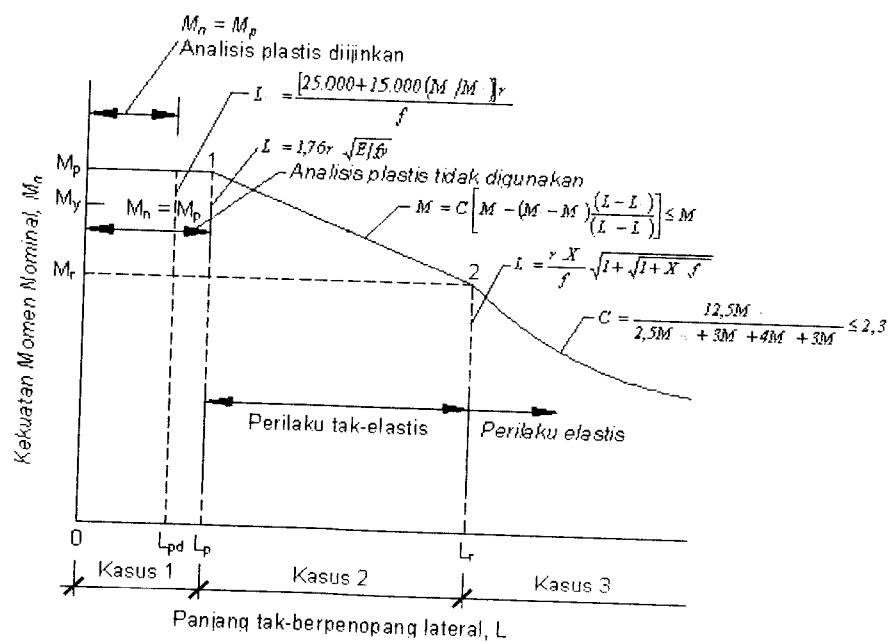
Dengan F_y tegangan leleh profil baja (36 ksi), h_c tinggi bersih badan (in), b_f lebar sayap (in), t_f tebal sayap (in), t_w tebal badan (in), λ rasio tinggi terhadap tebal penampang dan λ_p adalah batas rasio tinggi terhadap tebal untuk profil kompak.



Gambar 3.5 Penampang dan Variabel Profil I

Kuat lentur nominal penampang dihitung dengan rumus-rumus sebagai berikut :

Kuat komponen struktur dalam memikul momen lentur tergantung dari panjang bentang antara dua pengekang lateral yang berdekatan (L).



Gambar 3.6 Kekuatan Nominal M_n dari penampang “kompak” yang dipengaruhi oleh tekuk torsi-lateral.

Kasus 1 ($L \leq L_p$)

Kuat komponen struktur yang memenuhi $L \leq L_p$ kuat nominal komponen struktur terhadap momen lentur adalah :

$$M_n = M_p = Z_x \cdot F_y \quad (\text{Ksi}) \quad (3.5-3)$$

$$\text{dimana } L_p = 300 \cdot r_y \cdot \frac{1}{\sqrt{F_y}}, \quad (3.5-4)$$

dengan F_y = tegangan leleh (Ksi)

Z = modulus penampang plastis (in^3)

L_p = panjang penopang lateral maksimum (in)

r_y = jari-jari girasi (in)

Kasus 2 ($L_p < L < L_r$)

Untuk komponen struktur yang memenuhi $L_p < L < L_r$, kuat nominal komponen terhadap momen lentur adalah

$$M_n = C_b \cdot \left[M_p - (M_p - M_r) \frac{(L_b - L_p)}{(L_r - L_p)} \right] \leq M_r \quad (3.5-5)$$

$$\text{dimana } M_r = (F_y - F_r) \cdot S_x, \quad (3.5-6)$$

M_r = kekuatan nominal batas tekuk

F_r = tegangan sisa (Ksi)

S_x = Modulus elastisitas (in^3)

dengan $F_r = 10 \text{ ksi}$

$$L_r = \frac{r_y \cdot X_1}{F_l} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 \cdot F_l^2}} \quad (3.5-7)$$

$$F_l = F_y - F_r \quad (3.5-8)$$

$$X1 = \frac{\pi}{S} \sqrt{\frac{E G J A}{2}}, \quad J = \text{konstanta } \textit{torsional} \quad (3.5-9a)$$

$$X2 = \frac{4.Cw}{I_y} \left(\frac{S_x}{C/L} \right)^2, \quad Cw = \text{konstanta } \textit{warping} \quad (3.5-9b)$$

G = Modulus elastisitas geser baja (Ksi)

Cb = faktor pengali momen, yang besarnya dapat dihitung dengan

$$C_b = \frac{12,5 M_{\max}}{2,5 M_{\max} + 3 M_A + 4 M_B + 3 M_C} \quad (3.5-10)$$

dengan $M_{\max}$ = momen maksimum pada batang yang ditinjau.

M_A, M_B, M_C berturut – turut adalah momen pada 1/4, 1/2, dan 3/4 bentang.

Kasus 3 ($L > L_r$)

Untuk komponen struktur yang memenuhi $L > L_r$, kuat nominal komponen struktur terhadap lentur adalah

$$M_n = M_{cr} \leq M_p \quad (3.5-11)$$

$$\text{dengan } M_{cr} = \frac{c_b S_x X_1 \sqrt{2}}{(L/r_x)} \sqrt{1 + \frac{X_1^2 X_2^2}{2 (L/r_x)^2}} \quad (3.5-12)$$

M_{cr} = momen kritis (K-in)

3.5.2 Geser Balok

Gaya geser balok ditentukan oleh momen plastis (M_{pb}) balok pada kedua ujung balok,

$$V_u = 1,2.V_D + 0,5.V_L + \frac{2.M_{pb}}{L'} \quad (3.5-13)$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari.

$$V_u = 1,2.V_D + 0,5.V_L + \mu..V_E \quad (3.5-14)$$

dengan V_u = Gaya geser terfaktor

V_D = Gaya geser akibat beban mati

V_L = Gaya geser akibat beban hidup

V_E = Gaya geser akibat beban gempa

μ = Faktor daktilitas tergantung dari jenis struktur

M_{pb} = Kapasitas momen balok

$$M_{pb} = \beta \cdot M_p \text{ Zx} , \quad (3.5-15)$$

dengan β = *over strenght factor* sebesar 1,1

Dalam perencanaan gaya geser nominal balok terlebih dulu dicek rasio tinggi terhadap tebal badan. Hal ini disebabkan geser pada balok ditahan oleh badan.

$$\frac{h}{t_w} \leq \frac{418}{\sqrt{F_y}} \text{ (Ksi)} \quad (3.5-16)$$

Kapasitas nominal balok dalam menahan geser adalah

$$\phi V_n = \phi 0,6 \cdot F_y \cdot A_w \quad (3.5-17)$$

dimana ϕ adalah faktor reduksi untuk geser yang nilainya 0,9

A_w = luas badan elemen struktur (in²)

$$A_w = d \cdot t_w \quad (3.5-18)$$

Kapasitas geser penampang,

$$\frac{V_u}{\phi V_n} \leq 1 \quad (3.5-19)$$

Untuk memenuhi prinsip *serviceability limit state*, maka balok harus dikontrol aman terhadap lendutan. Dimana AISC membatasi lendutan maksimum yang boleh terjadi pada balok sebesar :

Untuk balok yang mendukung beban lantai,

$$\frac{L}{360} \geq \Delta_{\text{pertengahan bentang}}, \quad (3.5-20a)$$

Untuk balok yang mendukung beban atap,

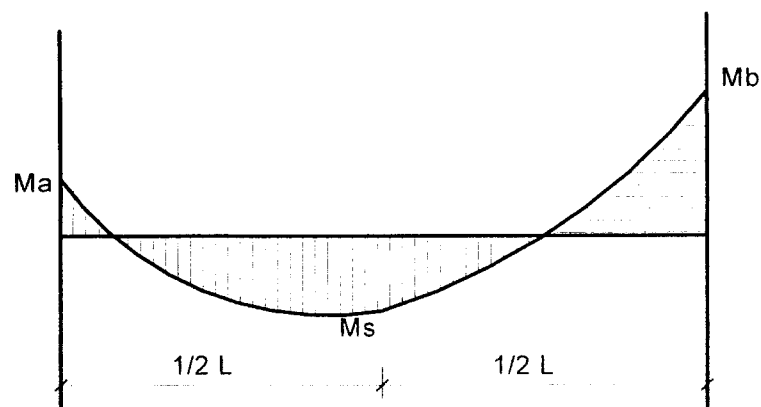
$$\frac{L}{240} \geq \Delta_{\text{pertengahan bentang}}, \quad (3.5-20b)$$

Dimana lendutan pada tengah bentang dapat dilihat dari program bantu analisis struktur maupun menggunakan rumus persamaan (3.5-15),

$$\Delta_{\text{pertengahan bentang}} = \frac{5L^2}{48EI} [M_s - 0,1(M_a + M_b)] \quad (3.5-21)$$

dengan L = panjang bentang balok

M_a , M_b , M_s dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3.7 Lokasi momen

3.6 Perencanaan Kolom

Kolom merupakan suatu elemen struktur yang mengalami kombinasi beban aksial tekan, momen lentur dan geser. Nilai beban aksial dan nilai geser rencana pada kolom dapat langsung dibaca pada hasil output analisis struktur.

3.6.1 Momen Kolom

Untuk momen rencana pada kolom sebagai aplikasi dari konsep *strong column-weak beam* maka nilai momen ultim it diambil dari nilai terkecil dari persamaan (3.6.1 dan 3.6.2)

$$M_{u,k} = \frac{h_n}{h} \cdot 0,7 \cdot \omega_d \cdot \alpha_k \left(\frac{L_{ki}}{L'_{ki}} M_{pb,ki} + \frac{L_{ka}}{L'_{ka}} M_{pb,ka} \right) \quad (3.6-1)$$

$$M_{u,k} = 1,2 \cdot M_D + 0,5 \cdot M_L + \mu \cdot M_E \quad (3.6-2)$$

dengan M_u = Momen terfaktor

M_D = Momen akibat beban mati

M_L = Momen akibat beban hidup

M_E = Momen akibat beban gempa

μ = Faktor daktilitas tergantung dari jenis struktur

$M_{pb,ka}$ = Kapasitas momen balok sebelah kanan

$M_{pb,ki}$ = Kapasitas momen balok sebelah kiri

$$M_{pb} = \beta \cdot M_p, \quad (3.6-3)$$

$$M_p = Z_x \cdot F_y$$

β = *over strenght factor* sebesar 1,1

ω_d = *Dinamic Magnification factor* – DMF

h = tinggi kolom (in)

h_n = tinggi bersih kolom (in)

L = panjang balok (in)

L' = panjang balok antara ujung sendi plastis (in)

α_k = koefisien distribusi momen kolom

$$\alpha_k = \frac{M_{E,kol} - n}{\sum M_{E,kol} - n} \quad (3.6-4)$$

$M_{E,kol-n}$ momen gempa dari ujung kolom lantai ke-n

3.6.2 Gaya Aksial Rencana Kolom

Gaya aksial rencana kolom ($P_{u,k}$) merupakan nilai terkecil dari persamaan (3.6-5) dan (3.6-6).

$$P_{u,k} = 0,7.R_v \left(\frac{M_{ph,ki}}{I'_{ki}} + \frac{M_{ph,ka}}{I'_{ka}} \right) + 1,05.N_{g,k} \quad (3.6-5)$$

$$P_{u,k \max} = 1,2.P_D + 0,5.P_L + \mu..P_E \quad (3.6-6)$$

dengan P_u = Aksial terfaktor (Kips)

$$N_{g,k} = (N_D + N_L)$$

N_D = Aksial akibat beban mati

N_L = Aksial akibat beban hidup

$N_{E,k}$ = Aksial akibat beban gempa

μ = Faktor daktilitas tergantung dari jenis struktur

R_v = Faktor reduksi yang nilainya tergantung dari jumlah lantai,

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

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

0,6 untuk $n > 20$

n = jumlah lantai bangunan

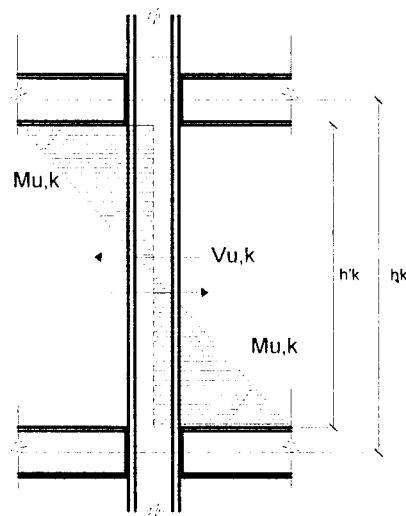
(keterangan lain sama dengan keterangan pada momen kolom)

3.6.3 Gaya Geser Rencana Kolom

Gaya geser rencana kolom ($V_{u,k}$) merupakan nilai terkecil dari persamaan

$$V_{u,k} = \frac{M_{u,k} \text{ bawah} + M_{u,k} \text{ atas}}{h'_k} \quad (3.6-7)$$

$$V_{u,k} = 1,2.V_D + 0,5.V_L + \mu..V_E \quad (3.6-8)$$



Gambar 3.8 Gaya geser pada kolom

dengan V_u = Geser terfaktor

V_D = Geser akibat beban mati

V_L = Geser akibat beban hidup

V_E = Geser akibat beban gempa

3.6.4 Kuat Tekan Aksial kolom

Dalam merencanakan kuat tekan aksial pada kolom, tekuk lokal (*local buckling*) pada kolom harus dihindari, untuk menghindarinya perlu di cek kekompakan pada sayap maupun badan dengan persamaan (3.5-2a) dan (3.5-2b). sehingga rasio tinggi terhadap tebal penampang (λ) harus lebih kecil atau sama dengan batas rasio tinggi terhadap tebal untuk profil kompak (λ_p),

$$\lambda = \frac{b_f}{2 t_f} \leq \lambda_p = \frac{52}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{Ksi}) \quad \text{sayap}$$

$$\lambda = \frac{h_c}{2 t_w} \leq \lambda_p = \frac{520}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{Ksi}) \quad \text{badan}$$

Setelah itu ditentukan nilai kondisi ujung (*end condition*) joint kolom, G dengan persamaan (3.6-10).

$$G = \frac{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_c}{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_b} \quad (3.6-9)$$

dengan G = Nilai kondisi ujung/joint kolom

I_c = Inersia penampang kolom (in)

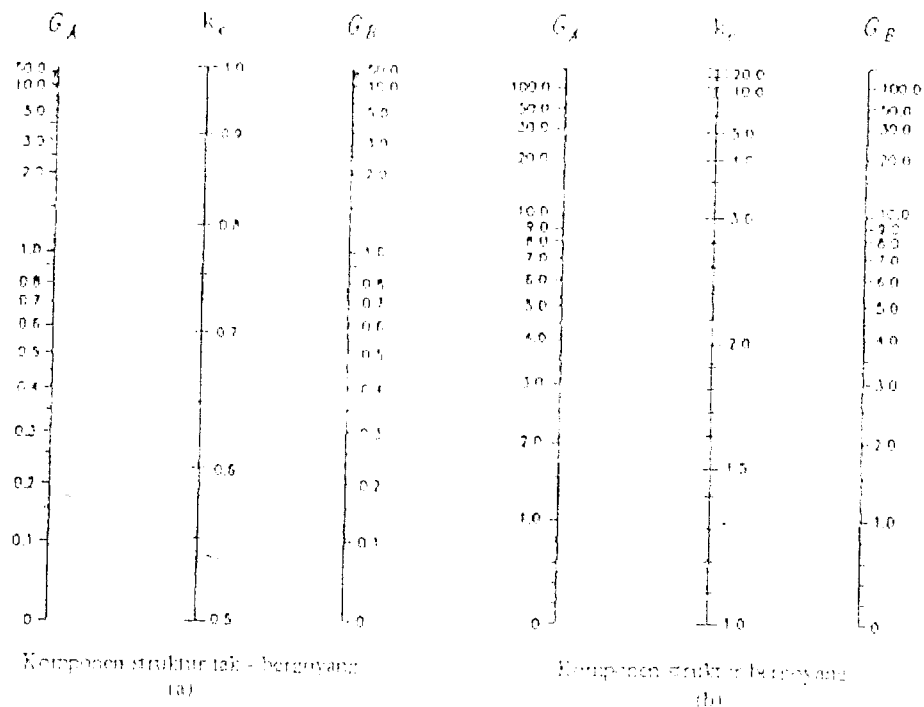
L_c = Panjang elemen kolom (in)

I_b = Inersia penampang balok (in⁴)

L_b = Panjang elemen balok (in)

Kemudian koefisien panjang efektif K dari kolom didapatkan dengan menghubungkan nilai G ujung atas dan G ujung bawah elemen tekan pada nomogram gambar 3.9, dimana nomogram kondisi kolom bergoyang untuk (USF)

dan nomogram kondisi kolom tidak bergoyang untuk (BSF). Selain itu terdapat ketentuan untuk kolom pondasi, dimana untuk dukungan jepit $G = 1,0$ dan untuk dukungan sendi $G = 10$.



Gambar 3.9

(a) Nilai k untuk komponen struktur tak bergoyang, dan (b) untuk komponen struktur bergoyang. (Rancangan SNI)

Struktur kolom memperhitungkan pengaruh tekuk, dimana tekuk ini sangat dipengaruhi oleh kelangsingan dari penampang profil. Nilai parameter kelangsingan λ_c dihitung dengan persamaan (3.6-4).

$$\lambda_c = \frac{K \cdot L}{r \cdot \pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \quad (3.6-10)$$

dengan λ_c = Nilai kelangsingan

K = koefisien panjang efektif

$r =$ jari-jari girasi penampang (in)

Tegangan kritis profil F_{cr} ditentukan dengan memperhitungkan besarnya nilai parameter kelangsingan λ_c .

Jika nilai $\lambda_c \leq 1,5$ maka

$$F_{cr} = (0,658^{\lambda_c^2}) \cdot F_y \quad (3.6-11)$$

Jika nilai $\lambda_c > 1,5$ maka

$$F_{cr} = \left[\frac{0,877}{\lambda_c^2} \right] \cdot F_y \quad (3.6-12)$$

Kapasitas penampang tekan dihitung dengan persamaan (3.6-18c).

$$\phi_c P_n = \phi_c \cdot A_g \cdot F_{cr} \quad (3.6-13)$$

dengan A_g luas bruto penampang profil, P_n kuat tekan penampang profil dan ϕ_c adalah faktor reduksi elemen tekan (0,85).

3.6.5 Kombinasi kolom

Perencanaan kolom didasarkan pada kombinasi beban gaya tekan dan momen lentur dimana nilai interaksi antara komponen aksial dengan momen lentur harus $\leq 1,0$. Persamaan interaksi yang digunakan berdasarkan nilai rasio beban aksial tekan P_u dengan kapasitas tekan penampang $\phi_c P_n$.

Jika $\frac{P_u}{\phi_c P_n} < 0,2$ maka

$$\frac{P_u}{2 \phi_c P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0 \quad (3.6-14)$$

Jika $\frac{P_u}{\phi_c P_n} \geq 0,2$ maka

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0 \quad (3.6-15)$$

dengan M_{nx} = momen nominal arah sumbu y,

M_{ny} = momen nominal arah sumbu x ,

M_{ux} = momen ultimit arah sumbu y

M_{uy} = momen ultimit arah sumbu x.

3.6.6 Strong Column Weak Beam

Setelah profil kolom direncanakan, maka cek prinsip desain *strong column and weak beam* harus dilakukan dengan mencari rasio momen tahanan dari kolom dan balok. Rasio tersebut dapat dicari dengan menggunakan persamaan (3.6-16).

$$\frac{\sum M_{pc}}{\sum M_{pb}} > 1,0 \quad (3.6-16)$$

dengan besarnya M_{pc} dan M_{pb} adalah

$$\sum M_{pc} = \sum Z_{xc} \left(F_{yc} - \frac{P_{uc}}{A_g} \right) \quad (3.6-17)$$

$$\sum M_{pb} = \sum (1,1 \cdot M_p + M_y) \quad (3.6-18)$$

dengan Z_c = modulus plastis kolom (in³)

f_{yc} = tegangan leleh (Ksi)

N_{uc} = gaya aksial kolom (Kips)

A_g = luas profil kolom (in²)

3.7 Perencanaan Pengaku (*Bracing*)

3.7.1 Perencanaan Pengaku Terhadap Aksial Tekan

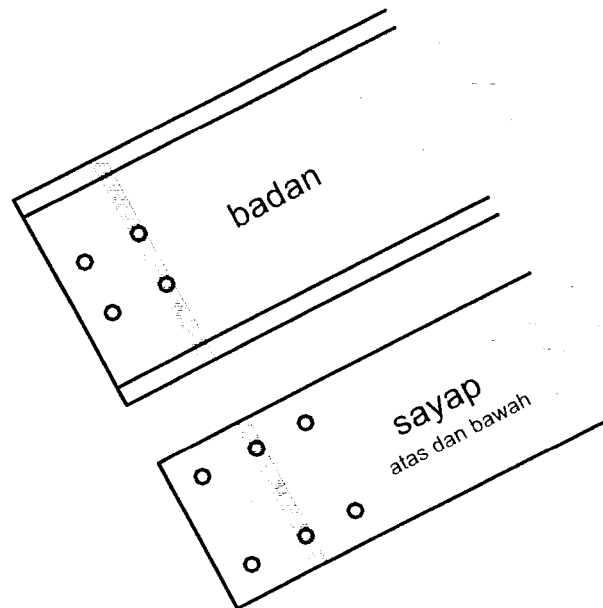
Perencanaan *bracing* tekan tidak berbeda dengan kolom. Yang membedakan adalah penentuan nilai panjang efektif (k). Dalam penentuan nilai (k) diasumsikan diujung-ujung *bracing* merupakan dukungan sendi. Sehingga nilai K adalah 1, penentuan nilai k ini dapat dilihat pada gambar 3.10

Garis terputus menunjukkan diagram kolom tertekuk	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	0,5	0,7	1,0	1,0	2,0	2,0
Nilai k_c teoritis Nilai k_c yang dianjurkan untuk kolom yang mendekati kondisi ideal	0,65	0,80	1,2	1,0	2,10	2,0
Kode ujung						

Gambar 3.10 Nilai k_c untuk kondisi kolom ideal.

3.7.2 Perencanaan Pengaku Terhadap Aksial Tarik

Pada perencanaan elemen tarik, jenis sambungan harus diperhitungkan dalam menentukan kuat tarik dari penampang profil. Dalam hal ini digunakan sambungan baut, sehingga terdapat pengurangan luasan profil akibat lubang sambungan.



Gambar 3.11 Lubang baut pada bracing

Untuk perencanaan tarik pada *bracing* dapat digunakan persamaan (3.7-1) sampai (3.7-4). Terdapat dua kondisi yang berbeda dalam perencanaan yaitu

1. Untuk kondisi leleh pada luas bruto penampang

$$\phi_t P_n = 0,90 \cdot F_y \cdot A_g \quad (3.7-1)$$

2. Untuk kondisi patah pada luasampang efektif

$$A_n = A_g - (t \cdot d_b) \quad (3.7-2)$$

$$A_e = U \cdot A_n \quad (3.7-3)$$

$$\phi_t P_n = 0,75 \cdot F_u \cdot A_e \quad (3.7-4)$$

dengan. A_e luas efektif profil (in^2), A_n luas bersih profil (in^2), F_u tegangan tarik maksimum baja profil (Ksi), P_n kuat tarik penampang profil (Kips), U faktor reduksi luas efektif. dan ϕ_t adalah faktor reduksi untuk kapasitas tarik penampang.

3.8 Perencanaan Balok Anak

3.8.1 Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit

$$E_c = 1750 \cdot \sqrt{F'_c \text{ (Ksi)}} \quad (3.8-1)$$

Rasio modular

$$n = \frac{E_s}{E_c} \quad (3.8-2)$$

Lebar efektif slab beton untuk balok interior merupakan nilai terkecil dari:

$$b_E \leq \frac{1}{4}L \quad (3.8-3)$$

$$b_E \leq 16 t_s + b_f \quad (3.8-4)$$

$$b_E \leq b_o \quad (3.8-5)$$

Lebar sayap beton ekuivalen, $\frac{b_E}{n}$ (3.8-6)

Luas baja transformasi,

$$A_{tr} = (b_E/n \cdot t_s) + A_s \quad (3.8-7)$$

Letak garis netral komposit terhadap sisi atas

$$Y_a = \frac{((\frac{b_E}{n} \cdot t_s) \cdot 0,5 t_s) + (A_s \cdot ((0,5 d_s) + t_s))}{(\frac{b_E}{n} \cdot t_s) + A_s} \quad (3.8-8)$$

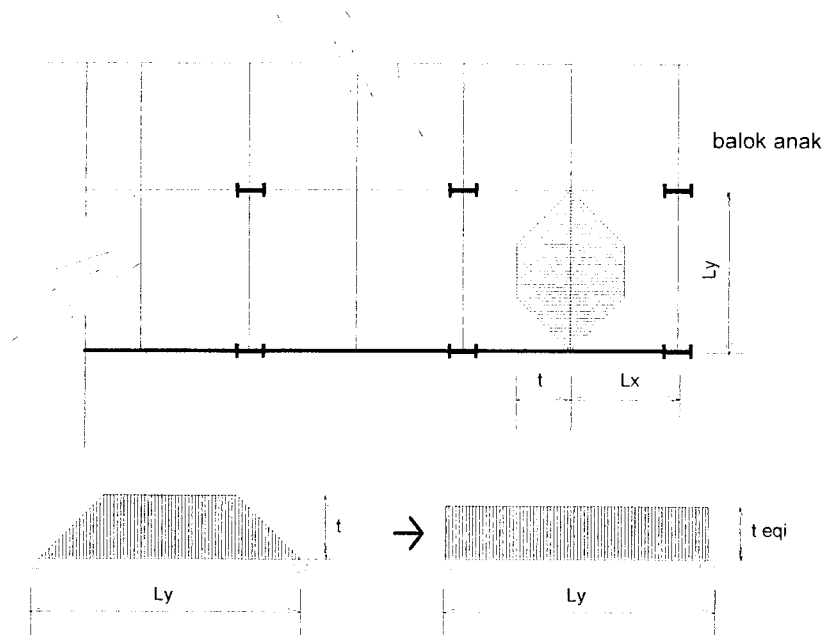
$$Y_b = d_s + t_s - Y_a \quad (3.8-9)$$

Momen inersia penampang komposit

$$I_{tr} = I_{X_s} + A_s \cdot Y_2^2 + I_{X_{cr}} + A_{cr} \cdot Y_1^2 \quad (3.8-10)$$

3.8.2 Pembebanan dan Gaya Dalam Penampang Komposit

Balok anak diasumsikan sebagai balok sederhana sehingga dukungan pada balok anak adalah sendi-rol.



Gambar 3.12 Distribusi beban pada balok anak

L_x = sisi terpendek

L_y = sisi terpanjang

$$t = 0,5 \cdot L_x \quad (3.8-11)$$

$$t_{eq} = t \cdot \frac{4I^3}{3 \cdot L_y^2} \quad (3.8-12)$$

$$Q_{D \text{ equiv}} = Q_D \cdot t_{eq} \quad (3.8-13)$$

$$Q_{L \text{ equiv}} = Q_L \cdot t_{eq} \quad (3.8-14)$$

$$Q_u = 1,2 Q_D + 1,6 Q_L \quad (3.8-15)$$

Momen maksimum ultimit

$$M_u = \frac{1}{8} Q_u \cdot L^2 \quad (3.8-16)$$

Gaya geser ultimit

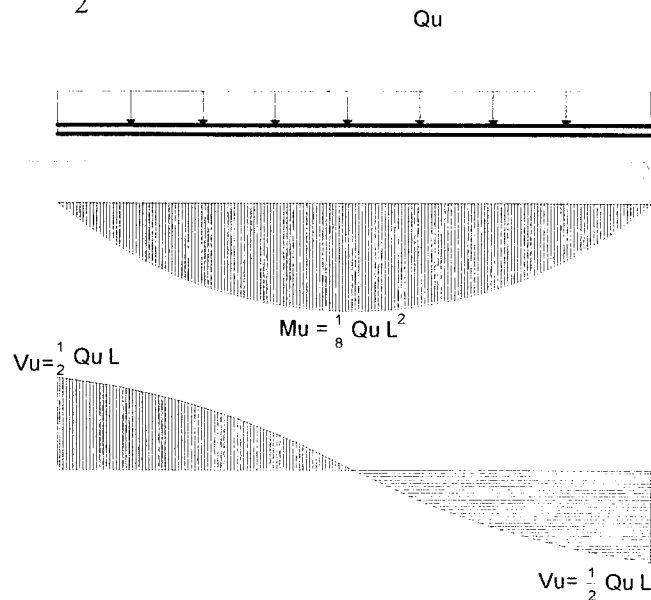
$$V_u = \frac{1}{2} Q_u L \quad (3.8-17)$$

Gaya geser akibat beban mati

$$V_D = \frac{1}{2} Q_D L \quad (3.8-18)$$

Gaya geser akibat beban hidup

$$V_L = \frac{1}{2} Q_L L \quad (3.8-19)$$



Gambar 3.13 Gaya dalam pada balok anak

3.8.3 Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal badan profil dicek dengan persamaan :

$$\lambda = \frac{h_c}{2 t_w} \leq \lambda_p = \frac{640}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{Ksi}) \quad (3.8-20)$$

Gaya desak beton, $C = 0,85 f'_c b_E a$ (3.8-21)

Gaya tarik penampang baja, $T = A_s \cdot f_y$ (3.8-22)

Kesetimbangan gaya dalam $C = T$

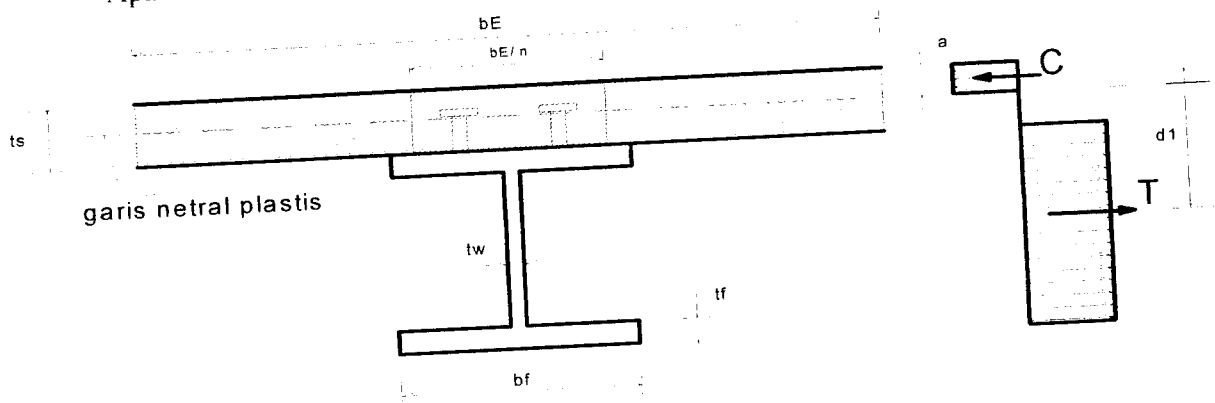
$$0,85 \cdot f_c' \cdot b_E \cdot a = A_s \cdot f_y$$

Sehingga nilai a dapat dicari berdasarkan blok tegangan yang terjadi

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b_E} \quad (3.8-23)$$

Kapasitas nominal balok komposit

Apabila $a < t_s$, maka garis netral plastis ada di beton



Gambar 3.14a Diagram tegangan plastis dengan gn plastis di beton

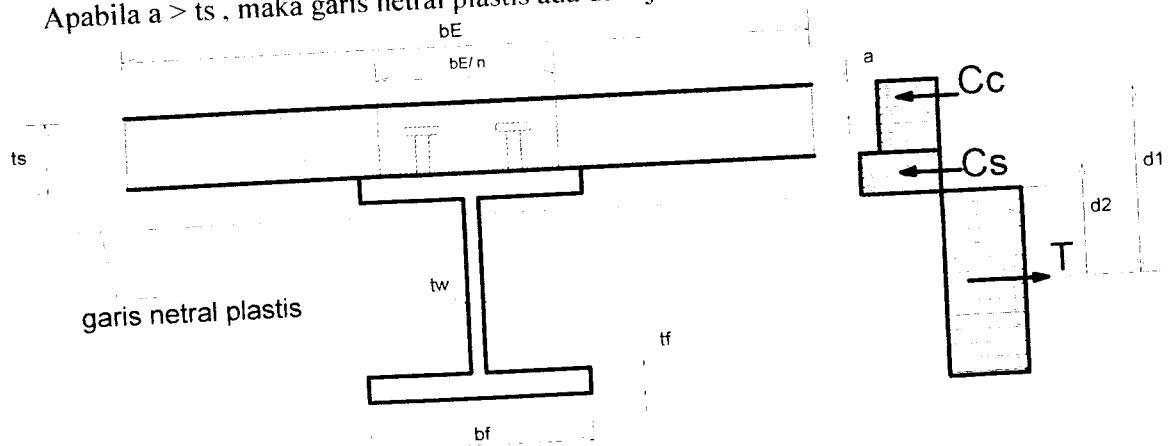
$$(3.8-24)$$

$$M_n = C \cdot d_1 = T \cdot d_1$$

$$(3.8-25)$$

$$\phi_b M_n \geq M_u$$

Apabila $a > t_s$, maka garis netral plastis ada di baja



Gambar 3.14b Diagram tegangan plastis dengan garis netral plastis di baja

$$M_n = C_c.d_1 + C_s.d_2 \quad (3.8-26)$$

Cek dengan persamaan (3.8-25) yaitu

$$\phi_b M_n \geq M_u$$

3.8.4 Kontrol Terhadap Lendutan

Balok Komposit yang telah didesain harus dikontrol besarnya lendutan yang terjadi dengan persamaan (3.8-20)

Beban pada balok

$$Q = Q_D + Q_L \quad (3.8-27)$$

$$\delta_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q.L^4}{E_s \cdot I_{\text{Komp}}} \quad (3.8-28)$$

$$\delta_{\max} < \frac{L}{360} \quad (3.8-29)$$

3.8.3 Perencanaan Konektor Geser

Untuk menjamin kinerja penampang komposit menjadi sangat efektif, maka di antara profil baja dan beton (pelat) dipasang baut penghubung atau biasa disebut *shear connector*.

Gaya geser horizontal yang terjadi antara beton dan baja (V_n) merupakan nilai terkecil dari persamaan (3.8-30a) dan (3.8-30b)

$$V_n = 0,85.f_c'.A_c \quad (3.8-30a)$$

$$V_n = A_s.f_y \quad (3.8-30b)$$

dengan $A_c = b_E \cdot t_s$

A_c = Luas beton efektif

b_E = lebar efektif

t_s = tebal beton

A_s = Luas baja

Kuat nominal satu penghubung geser jenis paku yang ditanam di dalam pelat beton massif adalah:

$$Q_n = 0,5 \cdot A_{sc} \cdot \sqrt{f'_c \cdot E_c} \leq A_{sc} \cdot f_u \quad (3.8-31)$$

dengan A_{sc} = Luas baut *shear connector*

f_u = kekuatan baut

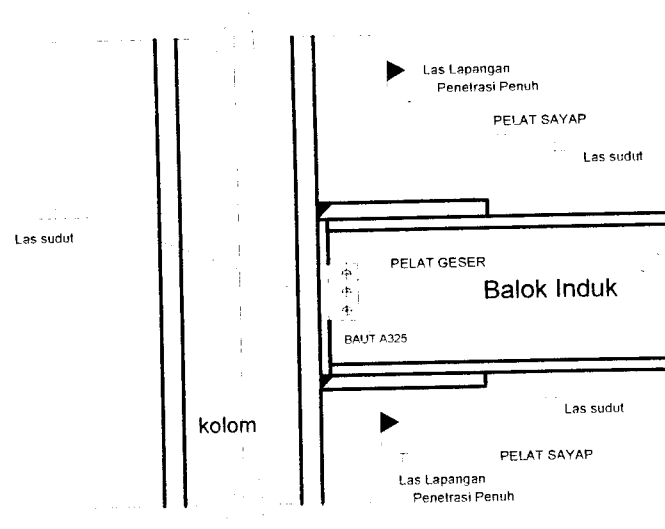
E_c = Modulus elastisitas beton

Jumlah stud geser yang dibutuhkan:

$$n = \frac{V_n}{Q_n} \quad (3.8-32)$$

pengecekan kapasitas geser balok anak dapat dicari dengan persamaan (3.5-16) sampai (3.5-19)

3.9 Perencanaan Sambungan Balok-Kolom



Gambar 3.15 Sambungan yang digunakan

a. Sambungan menahan tarik/ desak.

Untuk menjamin mekanisme transfer beban dari balok ke kolom, sambungan harus mampu menahan rotasi leleh yang besar ketika terjadi gempa, terutama pada daerah dimana sendi plastis diharapkan terjadi. Momen plastis yang terjadi pada balok akan didistribusikan menjadi tegangan tarik dan tekan pada sayap balok sebesar :

$$T_u = \frac{M_f}{0,95d} \quad (3.9-1)$$

dengan T_u = kuat tarik/tekan terfaktor, (Kips)

M_f = momen plastis yang terjadi pada muka kolom. (K-in)

Pada umumnya elemen tarik dapat mengalami retak akibat pelelehan pada penampang bruto, maupun retakan pada penampang bersihnya. Sehingga tebal plat sambung (*flange plate*) didesain berdasarkan nilai terkecil dari :

Untuk *pelelehan pada penampang bruto* :

$$\phi T_n = \phi F_y \cdot A_g \quad (3.9-2)$$

dengan $\phi = 0,9$

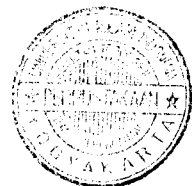
A_g = Luas penampang bruto *flange plate* (in²)

Untuk *retakan pada penampang bersih* :

$$\phi T_n = \phi F_u \cdot A_e \quad (3.9-3)$$

dengan $\phi = 0,75$

$A_e = U \cdot A_n$



A_n = Luas tampang *netto* dimana tidak boleh lebih dari $(85\% \cdot A_g)$ (in²)

U = koefisien reduksi sama dengan 1 untuk elemen penghubung

Untuk mendapatkan ruang untuk menempatkan las, maka lebar plat :

lebar pelat untuk sayap atas

$$b_{pl} = b_f - 1/2'' \quad (3.9-4a)$$

lebar pelat untuk sayap bawah

$$b_{pl} = b_f + 1/2'' \quad (3.9-4b)$$

Mencari tebal pelat :

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g$$

$$A_{g \min} = \frac{T_u}{\phi \cdot F_y} \quad (3.9-5)$$

$$t_{pl} = \frac{A_{g \min}}{b_{pl}} \quad (3.9-6)$$

kontrol luas yang dibutuhkan :

$$A_g = t_{pl} \cdot b_{pl} \geq A_{g \min} \quad (3.9-7)$$

Kekuatan las sambung antara plat geser ke sayap kolom ditentukan

dengan, resistensi geser melalui leher las sebesar :

$$\phi R_{nw} = \phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e \quad (3.9-8a)$$

$$t_e = 0,707 \cdot a$$

nilai a dicari berdasarkan tebal pelat (t_{pl}) yang telah dicari :

$$a_{\max} < a_{\text{pakai}} < a_{\min}$$

$$a_{\max} = t_{pl} - 1/16$$

$$a_{\min} \text{ (tabel. 511.1 charles G. salmon dan John E. Johnson)}$$

Penyusunan letak baut pada plat digunakan untuk disain panjang plat geser yang dibutuhkan, dengan cara coba-coba tentukan tebal plat geser yang dibutuhkan, dimana plat geser harus dikontrol terhadap :

geser leleh pada plat :

$$\phi R_n = \phi \cdot (0,6 \cdot F_y) \cdot A_g \geq V_f \quad (3.9-12)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi yang nilainya 0,9

Geser fraktur pada plat :

$$\phi R_n = \phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot A_n \quad (3.9-13)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi sebesar 0,75

untuk perencanaan las pada pelat geser yang menahan geser sama dengan persamaan (3.9-8a dan 3.9-8b)

3.10 Perencanaan panel zone

a. Perencanaan daerah tarik dan tekan

Untuk rangka baja yang menahan gaya dan deformasi berasal dari gempa yang besar (sistem rangka pemikul momen khusus-SRPMK), gaya yang terjadi pada *flens* balok akan di transfer kekolom sebesar,

$$P_{bf} = 1,8 \cdot b_{fb} \cdot t_{fb} \cdot F_{yb} \quad (3.10-1)$$

Apabila nilai dari $P_{bf} < \phi R_n$ maka dalam pelaksanaannya daerah tersebut tidak memerlukan pengaku (*stiffener*), dimana nilai ϕR_n ditentukan seperti persamaan di bawah ini :

1. Pelelehan sayap lokal

$$\phi R_n = \phi \cdot 6,25 \cdot t_{fc}^2 \cdot F_{yc} \quad (3.10-2a)$$

2. Pelelehan badan lokal

$$\phi R_n = \phi \cdot (5k + t_{fb}) \cdot F_{yc} \cdot t_{wc} \quad (3.10-2b)$$

3. Pelipatan pelat badan

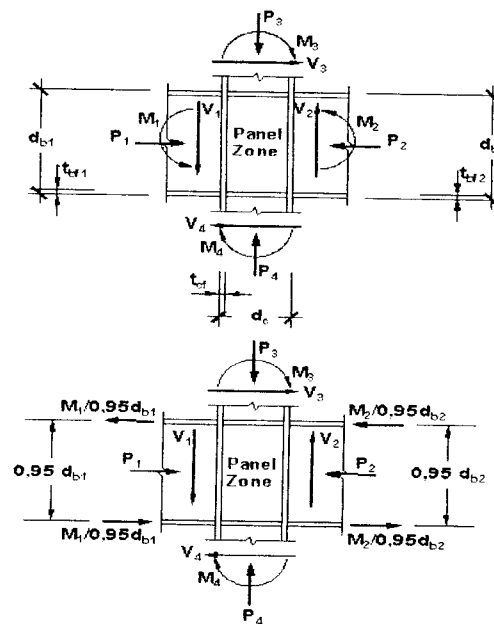
$$\phi R_n = \phi \cdot 135 \cdot t_{wc}^2 \cdot \left[1 + 3 \left(\frac{t_{fb}}{d_c} \right) \left(\frac{t_{wc}}{t_{fc}} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{F_{yc} \cdot J_{fc}}{t_{wc}}} \quad (3.10-2c)$$

4. Tekuk tekan pelat badan

$$\phi R_n = \frac{\phi \cdot 4100 \cdot t_{wc}^3 \sqrt{F_{yc}}}{d_c'} \quad (3.10-2d)$$

Yang mana d_c adalah lebar badan kolom, d_c' adalah lebar badan bersih kolom, tebal sayap dikurangi dengan *radius fillet*, t_{fc} adalah tebal sayap kolom, t_{fb} adalah tebal sayap balok, t_{wc} adalah tebal badan kolom, b_{fb} adalah lebar sayap balok

b. Perencanaan daerah geser



Gambar 3.16 Gaya pada Panel Zone

Gaya geser pada *panel zone* adalah, V_u adalah:

$$V_u = \frac{M_{p1}}{0,95d_{b1}} + \frac{M_{p2}}{0,95d_{b2}} - V_c \quad (3.10-3)$$

dengan
$$V_c = \frac{2.M_p \left(\frac{L}{L_n} \right)}{h} \quad (3.10-4)$$

Apabila hanya ada satu balok pada sayap kolom, maka persamaan (3.10-3) direduksi menjadi,

$$V_u = \frac{M_{p1}}{0,95d_{b1}} - V_c \quad (3.10-5)$$

dengan M_p = momen kapasitas plastis pada balok (K-in)

d_b = tingi balok (in)

Penggunaan *double plate* atau pengaku diagonal diperlukan apabila :

$$\phi R_v < V_u$$

dengan ϕR_v apabila kestabilan dari frame diperhatikan, ditentukan menurut persamaan di bawah ini :

1. Untuk $P_u \leq 0,75 P_y$

$$\phi R_v = \phi 0,6.F_y.d_c.t_w \left(1 + \frac{3.b_{cf}.t_{cf}^2}{d_b.d_c.t_w} \right) \quad (3.10-5a)$$

2. Untuk $P_u > 0,75 P_y$

$$\phi R_v = \phi 0,6.F_y.d_c.t_w \left(1 + \frac{3.b_{cf}.t_{cf}^2}{d_b.d_c.t_w} \right) \left(1,9 - \frac{1,2.P_u}{P_y} \right) \quad (3.10-5b)$$

dengan P_u = Gaya aksial kolom pada join yang bersangkutan (Kips)

$$P_y = A \cdot F_y \quad (3.10-6)$$

dengan A = luas penampang bruto dari kolom (in^2)

F_y = kuat leleh baja (Ksi)

Apabila diperlukan *double plate*,

Maka persamaan (3.10-5a) atau (3.10-5b) dapat digunakan dengan menambah nilai t_w menjadi $t_w + t_{dp}$

dengan t_w = tebal badan (in)

t_{dp} = tebal dari *double plate* (in)

Apabila tidak diperlukan *double plate*,

maka untuk menambah kapasitas geser yang besar pada *panel zone* selama terjadi beban gempa, diperlukan tebal plat minimum yang dapat diperoleh dari persamaan (3.10-7) sebagai berikut:

$$t_z = \frac{(d_z + w_z)}{90} \quad (3.10-7)$$

dimana t_z = tebal minimum *double plate* (in)

d_z = panjang *panel zone* antar plat sambung (*flange plate*) (in)

w_z = lebar panel zone di antara sayap kolom. (in)

3.11 Perencanaan Sambungan Balok ke Balok

Untuk perencanaan sambungan balok ke balok mempunyai prinsip yang sama dengan sambungan geser pada sambungan balok ke kolom .

Kekuatan geser satu baut (ΦR_n) dapat dihitung dengan persamaan :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \quad (3.11-1)$$

dengan ϕ = koefisien reduksi yang diambil sebesar 0,75

m = banyaknya bidang geser

F_u^b = kekuatan baut (Ksi)

A_b = luas baut (in^2)

kebutuhan baut dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Jumlah baut } n = \frac{V_u}{\Phi R_n} \quad (3.11-2)$$

Untuk menghindari kegagalan tumpu pada masing-masing elemen yang disambung, kuat tumpu elemen yang paling kritis (sayap balok/*flange plate*) harus lebih besar dari tegangan yang terjadi, yakni sebesar :

$$\phi R_n = \phi \cdot 2,4 \cdot F_u^b \cdot d_b \cdot t_f \geq P_u \quad (3.11-3)$$

d_b = diameter baut (in); t_f = tebal sayap (in)

Untuk menjamin kekuatan pelat sambung, maka pelat sambung harus dikontrol menurut persamaan berikut ini

Kondisi leleh,

$$\phi R_n = 0,9 \cdot 0,6 \cdot A_g \cdot F_y \quad (\text{geser}) \quad (3.11-4a)$$

$$\phi R_n = 0,9 \cdot A_g \cdot F_y \quad (\text{tarik}) \quad (3.11-4b)$$

Kondisi fraktur,

$$\phi R_n = 0,75 \cdot 0,6 \cdot f_u \cdot A_e \quad (\text{geser}) \quad (3.11-4c)$$

$$\phi R_n = 0,75 \cdot f_u \cdot A_e \quad (\text{tarik}) \quad (3.11-4d)$$

A_g = luas kotor (in^2); A_e = luas efektif (in^2)

Kedua nilai ϕR_n tersebut harus lebih besar dari P_{uf}

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$V_n = 0,6.F_y. A_{vg} + F_u. A_{nt} \quad (3.11-5a)$$

$$V_n = 0,6. F_u. A_{ns} + F_y. A_{tg} \quad (3.11-5b)$$

dengan A_{vg} = luas *bruto* yang mengalami pelelehan geser (in²)

A_{tg} = luas *bruto* yang mengalami pelelehan tarik (in²)

A_{ns} = luas *netto* yang mengalami retakan geser (in²)

A_{nt} = luas *netto* yang mengalami retakan tarik (in²)

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi V_n > V_u \quad (3.11-6)$$

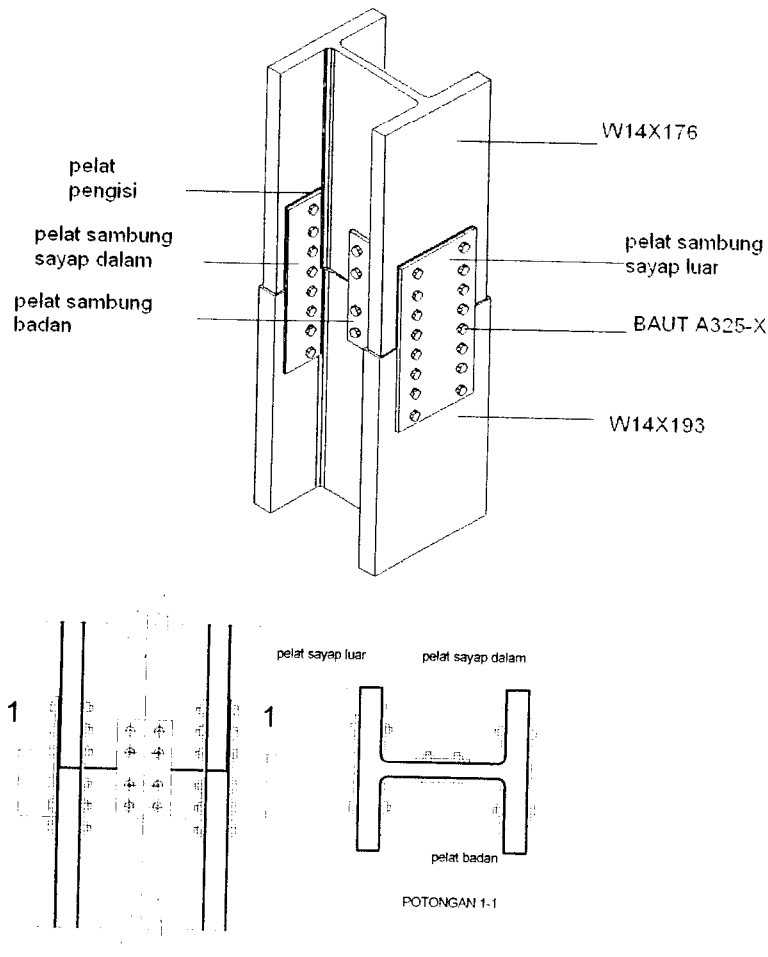
ϕ = koefisien reduksi yang diambil sebesar 0,75

Untuk perencanaan sambungan las dapat digunakan persamaan (3.9-8a dan 3.9-8b)

3.12 Perencanaan Sambungan Kolom

Keterbatasan panjang profil yang tersedia dilapangan menyebabkan harus adanya sambungan untuk menghubungkan profil tersebut.

Dalam perencanaanya sambungan dibagi menjadi dua, yaitu sambungan sayap dan sambungan badan.



Gambar 3.17 Sambungan Kolom

Sambungan sayap merupakan sambungan yang berada pada sayap kolom.

Gaya pada sayap kolom diperoleh melalui persamaan (3.12-1)

$$P_{uf} = \frac{M_{u,k}}{0,95d} \quad (3.12-1a)$$

dengan P_{uf} = gaya pada tiap sayap kolom (Kips)

$M_{u,k}$ = momen ultimit kolom (K-in)

d = merupakan tinggi profil kolom. (in)

Sedangkan sambungan badan merupakan sambungan yang berada pada badan kolom. Gaya pada badan kolom diperoleh melalui persamaan (3.12-1b)

Sedangkan sambungan badan merupakan sambungan yang berada pada badan kolom. Gaya pada badan kolom diperoleh melalui persamaan (3.12-1b)

$$P_{u_v} = \frac{P_u (d_w \cdot t_w)}{A} \quad (3.12-1b)$$

dari gaya yang telah didapatkan, tebal pelat dapat dicari dengan

Kondisi leleh tarik:

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (3.12-2a)$$

$$A_{g \min} = \frac{P_u}{F_y};$$

Kondisi fraktur :

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot A_e; A_e = U \cdot A_n; U = 1 \quad (3.12-2b)$$

Untuk $A_n \leq 0,85 \cdot A_g$

$$A_{g \min} = \frac{P_u}{\Phi \cdot F_u \cdot U \cdot 0,85}$$

Ambil nilai $A_{g \min}$ yang terbesar antara kedua kondisi diatas :

$$\text{Maka tebal flange plate, } t_{pl} = \frac{A_{g \min}}{b_{pl}} \quad (3.12-3)$$

Untuk perencanaan desain baut, jumlah baut dan kontrol kekuatan sama dengan persamaan (3.11-1 sampai 3.11-6)

3.13 Perencanaan Sambungan *Bracing*

Perencanaan bracing direncanakan berdasarkan gaya aksial tarik yang terjadi, sedangkan gaya aksial tekan dianggap dapat ditahan oleh sistem sambungan yang ada , hal ini dikarenakan sabungan bracing dianggap mampu

menahan gaya tekan yang terjadi. Gaya tarik yang terjadi kemudian didistribusikan ke sayap dan badan *bracing*.

Distribusi gaya pada *brace* berdasarkan luas sayap dan badan dapat dihitung menurut persamaan (3.13-1) dan (3.13-2).

Gaya pada sayap,

$$P_{uf} = \frac{P_u (b_f t_f)}{A} \quad (3.13-1)$$

Gaya pada badan,

$$P_{uw} = P_u - 2P_{uf} \quad (3.13-2)$$

Untuk desain baut, jumlah baut dan kontrol kekuatan sambungan pada sayap-brace-ke-pelat sambung (*brace-flange-to-gusset*) dan sambungan badan-ke-pelat (*brace-web-to-gusset*) sama dengan persamaan (3.11-1 sampai 3.11-6).

Pada disain pelat sambung (*gusset*) Kuat tumpu rencana tiap lubang baut dihitung dengan persamaan (3.11-3).

Pengecekan geser blok akibat transfer gaya dari badan dan gaya total dicari dengan persamaan berikut ini :

Apabila, $F_u \cdot A_{nt} > 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns}$, maka

$$\phi_t R_n = \phi \cdot (f_u \cdot A_{nt} + 0,6 \cdot f_y \cdot A_{gs}) \quad (3.13-3)$$

Apabila, $0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} > F_u \cdot A_{nt}$, maka

$$\phi_t R_n = \phi \cdot (0,6 \cdot F_u \cdot A_{nt} + F_y \cdot A_{gt}) \quad (3.13-4)$$

Kontrol kuat tarik leleh pada daerah pertemuan *brace* dengan pelat sambung dapat dicari menurut persamaan (3.13-5)

$$\phi R_n = \phi \cdot F_y \cdot A_w \quad (3.13-5)$$

Distribusi gaya *brace* ke kolom dan balok

Kalkulasi gaya pada pelat sambung dapat dicari dengan persamaan berikut

$$r = \sqrt{(\alpha + e_c)^2 + (\beta + e_b)^2} \quad (3.13-6)$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-kolom

$$H_{uc} = \frac{e_c}{r} P_u \quad (3.13-7)$$

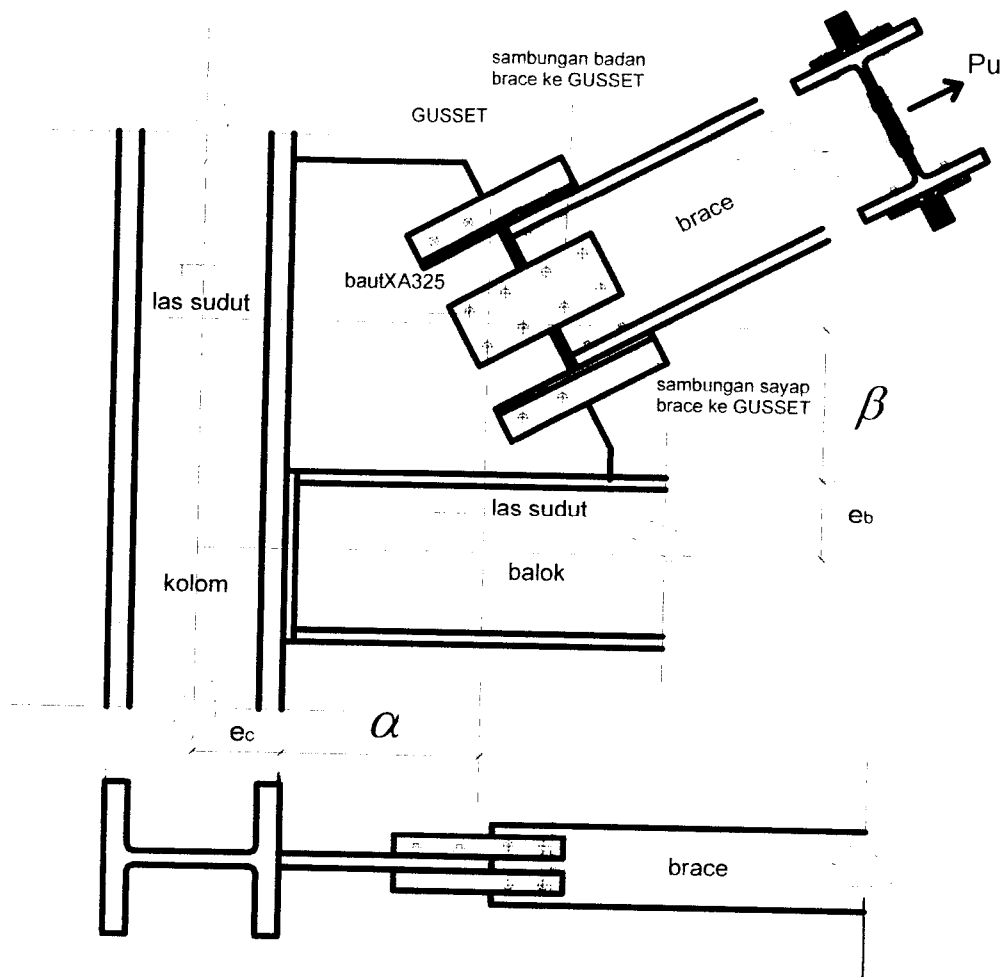
$$V_{uc} = \frac{\beta}{r} P_u \quad (3.13-8)$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-balok

$$H_{ub} = \frac{\alpha}{r} P_u \quad (3.13-9)$$

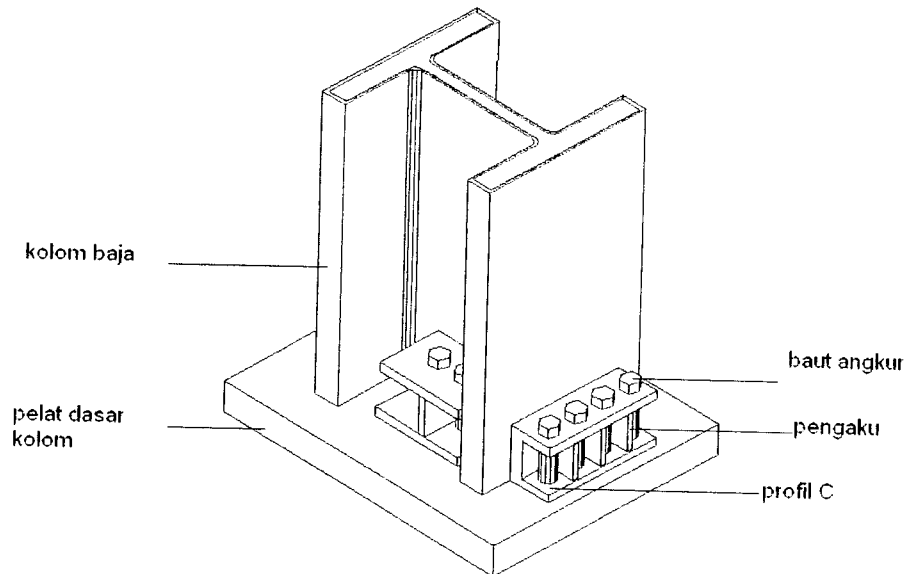
$$V_{ub} = \frac{e_b}{r} P_u \quad (3.13-10)$$

Untuk disain sambungan pelat-ke-kolom (*gusset to column*) dan sambungan pelat-ke-balok (*gusset to beam*), dapat digunakan persamaan (3.9-8 sampai 3.9-9)



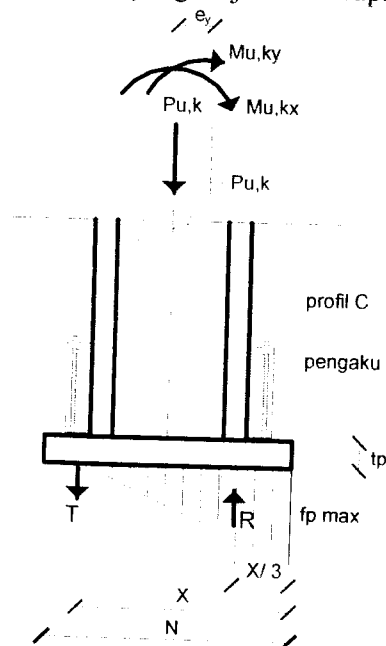
Gambar 3.18 Rencana sambungan *bracing*

3.14 Perencanaan Pelat Dasar Kolom



Gambar 3.19 Rencana pelat dasar kolom

Pelat dasar kolom merupakan penghubung antara kolom baja dengan beton (pedestal), yang direncanakan untuk menahan gaya momen dan aksial yang terjadi di dasar kolom sedangkan gaya tarik yang terjadi diharapkan dapat ditahan oleh angkur yang terpasang



Gambar 3.20 Analisis pelat dasar kolom

Eksentrisitas akibat momen :

$$e_y = \frac{M_{uK,x}}{P_{uK}} \quad (3.14-1a)$$

$$e_x = \frac{M_{uK,y}}{P_{uK}} \quad (3.14-1b)$$

Akibat eksentrisitas terjadi pembesaran gaya aksial, maka diberi sayap tambahan. Jika $e > \frac{1}{2}d_c$, diasumsikan resultan reaksi distribusi segitiga (R) bekerja pada pusat flens, sehingga

$$P_u = R + P_{u,k} + T$$

kesetimbangan momen pada pusat flens :

$$P_{u,k} \left(e_y - \frac{d_c}{2} + \frac{t_f}{2} \right) + P_{u,k} \cdot e_x = T \left(d_c + \frac{d_{canal}}{2} - \frac{t_f}{2} \right) \quad (3.14-2)$$

Jika $e < \frac{1}{2}d_c$, diasumsikan resultan reaksi distribusi segitiga (R) bekerja pada pusat flens, sehingga

$$P_u = R = T$$

kesetimbangan momen pada pusat gaya aksial T :

$$P_{u,k} \left(\frac{d_c}{2} + \frac{d_{canal}}{2} + e_y \right) + P_{u,k} \cdot e_x = R \left(d_c - \frac{t_f}{2} + \frac{d_{canal}}{2} \right) \quad (3.14-3)$$

Cek kapasitas sayap kolom

$$\phi \left(\frac{1}{2} F_p \cdot X \cdot B \right) = P_u \quad (3.14-4)$$

dengan F_p adalah kekuatan tekan beton sebesar $0.85 \cdot f'_c$

$$m = \frac{N - 0.95 \cdot d_f}{2} \quad (3.14-5)$$

$$n = \frac{B - 0,80.b_f}{2} \quad (3.14-6)$$

cek kapasitas penumpu (pedestal)

$$\phi P_p \geq P_u \quad (3.14-7)$$

$$\phi P_p = \phi_c \cdot F_p \cdot A \quad (3.14-8)$$

Tegangan pada ujung pelat,

$$f_p = \frac{P_u}{A} \pm \frac{M_{uK_x}}{\frac{1}{6}BL^2} \pm \frac{M_{uK_y}}{\frac{1}{6}B^2L} \leq f_{\text{beton}} \quad (3.14-9)$$

Batas pelelehan untuk lentur pada pelat menghendaki

$$\phi M_n \geq M_u$$

$$\phi M_n = \phi M_p = \phi_b \cdot Z \cdot F_y = 0,9 \cdot (B \cdot \frac{t_p^2}{4}) \cdot F_y \geq M_u$$

Tebal pelat yang diperlukan dihitung dengan persamaan :

$$t_p = \sqrt{\frac{4 \cdot M_u}{0,9 \cdot B \cdot F_y}} \quad (3.14-10)$$

Gaya tarik pada angkur

$$T = \frac{M_u, k}{d} \quad (3.14-11)$$

Kapasitas tarik satu angkur :

$$\phi T_n = \phi \cdot 0,75 \cdot f_u \cdot A_b \quad (3.14-12)$$

Jumlah angkur minimum yang diperlukan :

$$n = \frac{T}{\phi T_n} \quad (3.14-13)$$

Gaya tarik yang ditahan satu angkur

$$T_n = \frac{T}{n} \quad (3.14-14)$$

Tegangan ijin tarik beton :

$$F_t' = 0,57 \sqrt{f_c'} (Mpa) \quad (3.14-15)$$

gaya tarik = luas selimut angkur x tegangan ijin tarik beton

$$T_n = \pi \cdot D \cdot H \times F_t' \quad (3.14-16)$$

Kedalaman baut angkur yang diperlukan :

$$H = \frac{T_n}{\pi \cdot D \cdot F_t'} \quad (3.14-17)$$

3.15 Perencanaan Pedestal (kaki kolom)

Pedestal kolom direncanakan mempunyai dimensi yang sama dengan pelat dasar kolom dan ketinggian lebih besar atau sama dengan kedalaman baut angkur.

Tulangan longitudinal

Rasio tulangan pakai, $\rho = 1\%$

$$A_{st} = 0,01 \cdot A_g \quad (3.15-1)$$

Jumlah tulangan longitudinal :

$$n = \frac{A_{st}}{A_{1\phi}} \quad (3.15-2)$$

Tulangan sengkang :

$$V_s = \frac{V_{n,k \text{ pakai}}}{\phi} \quad (3.15-3)$$

$$S = \frac{n \cdot A_{1\phi} \cdot F_y \cdot d}{V_s} \quad (3.15-4)$$

3.16 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang

Pondasi *pile cap* dipergunakan untuk menyatukan kelompok tiang pancang yang bekerja pada suatu kolom, dalam tugas akhir ini tiang diasumsikan sudah dalam bentuk precast sehingga dari hasil pabrikasi sudah diketahui besarnya daya dukung tiang (Q_u) yang dipakai.

Penentuan jumlah tiang dilakukan dengan coba-coba sampai ditemukan konfigurasi jumlah tiang yang cocok. Setelah ditemukan jumlah tiang yang diperlukan, kemudian dapat dihitung efisiensi tiang dengan persamaan (3.16-1).

Efisiensi tiang berdasarkan *Converse – Laberre Formula* :

$$E_g = 1 - \arctg \frac{d}{s} \left(\frac{(n-1)m + (m-1)n}{90.m.n} \right) \quad (3.16-1)$$

dengan

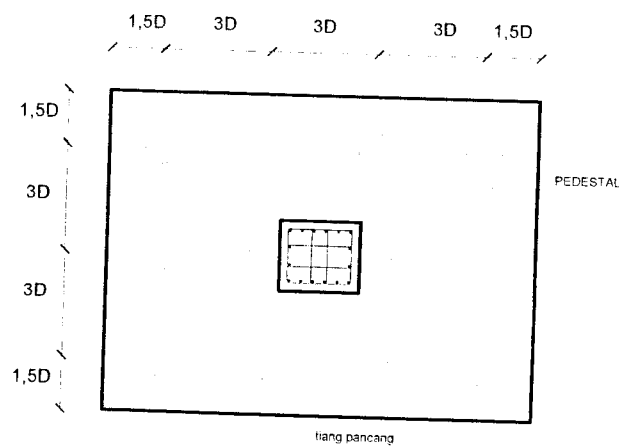
E_g = Efisiensi tiang

d = diameter tiang (m)

s = jarak antar tiang (m)

n = jumlah baris dalam konfigurasi tiang

m = jumlah tiang dalam sebaris



Gambar 3.21 Konfigurasi kelompok tiang pancang

Setelah didapatkan konfigurasi yang tepat, kemudian dihitung beban servis yang diterima oleh kelompok tiang.

$$\Sigma P = P + \text{berat pile cap} + \text{berat pedestal} + \text{berat tanah urug} \quad (3.16-2)$$

$$\Sigma P_u = 1,05 \cdot \Sigma P \quad (3.16-3)$$

Beban pada konfigurasi tiang :

$$P = \frac{\Sigma P_u}{n} \pm \frac{Mu, x \cdot Y \max}{nx \cdot \Sigma Y^2} \pm \frac{Mu, y \cdot X \max}{ny \cdot \Sigma X^2} \quad (3.16-4)$$

dengan Mu, x = momen searah sumbu y

Mu, y = momen searah sumbu x (KN-m)

$X \max$ = jarak tiang terjauh dalam arah sumbu x (m)

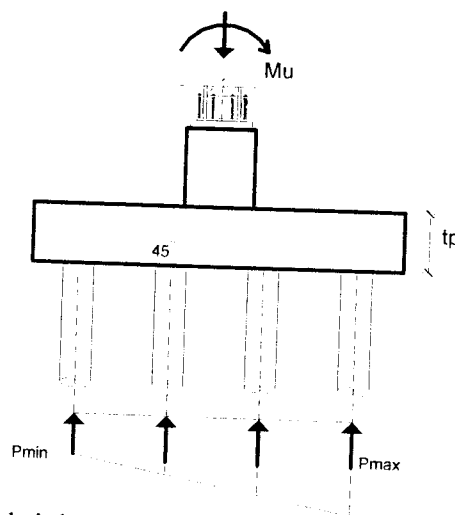
$Y \max$ = jarak tiang terjauh dalam arah sumbu y (m)

nx = jumlah tiang sebaris dalam arah sumbu x

ny = jumlah tiang sebaris dalam arah sumbu y

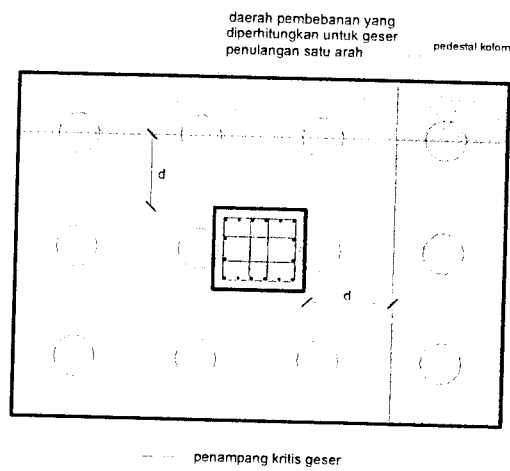
ΣX^2 = jumlah jarak kuadrat searah sumbu x

ΣY^2 = jumlah jarak kuadrat searah sumbu y



Gambar 3.22 Reaksi tiang pancang akibat gaya aksial dan momen

Kontrol terhadap geser satu arah (sejauh d)



Gambar 3.23 analisis geser pondasi satu arah

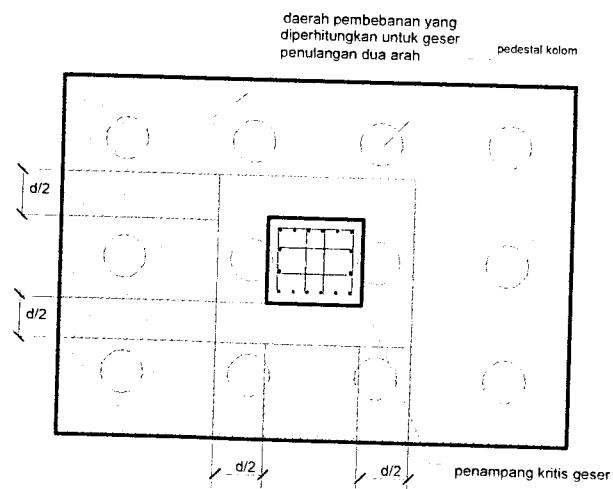
$$d = t_p - p_b - 0,5 \cdot \phi_{tul} \quad (3.16-5)$$

$$V_u = \sum n \cdot P_{\max} \quad (3.16-6)$$

$$V_c = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b \cdot d \quad (3.16-7)$$

$$\phi V_c \geq V_u \quad (3.16-8)$$

Kontrol terhadap geser dua arah (sejauh d/2)



Gambar 3.24 analisis geser pondasi dua arah

$$V_u = \Sigma n.P \quad (3.16-9)$$

$$b_o = 2.(h_c + d) + 2.(b_c + d) \quad (3.16-10)$$

$$\beta_o = 1/0.85 = 1,18 \quad (3.16-11)$$

Ambil nilai terkecil dari V_c dibawah ini :

$$V_c = \left(1 + \frac{1}{\beta_o} \right) \left(\frac{\sqrt{f_c'}}{6} \right) b_o.d \quad (3.16-12)$$

$$V_c = 0,33.\sqrt{f_c'}.b_o.d \quad (3.16-13)$$

$$\phi V_c \geq V_u ;$$

dengan p_b = tebal penutup beton

t_p = tebal pelat

β = konstanta yang merupakan kuat kelas beton

b = lebar *poor*

b_o = panjang keliling paenampang kritis geser dua arah

V_c = kuat geser beton

V_u = kuat geser ultimit

b_c = lebar pelat dasar kolom

h_c = panjang pelat dasar kolom

Penulangan lentur

$$\text{Menentukan } M_u = P_{\max} \cdot d \quad (3.16-14)$$

d = jarak muka kolom (pedestal) ke tiang yang ditinjau

$P_{\max}$ = gaya pada maksimum tiang pancang

Menentukan ρ

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} \quad (3.16-15)$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f_c'}{f_y} \cdot \beta_1 \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \quad (3.16-16)$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b \quad (3.16-17)$$

Hitung tulangan

$$R_n = \frac{Mu / \phi}{b \cdot d^2} \quad (3.16-18)$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c'} \quad (3.16-19)$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n \cdot m}{f_y}} \right] \quad (3.16-20)$$

$$\text{bila } \rho_{\text{perlu}} > \rho_{\min} \text{ dan } \rho_{\text{perlu}} < \rho_{\max} ; \quad \rho_{\text{pakai}} = \rho_{\text{perlu}}$$

$$\text{bila } \rho_{\text{perlu}} < \rho_{\min} ; \quad \rho_{\text{pakai}} = \rho_{\min}$$

$$A_{s\text{perlu}} = \rho_{\text{pakai}} \cdot b \cdot d \quad (3.16-21)$$

Jarak tulangan :

$$S \leq \frac{A_{1\phi} \cdot 1000}{A_{s\text{perlu}}} \quad (3.16-22)$$

$$A_{s\text{ada}} = \frac{A_{1\phi} \cdot 1000}{S_{\text{pakai}}} > A_{s\text{perlu}} \quad (3.16-23)$$

Cek kapasitas lentur

$$a = \frac{A_{s\text{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} \quad (3.16-24)$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2) \quad (3.16-25)$$

$$\phi M_n \geq M_u \quad (3.16-26)$$

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu rangkaian pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas suatu permasalahan yang diuraikan menurut suatu tahapan yang sistematis.

4.2 Data Struktur, Bahan dan Pembebanan

1. Mutu baja yang dipakai adalah A36 dengan tegangan leleh $F_y = 36$ ksi dan modulus elastis (E_c) = 29.000 ksi.
2. Mutu beton yang dipakai $f_c' = 4$ Ksi dan modulus elastis $E_c = 1750\sqrt{f_c'}$.
3. Fungsi bangunan untuk gedung perkantoran
4. Pembebanan struktur menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987.
5. Beban gempa menggunakan beban horisontal metode statik ekivalen dan dinamis riwayat waktu (*time history*) yang mengacu pada SNI03-1726-2000.
6. Lokasi objek penelitian direncanakan berada pada daerah gempa VI yang terletak diatas lapisan tanah keras (SNI 03-1726-2000).

4.3 Model Struktur

Model struktur yang digunakan adalah struktur portal baja bertingkat banyak dengan beberapa variasi yaitu,

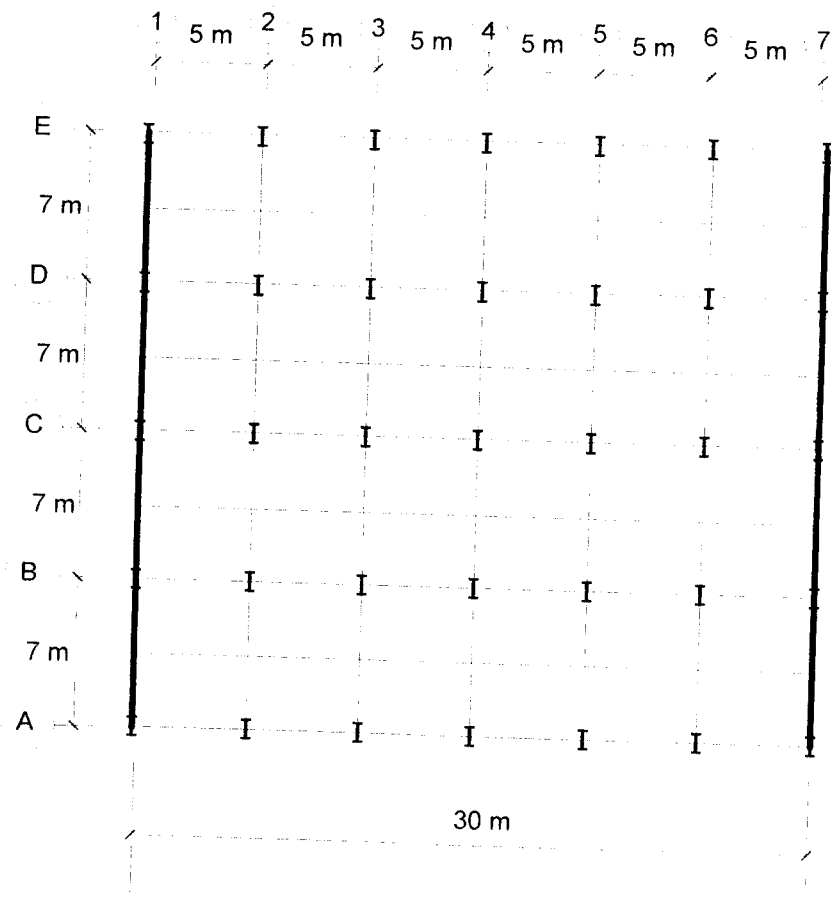
- 1). Variasi tingkat
 - a) Portal baja 6 lantai
 - b) Portal baja 10 lantai.
 - c) Portal baja 14 lantai.
 - d) Portal baja 18 lantai.
 - e) Portal baja 22 lantai.
- 2). Variasi bentuk bangunan
 - a) Portal baja terbuka (*open frame*).
 - b) Portal baja dengan pengaku (*global braced frame*)
- 3). Model variasi struktur

Model variasi struktur dibagi menjadi 2 tipe, yaitu tipe A dan tipe B, masing-masing tipe terdiri dari struktur portal baja terbuka (*open frame*) dan portal baja dengan pengaku (*global braced frame*), berikut ini adalah keterangan untuk portal baja dengan pengaku (*global braced frame*)

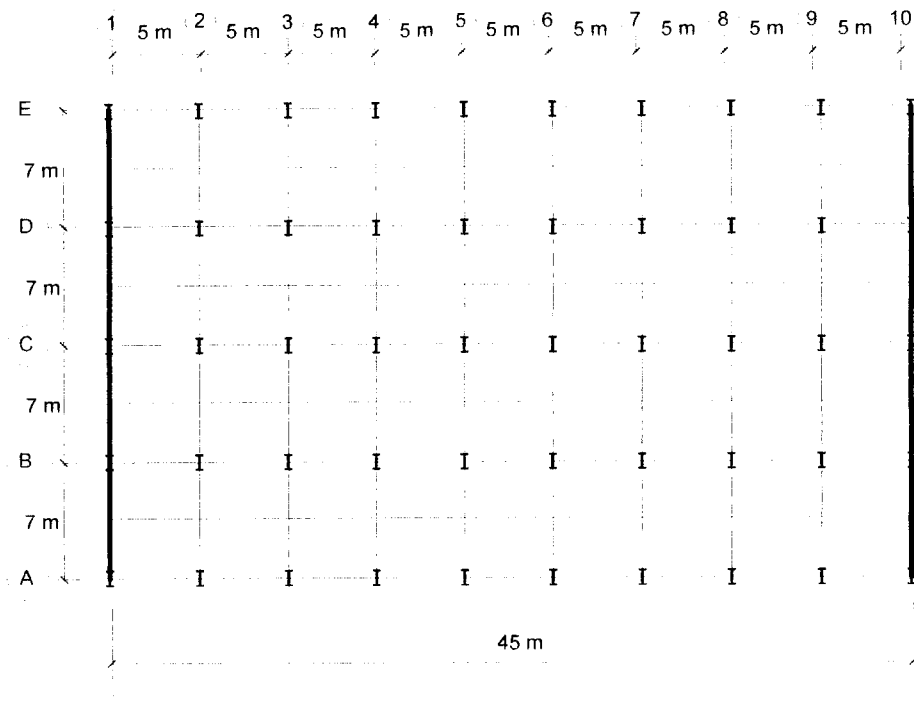
- 1.) Struktur portal baja 6 lantai, 2 *global braced frame* dengan 5 *open frame* (tipe A) dan 2 *global braced frame* dengan 8 *open frame* (tipe B).
- 2.) Struktur portal baja 10 lantai, 2 *global braced frame* dengan 5 *open frame* (tipe A) dan 2 *global braced frame* dengan 8 *open frame*. (tipe B).
- 3.) Struktur portal baja 14 lantai , 2 *global braced frame* dengan 5 *open frame* (tipe A) dan 2 *global braced frame* dengan 8 *open frame*. (tipe B).

- 4.) Struktur portal baja 18 lantai, 2 *global braced frame* dengan 5 *open frame* (tipe A), dan 2 *global braced frame* dengan 8 *open frame* (tipe B)..
- 5.) Struktur portal baja 22 lantai, 2 *global braced frame* dengan 5 *open frame* (tipe A), dan 2 *global braced frame* dengan 8 *open frame* (tipe B)..

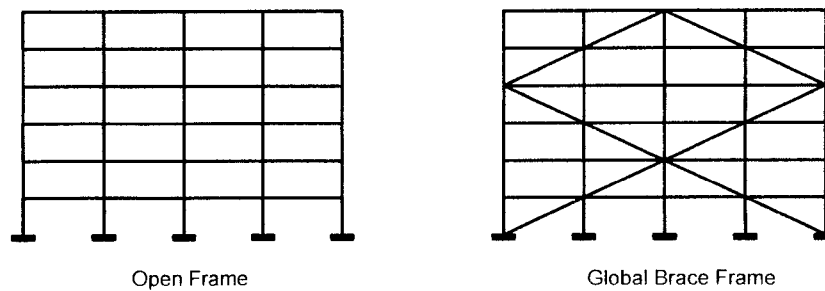
Model variasi struktur dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini :



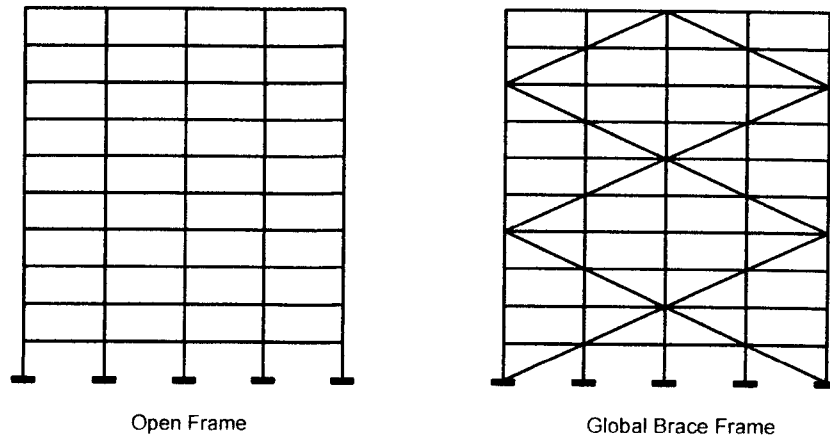
Gambar 4.1 Denah Struktur tipe A (1 *Global braced* menahan 2,5 *OpenFrame*)



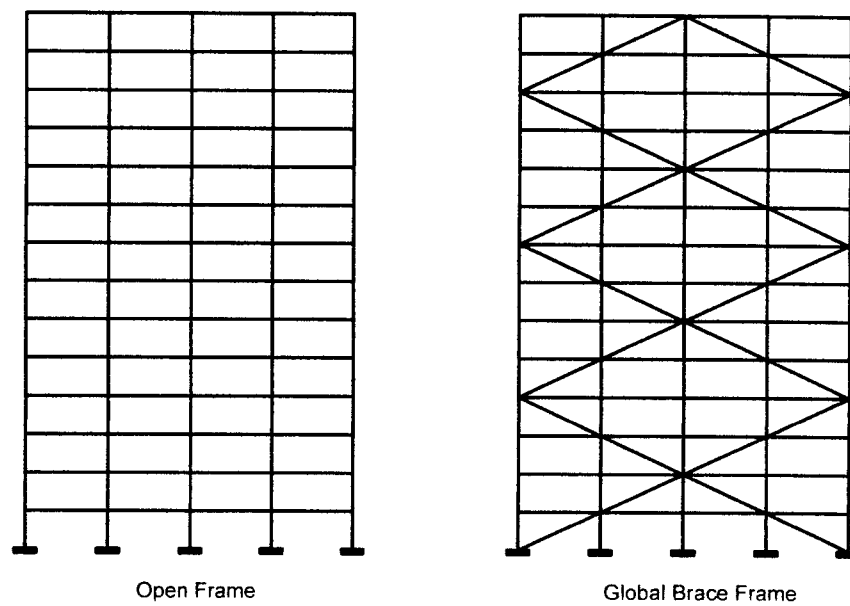
Gambar 4.2 Denah Struktur tipe B (1 *Global braced* menahan 4 *OpenFrame*)



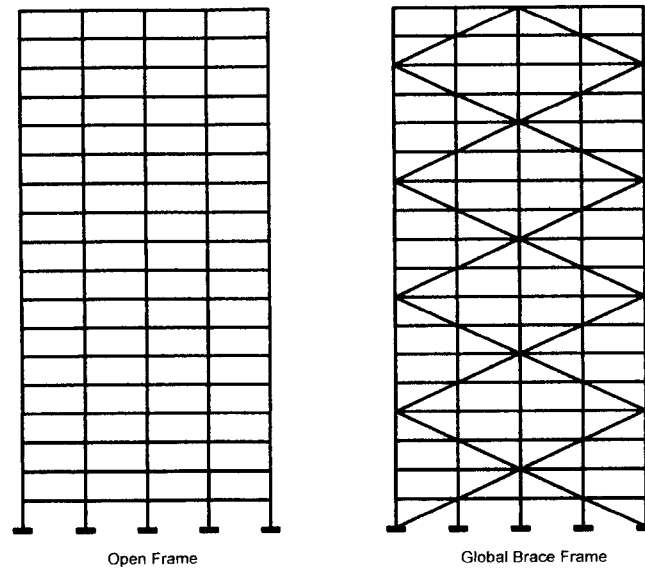
Gambar 4.3 Struktur Portal Baja 6 Lantai @3,75 m



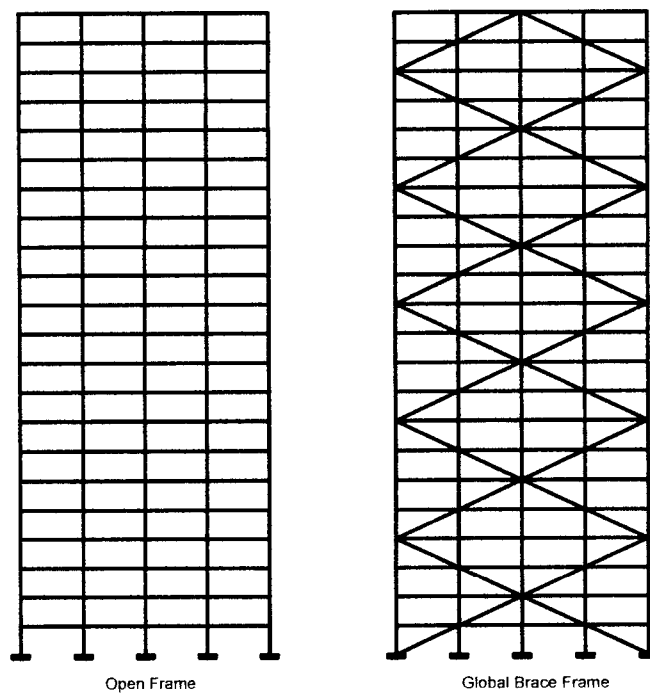
Gambar 4.4 Struktur Portal Baja 10 Lantai @3,75 m



Gambar 4.5 Struktur Portal Baja 14 Lantai @3,75 m



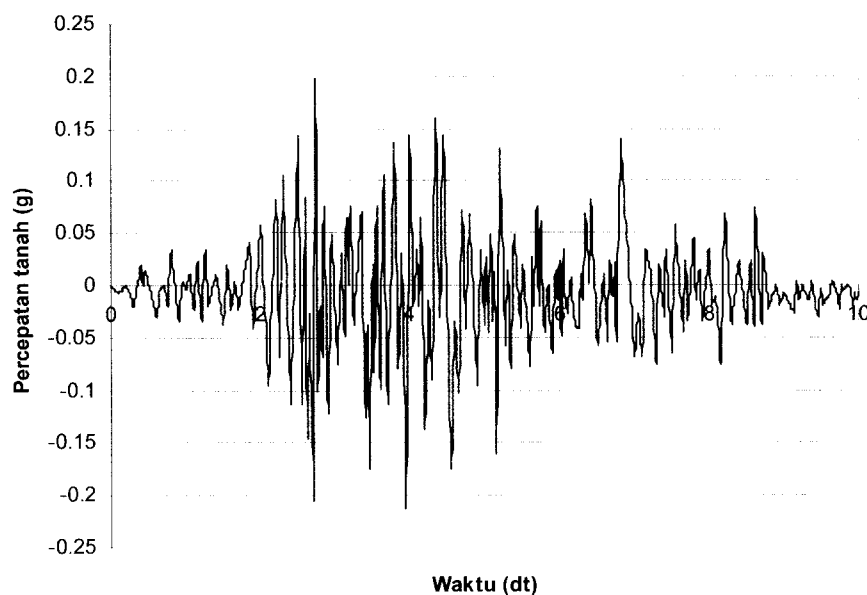
Gambar 4.6 Struktur Portal Baja 18 Lantai @3,75 m



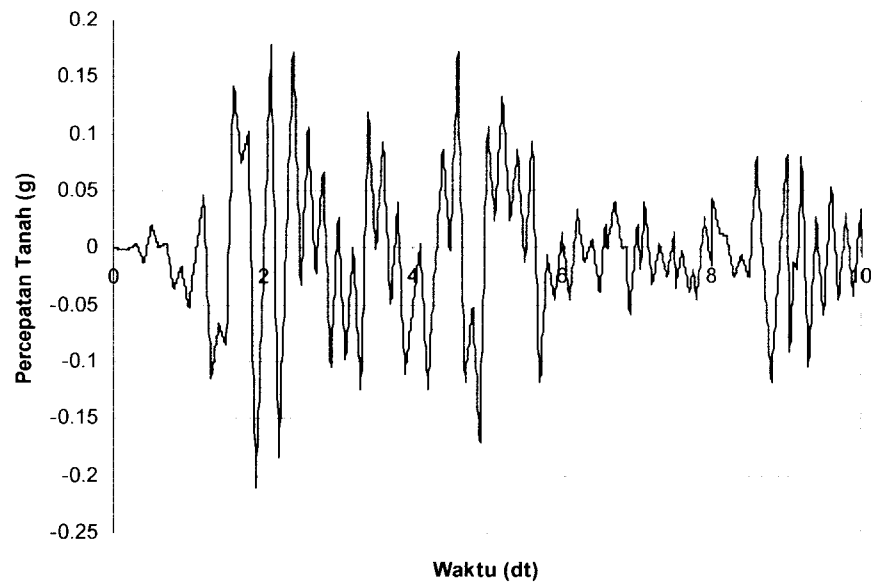
Gambar 4.7 Struktur Portal Baja 22 Lantai @3,75 m

4.4 Pembebanan Dinamik Riwayat Waktu (*Time History*)

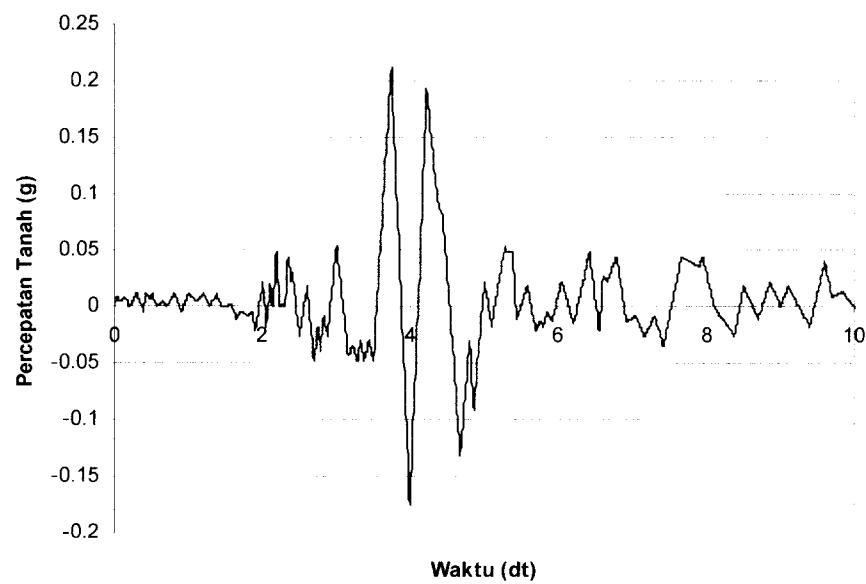
Pembebanan dinamik riwayat waktu yang digunakan memiliki percepatan maksimum yang sama. Besarnya skala pecepatan didasarkan pada analisis inelastik bangunan struktur baja open frame 15 lantai dengan menggunakan beban gempa Elcentro NS 1940. Agar struktur dapat berperilaku elastis, maka percepatan tanah elcentro NS 1940 diskalakan turun (*scale down*) sampai terbentuk sendi plastis yang pertama. dari proses tersebut maka didapatkan skala percepatan tanah sebesar 66% dari percepatan tanah maksimum gempa Elcentro NS 1940 yaitu sebesar 320 cm/dt^2 menjadi 207 cm/dt^2 (0,2 g). Untuk beban gempa Koyna dan Parkfield disesuaikan dengan gempa Elcentro NS 1940 yang telah di skalakan turun tersebut, sehingga didapatkan percepatan tanah yang sama.



Gambar 4.8. Gempa Koyna skala beban 38% dengan percepatan maksimum 207 cm/dt^2 (daerah gempa 6)



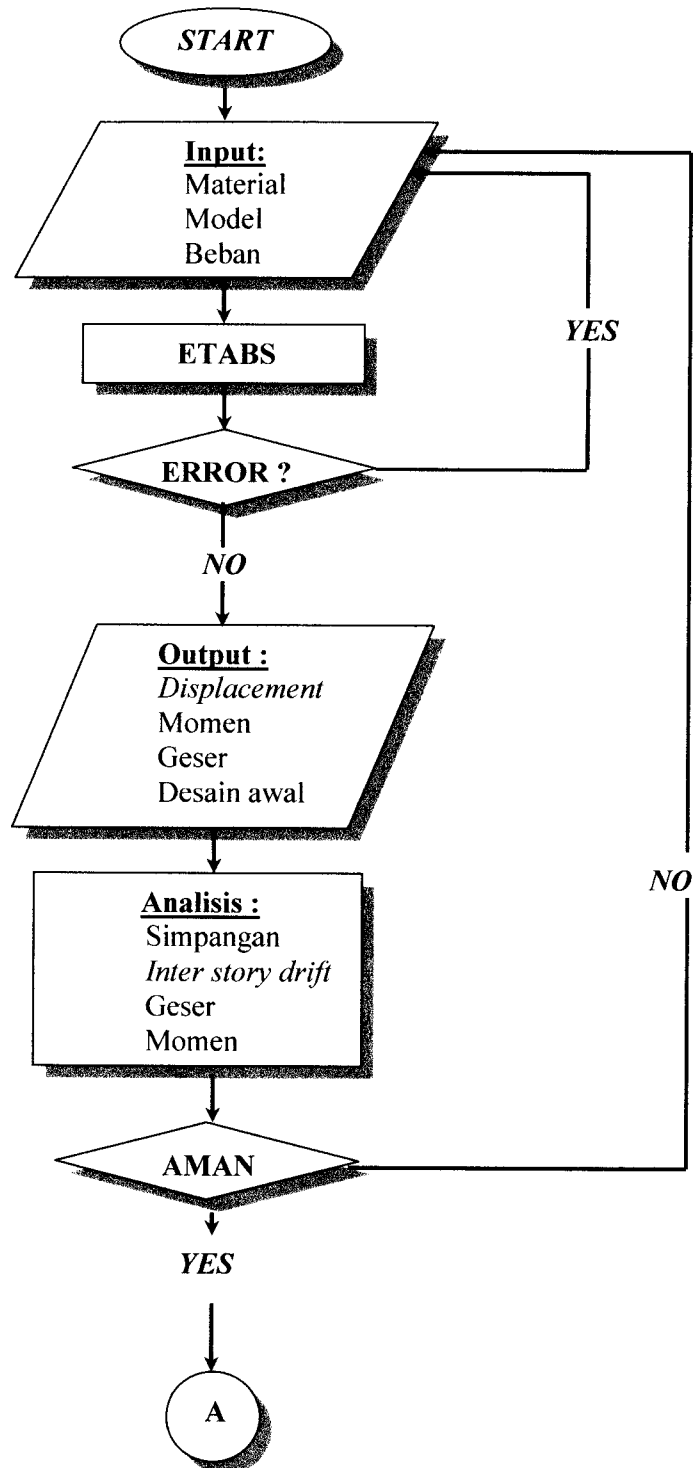
Gambar 4.9 Gempa El-Centro skala beban 66% dengan percepatan maksimum 207 cm/dt^2 (daerah gempa 6)



Gambar 4.10 Gempa Parkfield skala beban 44% dengan percepatan maksimum 207 cm/dt^2 (daerah gempa 6)

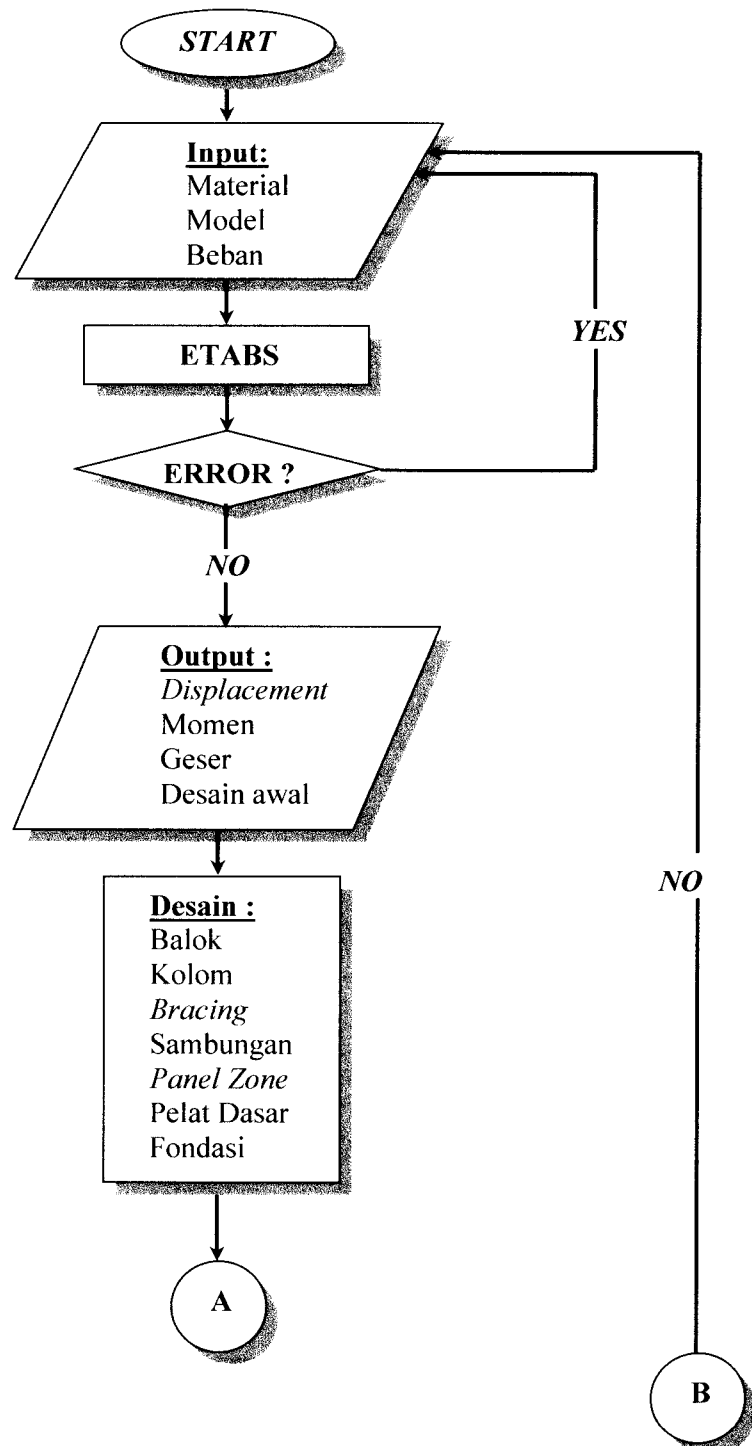
4.5 Tahapan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sesuai gambar 4.11 dan analisis menggunakan ETABS versi 8.0 dengan pendekatan 3 dimensi.



4.5 Tahapan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sesuai gambar 4.11 dan analisis menggunakan **ETABS** versi 8.0 dengan pendekatan 3 dimensi.



BAB V

APLIKASI DISAIN

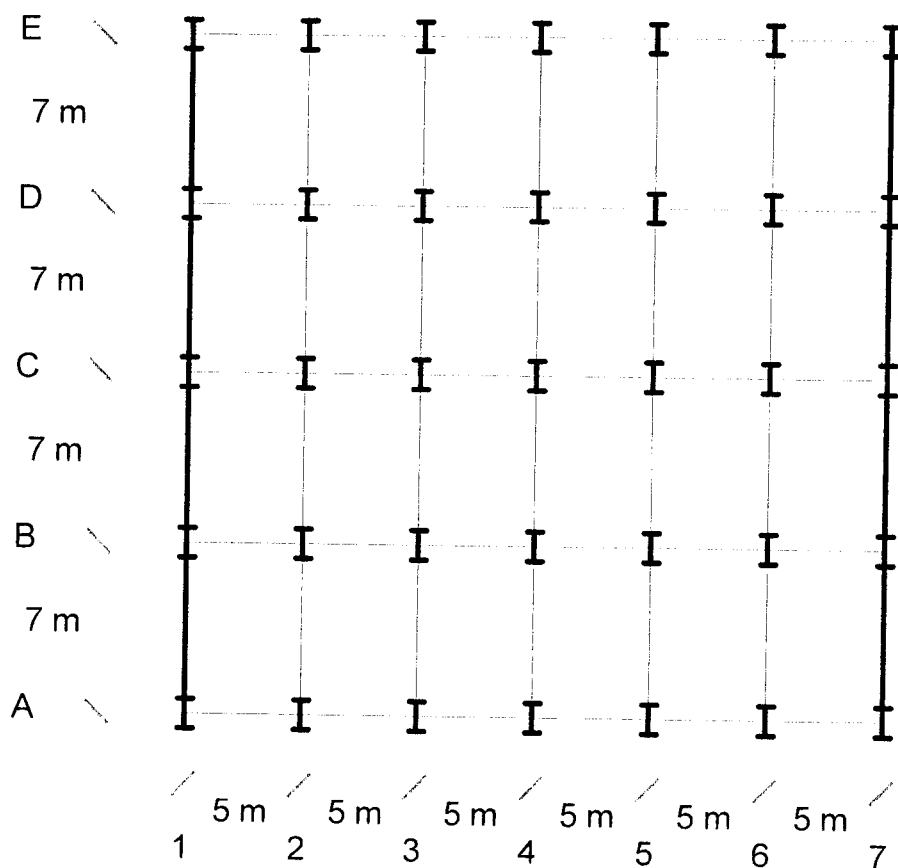
5.1 Pendahuluan

Dalam mendesain suatu struktur, perlu adanya data-data yang jelas mengenai peraturan maupun anggapan-anggapan yang akan digunakan, adapun data-data tersebut adalah

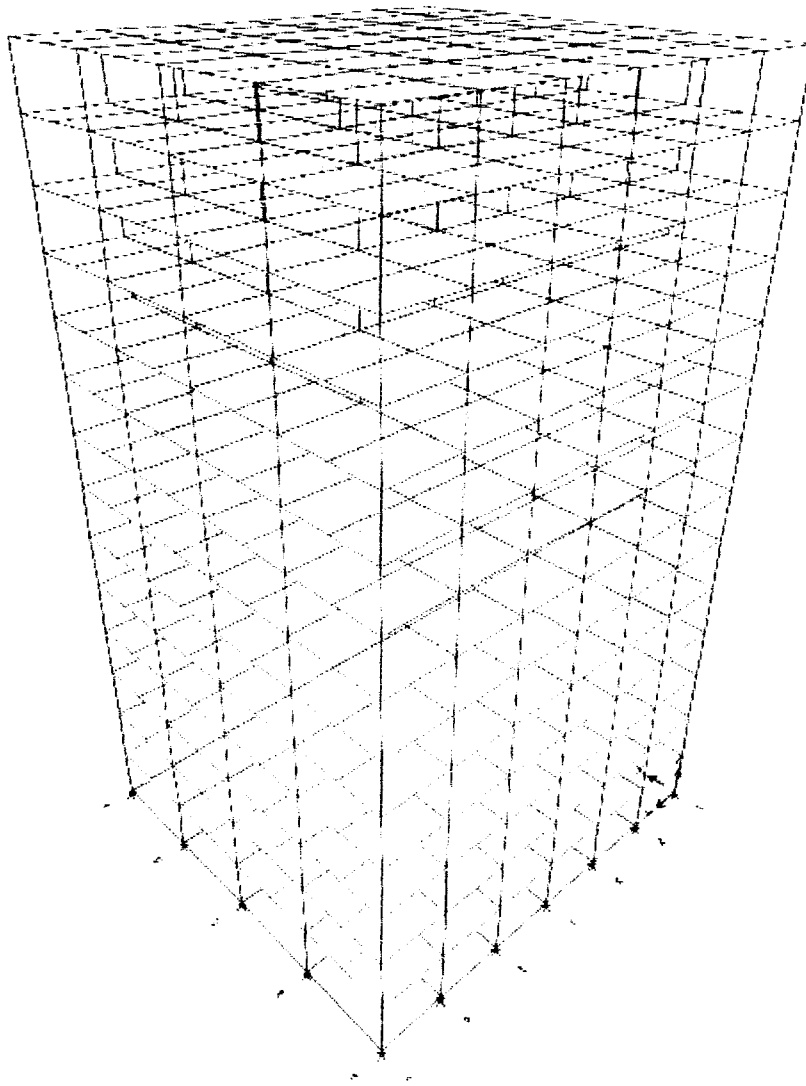
1. Dasar pendisainan menggunakan metode AISC-LRFD 1993 (*American Institut Steel Design-Load and Resistant Factor Design*) .
2. Pendisainan ini menggunakan model 3-D dengan variasi tingkat sebanyak 14 tingkat.
3. Perencanaan gaya geser gempa didasarkan pada Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung SNI 03-1726-2000, yang mana gaya geser gempa tersebut direncanakan menggunakan struktur baja daktil dengan tingkat daktilitas penuh.
4. Model disain yang digunakan adalah Rangka Pemikul Momen khusus (SRPMK) untuk struktur USF, dan Rangka Batang Baja Pemikul Momen Khusus (SRBPMK) untuk struktur BSF, sehingga diambil nilai faktor reduksi gempa (R) sebesar 6,5 untuk struktur BSF dan 8,5 untuk struktur

USF, sedangkan μ_m diambil sebesar 4 untuk struktur BSF dan μ_m diambil sebesar 5,2 untuk struktur USF.

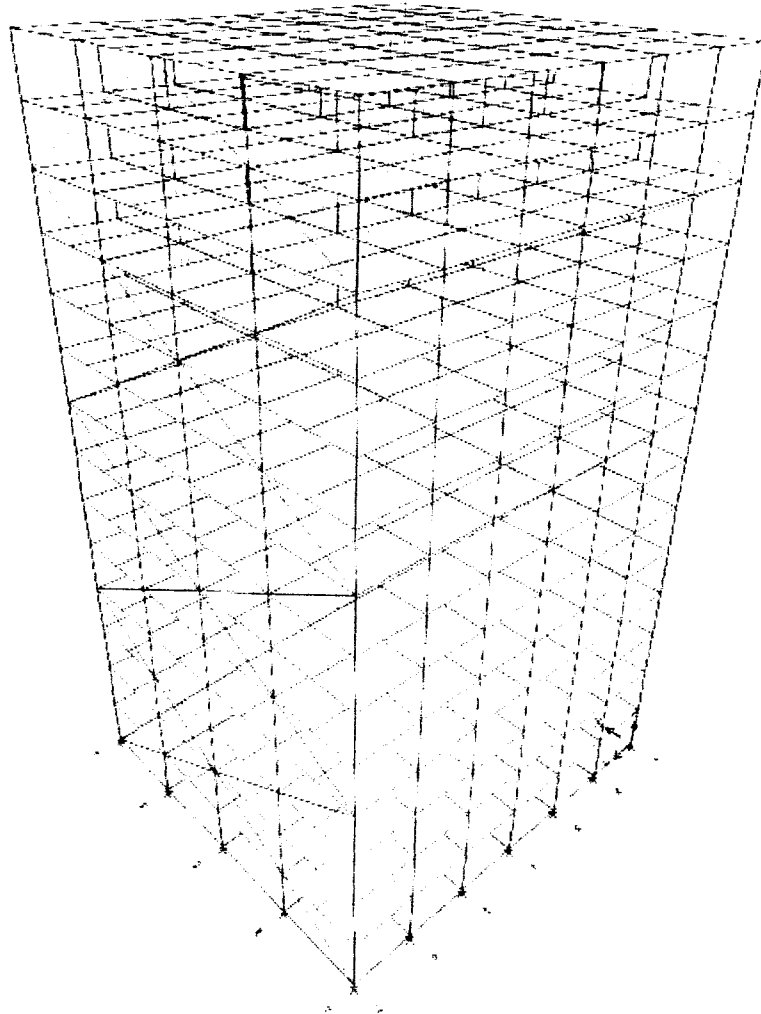
5. Simpangan antar tingkat (*inter story drift*) untuk keadaan layan batas (*Serviceability limit state*), diambil batas maksimal sebesar $0,005h$ (0,5%) atau setara dengan 20 mm.



Gambar 5.1 Denah Struktur Baja 14 Lantai



Gambar 5.2 model 3-D Struktur USF

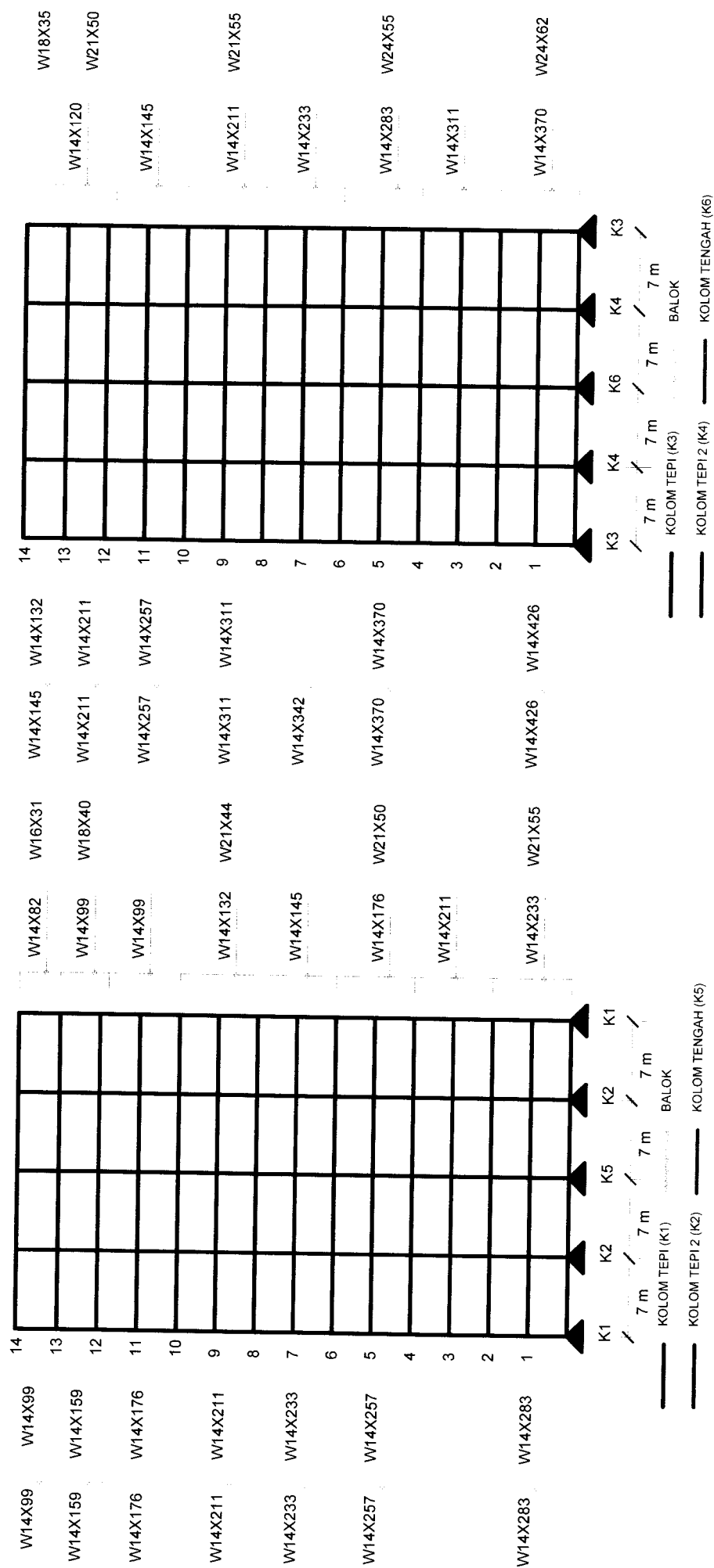


Gambar 5.3 Model 3-D Struktur BSF

5.2 Pembebanan Struktur

5.2.1 Rencana Penempatan Elemen Struktur

Elemen-elemen pada struktur dipilih dengan cara coba-coba (*trial and error*), dengan mempertimbangkan kekuatan elemen dan simpangan antar tingkat yang terjadi.

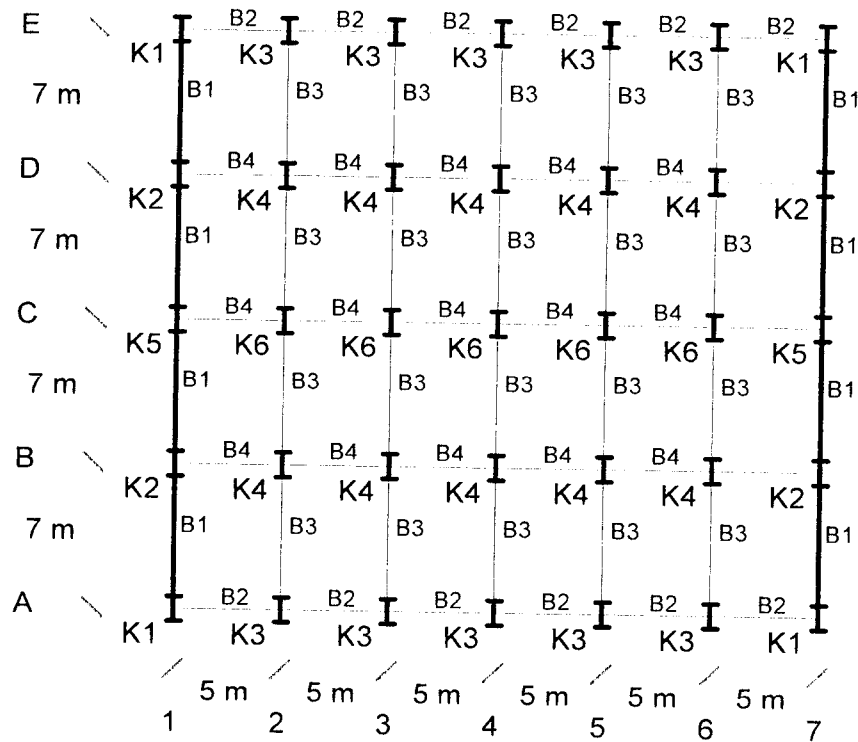


Portal Tepi Portal Tengah

Gambar 5.5 Rencana Penempatan Profil Struktur *USF* 14 lantai @3,75 m

Gambar 5.5 Rencana Penempatan Profil Struktur *USF* 14 lantai @3,75 m

Rencana penempatan elemen struktur pada struktur portal baja BSF dan USF, secara lengkap dapat dilihat pada tabel 5.1 sampai dengan 5.4. Tabel tersebut didasarkan pada penempatan elemen struktur yang denahnya dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5.6 Denah Balok Dan Kolom Struktur Baja 14 lantai

Tabel 5.1 Profil Rencana Balok Struktur USF

Lantai	Balok				
	B1	B2	B3	B4	B.Anak
14	W16X31	W12X26	W18X35	W12X26	W12X26
13	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W12X30
12	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
11	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
10	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
9	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
8	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30

7	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30
6	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30
5	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30
4	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W12X30
3	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W12X30
2	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W12X30
1	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W12X30

Tabel 5.2 Profil Rencana Kolom Struktur USF

Lantai	Kolom					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
14	W14X82	W14X99	W14X120	W14X145	W14X99	W14X132
13	W14X99	W14X159	W14X120	W14X211	W14X159	W14X211
12	W14X99	W14X176	W14X145	W14X257	W14X176	W14X257
11	W14X99	W14X176	W14X145	W14X257	W14X176	W14X257
10	W14X132	W14X211	W14X211	W14X311	W14X211	W14X311
9	W14X132	W14X211	W14X211	W14X311	W14X211	W14X311
8	W14X145	W14X233	W14X233	W14X342	W14X233	W14X370
7	W14X145	W14X233	W14X233	W14X342	W14X233	W14X370
6	W14X176	W14X257	W14X283	W14X370	W14X257	W14X370
5	W14X176	W14X257	W14X283	W14X370	W14X257	W14X370
4	W14X211	W14X283	W14X311	W14X426	W14X283	W14X426
3	W14X211	W14X283	W14X311	W14X426	W14X283	W14X426
2	W14X233	W14X283	W14X370	W14X426	W14X283	W14X426
1	W14X233	W14X283	W14X370	W14X426	W14X283	W14X426

Tabel 5.3 Profil Rencana Balok Struktur BSF

Lantai	Balok				
	B1	B2	B3	B4	B.Anak
14	W16X31	W12X26	W18X35	W12X26	W12X26
13	W18X35	W12X26	W21X48	W12X30	W12X30
12	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W12X30
11	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W12X30
10	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W12X30
9	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W12X30
8	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
7	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
6	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
5	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W12X30
4	W21X48	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30

3	W21X48	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30
2	W21X48	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30
1	W21X48	W12X26	W24X55	W12X30	W12X30

Tabel 5.4 Profil Rencana Kolom dan Bresing Struktur BSF

Lantai	Kolom						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Brace
14	W14X90	W14X109	W14X109	W14X132	W14X99	W14X132	W12X50
13	W14X99	W14X132	W14X176	W14X211	W14X176	W14X176	W12X50
12	W14X120	W14X159	W14X211	W14X233	W14X211	W14X211	W12X53
11	W14X120	W14X159	W14X211	W14X233	W14X211	W14X211	W12X53
10	W14X120	W14X159	W14X211	W14X233	W14X211	W14X211	W12X72
9	W14X120	W14X159	W14X211	W14X233	W14X211	W14X211	W12X72
8	W14X145	W14X176	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W12X87
7	W14X145	W14X176	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W12X87
6	W14X145	W14X176	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W12X96
5	W14X145	W14X176	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W12X96
4	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X283	W14X283	W12X106
3	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X283	W14X283	W12X106
2	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X283	W14X283	W12X120
1	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X283	W14X283	W12X120

5.2.2 Pembebanan Lantai dan Berat Total Struktur

1. Pembebanan atap

Beban yang bekerja:

a. Beban mati

$$\text{Berat pelat} = 0,1 \cdot 2400 = 240 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Berat plafond} = 1 \cdot 18 = 18 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Lapis kedap air} = 0,02 \cdot 2400 = 48 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Ducting AC} = 1 \cdot 15 = 15 \text{ Kg/m}^2$$

$$321 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{b. Beban hidup} = 100 = 100 \text{ Kg/m}^2$$

2. Pembebanan lantai

Beban yang bekerja:

a. Beban mati

$$\text{Berat pelat} = 0,12 \cdot 2400 = 288 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Berat pasir} = 0,05 \cdot 1800 = 90 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Berat spesie} = 0,02 \cdot 2400 = 48 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Berat tegel} = 0,01 \cdot 2400 = 24 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Berat plafond} = 1 \cdot 18 = 18 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Ducting AC} = 1 \cdot 15 = 15 \text{ Kg/m}^2$$

$$483 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{b. Beban hidup} = 250 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{c. Beban tembok} = 0,15 \cdot 3,3 \cdot 1700 = 841,2 \text{ Kg/m}^2$$

Kontrol tebal pelat rencana

$$h_{\min} = \frac{0,8 + \frac{f_y}{1500}}{36 + 9\beta} \cdot (l_n) = \frac{0,8 + \frac{300}{1500}}{36 + 9 \cdot (5000/3500)} (3500) = 71,64 \text{ mm.}$$

Dipakai tebal pelat rencana = 120 mm, berarti anggapan bisa dipakai.

Perhitungan berat total struktur *Braced Steel Frame (BSF)*

1. Berat atap (lantai 14)

$$\text{Berat pelat atap} = 30 \cdot 28 \cdot 321 = 269640 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat balok (B1)} = 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 46,14 = 2583,84 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat balok (B3)} = 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 52,05 = 7287 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat balok (B2)} = 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66 = 2319,6 \text{ Kg}$$

Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 3479,4$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 38,66$	$= 4639,200$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 133,92 \cdot 3,75$	$= 2008,8$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 2205,9$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 133,92 \cdot 3,75$	$= 5022$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 196,08 \cdot 3,75$	$= 7353$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 1102,875$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 196,08 \cdot 3,75$	$= 3676,5$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 73,78$	$= 2343,607$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 100$	$= 58800$	Kg
Total		=372461,541	Kg

2. Berat lantai (lantai 13)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 52,05$	$= 2914,8$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 71,25$	$= 9975$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 2205,9$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 196,08 \cdot 3,75$	$= 2941,2$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 178,39 \cdot 3,75$	$= 6689,625$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 11749,5$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 178,39 \cdot 3,75$	$= 1337,925$	Kg

Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 4908,188$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 73,78$	$= 2343,607$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 900593,378$	Kg

3. Berat lantai (lantai 12 = 11)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 59,63$	$= 3339,28$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 74,29$	$= 10400,6$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 178,39 \cdot 3,75$	$= 2675,85$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 3540$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 9816,375$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 346,17 \cdot 3,75$	$= 12981,375$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 215,79 \cdot 3,75$	$= 1618,425$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 5874,75$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 78,84$	$= 2504,337$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 908277,346$	Kg

4. Berat lantai (lantai 10 = 9)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 59,63$	$= 3339,28$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 74,29$	$= 10400,6$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 178,39 \cdot 3,75$	$= 2675,85$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 3540$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 9816,375$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 346,17 \cdot 3,75$	$= 12981,375$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 215,79 \cdot 3,75$	$= 1618,425$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 5874,75$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 106,63$	$= 3387,081$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		= 909160,209	Kg

5. Berat lantai (lantai 8 = 7)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 65,7$	$= 3339,28$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 81,87$	$= 10400,6$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg

Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 215,79 \cdot 3,75$	$= 3236,85$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 3926,55$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 287,04 \cdot 3,75$	$= 10764$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 14326,875$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 1770$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 7163,438$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 129,37$	$= 4109,412$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 915964,234$	Kg

6. Berat lantai (lantai 6 = 5)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 65,7$	$= 3339,28$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 81,87$	$= 10400,6$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 215,79 \cdot 3,75$	$= 3236,85$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 3926,55$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 287,04 \cdot 3,75$	$= 10764$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 14326,875$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 1770$	Kg

Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 7163,438$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 142,51$	$= 4526,802$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30)+(7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 916381,586$	Kg

7. Berat lantai (lantai 4 = 3)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 71,25$	$= 3990$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 82,37$	$= 11531,8$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 3540$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 287,04 \cdot 3,75$	$= 4305,6$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 11749,5$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 15785,625$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 1963,275$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 7893$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 157,67$	$= 5008,356$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30)+(7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 921294,979$	Kg

8. Berat lantai (lantai 2 = 1)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 71,25$	$= 3990$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 82,37$	$= 11531,8$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,421$	$= 3997,89$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 3540$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 287,04 \cdot 3,75$	$= 4305,6$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 11749,5$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 15785,625$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 1963,275$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 7893$	Kg
Berat bresing	$= 7,9412 \cdot 4 \cdot 178,39$	$= 5666,523$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 921953,114$	Kg

Perhitungan berat total struktur *unbrace steel frame (USF)*

1 Berat atap (lantai 14)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 321$	$= 269640$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 46,14$	$= 2583,84$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 52,05$	$= 7287$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg

Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 38,66$	$= 4639,200$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 121,28 \cdot 3,75$	$= 1818,9$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 2205,65$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 178,39 \cdot 3,75$	$= 6689,625$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 215,79 \cdot 3,75$	$= 8092,125$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 1102,9$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 196,08 \cdot 3,75$	$= 3676,4$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 100$	$= 58800$	Kg
Total		$= 372335,18$	Kg

2 Berat lantai (lantai 13)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 59,63$	$= 3339,28$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 74,29$	$= 10400,6$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,42$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 2205,65$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 3540$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 178,39 \cdot 3,75$	$= 6889,6$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 11749$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 236 \cdot 3,75$	$= 1770$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 5874,75$	Kg

Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 901096,17$	Kg

3 Berat lantai (lantai 12 = 11)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 65,70$	$= 3679,2$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 81,87$	$= 11461,8$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 147,06 \cdot 3,75$	$= 2206,6$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 3926,8$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 215,79 \cdot 3,75$	$= 8092$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 14327$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 1963,3$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 7163,4$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 908345,22$	Kg

4 Berat lantai (lantai 10 = 9)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 65,70$	$= 3679,2$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 81,87$	$= 11461,8$	Kg

Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 196,08 \cdot 3,75$	$= 2941$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 4699,8$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 11749$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 461,89 \cdot 3,75$	$= 17321$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 1963,3$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 461,89 \cdot 3,75$	$= 8660,438$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 924150,16$	Kg

5 Berat lantai (lantai 8 = 7)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 74,29$	$= 4160,24$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 82,37$	$= 11531,8$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 4699,8$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 5730,75$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 15786$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 550,84 \cdot 3,75$	$= 20656,5$	Kg

Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 2865,375$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 550,84 \cdot 3,75$	$= 4131,3$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 924694,43$	Kg

6 Berat lantai (lantai 6 = 5)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 74,29$	$= 4160,24$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 82,37$	$= 11531,8$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 261,77 \cdot 3,75$	$= 3927$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 5730,75$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 15786$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 550,84 \cdot 3,75$	$= 20656,5$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 382,05 \cdot 3,75$	$= 2865,375$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 550,84 \cdot 3,75$	$= 4131,3$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 930512,32$	Kg

7 Berat lantai (lantai 4 = 3)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
------------------	---------------------------	------------	----

Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 81,87$	$= 4584,72$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 92,48$	$= 12947,2$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 313,32 \cdot 3,75$	$= 4700$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 6314,4$	Kg
Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 461,89 \cdot 3,75$	$= 17320,875$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 631,69 \cdot 3,75$	$= 23688,375$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 3157,2$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 631,69 \cdot 3,75$	$= 11844,188$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 939689,54$	Kg

8 Berat lantai (lantai 2 = 1)

Berat pelat atap	$= 30 \cdot 28 \cdot 483$	$= 405720$	Kg
Berat balok (B1)	$= 2 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 81,87$	$= 4584,72$	Kg
Berat balok (B3)	$= 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 92,48$	$= 12947,2$	Kg
Berat balok (B2)	$= 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 38,66$	$= 2319,6$	Kg
Berat balok (B4)	$= 3 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 44,42$	$= 3997,8$	Kg
Berat balok anak	$= 6 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 44,421$	$= 5330,52$	Kg
Berat kolom (K1)	$= 4 \cdot 346,17 \cdot 3,75$	$= 5192,55$	Kg
Berat kolom (K2)	$= 4 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 6314,4$	Kg

Berat kolom (K3)	$= 5 \cdot 2 \cdot 550,84 \cdot 3,75$	$= 17320,875$	Kg
Berat kolom (K4)	$= 5 \cdot 2 \cdot 631,69 \cdot 3,75$	$= 23688,375$	Kg
Berat kolom (K5)	$= 2 \cdot 420,96 \cdot 3,75$	$= 3157,2$	Kg
Berat kolom (K6)	$= 5 \cdot 631,69 \cdot 3,75$	$= 11844,188$	Kg
Berat tembok	$= [(5 \cdot 30) + (7 \cdot 28)] \cdot 841,2$	$= 291055,2$	Kg
Beban hidup	$= 0,7 \cdot 30 \cdot 28 \cdot 250$	$= 147000$	Kg
Total		$= 943911,77$	Kg

Perhitungan lengkap untuk berat total struktur berpengaku (BSF) dan struktur tidak berpengaku (USF) dapat dilihat pada lampiran A-2-2

Tabel 5.5 Berat Tiap Lantai Struktur Portal Baja

Lantai	Berat total lantai, W_i (kN)	
	<i>Unbraced Steel Frame</i>	<i>Braced Steel Frame</i>
14	372335.18	372461,542
13	901096.17	900593,378
12	908345.22	908277,346
11	908345.22	908277,346
10	918123.82	909160,209
9	918123.82	909160,209
8	924694.43	915964,234
7	924694.43	915964,234
6	930512.32	916381,586
5	930512.32	916381,586
4	939689.54	921294,979
3	939689.54	921294,979
2	943911.77	921953,114
1	943911.77	921953,114
Total, W_t	12405305	12259117,856

5.2.3 Perhitungan Gaya Geser Dasar Akibat Gempa dan Distribusinya ke Sepanjang Tinggi Gedung

1. Waktu getar struktur (T)

- a. Struktur *unbraced steel frame* (pers.3.2-2)

$$T = 0,085.H^{3/4} = 0,085. 52,5^{3/4} = 1,658 \text{ detik}$$

b. Struktur *braced steel frame*

- Berdasarkan *code Prancis* (Pers. 3.2-3)

$$T = 0,08. \frac{H}{\sqrt{Lx}} \cdot \sqrt{\frac{H}{Lx + H}} = 0,08. \frac{52,5}{\sqrt{28}} \cdot \sqrt{\frac{52,5}{28 + 52,5}} = 0,6409 \text{ detik}$$

- Berdasarkan *code Israel* (Pers. 3.2-4)

$$T = 0,049. H^{3/4} = 0,049. 52,5^{3/4} = 0,956 \text{ detik.}$$

- Berdasarkan *code Puerto Rico* (Pers. 3.2-5)

$$T = \frac{Hn}{20.\sqrt{D}} = \frac{52,5}{20.\sqrt{28}} = 0,496 \text{ detik}$$

- Berdasarkan *code Spanyol* (Pers. 3.2-6)

$$T = 0,85. \sqrt{\frac{1}{L/H}} \cdot 0,1. \frac{H}{\sqrt{L}} = 0,85. \sqrt{\frac{1}{28/52,5}} \cdot 0,1. \frac{52,5}{\sqrt{28}} = 0,449 \text{ detik}$$

Dipakai T empiris berdasarkan code Israel, $T = 0,956$ detik.

2. Koefisien gempa dasar

Struktur berada di wilayah gempa 6 dan di atas tanah keras

a. Struktur *unbraced steel frame*

$T = 1,658$ detik, maka C (diperoleh dari grafik Gambar 2 Respon Spektrum Gempa Rencana dari SKSNI-1726-2002) = 0,253

b. Struktur *braced steel frame*

$T = 0,956$ detik, maka C (diperoleh dari grafik Gambar 2 Respon Spektrum Gempa Rencana dari SKSNI-1726-2002) = 0,439

3. Faktor keutamaan (I) dan faktor respon gempa (R)

Ditentukan nilai $I = 1$ (perkantoran), $R = 6,5$ (BSF) dan $R = 8,5$ (USF)

4. Gaya geser dasar horizontal akibat gempa

$$V = ((C_1 \cdot I)/R) \cdot W_t. \text{ (unbraced steel frame)} \quad (\text{Pers. 3.2-1})$$

$$V = ((0,253 \cdot 1)/8,5) \cdot 12405305 \text{ Kg} = 369240,25 \text{ Kg}$$

$$V = ((C_1 \cdot I)/R) \cdot W_t. \text{ (braced steel frame)} \quad (\text{Pers. 3.2-1})$$

$$V = ((0,439 \cdot 1)/6,5) \cdot 12259117,86 \text{ Kg} = 828856,975 \text{ Kg}$$

5. Distribusi gaya geser dasar akibat gempa

Karena rasio $H/B = 52,5/28 = 1,875 < 3$ maka gaya geser dasar horizontal di sepanjang tinggi gedung didistribusikan dengan persamaan berikut.

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot (V) \quad (\text{Pers. 3.2- 8})$$

Tabel 5.6 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur USF

Lantai	Hi (m)	Wi (Kg)	Wi. hi (Kg-m)	Fi (x, y) (Kg)
14	52,5	372335.18	19547597	21708
13	48,75	901096.17	43928439	48783
12	45	908345.22	40875535	45392
11	41,25	908345.22	37469240	41610
10	37,5	918123.82	34439592	38245
9	33,75	918123.82	30995633	34421
8	30	924694.43	27740833	30806
7	26,25	924694.43	24273229	26956
6	22,5	930512.32	20936527	23250
5	18,75	930512.32	17447106	19375
4	15	939689.54	14101256	15660
3	11,25	939689.54	10575942	11745
2	7,5	943911.77	7079338	7862
1	3,75	943911.77	3539669	3931
		12405305	332949936.2	369742.52

Tabel 5.7 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur BSF

Lantai	Hi (m)	Wi (Kg)	Wi. hi (Kg-m)	Fi (x, y) (Kg)
14	52,5	372461.5	19554230,9	49047
13	48,75	900593.4	43903927,2	110121
12	45	908277.3	40872480,6	102518
11	41,25	908277.3	37466440,5	93975

10	37,5	909160.2	34093507,9	85514
9	33,75	909160.2	30684157,1	76963
8	30	915964.2	27478927	68924
7	26,25	915964.2	24044061,1	60308
6	22,5	916381.6	20618585,7	51716
5	18,75	916381.6	17182154,7	43097
4	15	921295	13819424,7	34662
3	11,25	921295	10364568,5	25997
2	7,5	921953.1	6914648,36	17344
1	3,75	921953.1	3457324,18	8672
		12259117,86	330454438	828857

6. Kontrol waktu getar struktur dengan persamaan Rayleigh

$$T = 6,3 \sqrt{\frac{\sum W_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum F_i \cdot d_i}} \quad (\text{Pers. 3.2-7})$$

Tabel 5.8 Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur USF

Tingkat	Fy Kg	Gaya Geser (V) Kg	Kekakuan Tingkat (K) Kg/cm	Simpangan Tingkat cm	Total Simpangan (δ) cm	Wi Kg	Wi.δi ² kg.cm ²	Fi.δi kg.cm
14	21707.70	21707.70	5.15E+05	0.0421	2.4479	372335.18	2231077.634	53137.869
13	48782.74	70490.44	6.69E+05	0.1053	2.4057	901096.17	5215177.654	117358.676
12	45392.48	115882.92	8.11E+05	0.1429	2.3004	908345.22	4807008.838	104422.936
11	41609.77	157492.70	8.11E+05	0.1942	2.1576	908345.22	4228494.367	89776.518
10	38245.33	195738.03	1.13E+06	0.1731	1.9634	918389.13	3540412.978	75091.720
9	34420.80	230158.83	1.13E+06	0.2036	1.7903	918389.13	2943636.721	61623.975
8	30806.33	260965.16	1.33E+06	0.1964	1.5868	924694.43	2328204.809	48882.276
7	26955.54	287920.70	1.33E+06	0.2166	1.3904	924694.43	1787647.031	37479.153
6	23250.11	311170.81	1.53E+06	0.2029	1.1738	930512.32	1282000.845	27290.293
5	19375.10	330545.91	1.53E+06	0.2155	0.9709	930512.32	877095.750	18810.758
4	15659.51	346205.42	1.79E+06	0.1932	0.7553	940083.72	536357.398	11828.294
3	11744.63	357950.06	1.79E+06	0.1997	0.5622	940083.72	297121.317	6602.724
2	7861.64	365811.70	2.03E+06	0.1803	0.3625	943911.77	124026.657	2849.738
1	3930.82	369742.52	2.03E+06	0.1822	0.1822	943911.77	31338.951	716.242
						Σ	30229600.95	655871.172

Tabel 5.9 Evaluasi Peiode Getar (T Rayleigh) Struktur BSF

Ting kat	Fy Kg	Gaya Geser (V) Kg	Kekakuan Tingkat (K) Kg/cm	Simpan gan Tingkat cm	Total Simpan gan (δ) cm	Wi Kg	Wi.δi2 kg.cm2	Fi.δi kg.cm
14	49046.58	49046.58	1.56E+06	0.0314	2.4737	372461.5	2279238.875	121328.53
13	110121.3	159167.8	1.96E+06	0.0813	2.4424	900593.3	5372151.903	268955.94
12	102517.7	261685.6	2.33E+06	0.1124	2.3610	908277.3	5063228.029	242049.12
11	93974.59	355660.2	2.33E+06	0.1527	2.2487	908277.3	4592678.947	211316.91
10	85514.49	441174.7	2.61E+06	0.1693	2.0959	909160.2	3993811.235	179231.05
9	76963.04	518137.7	2.61E+06	0.1988	1.9266	909160.2	3374718.788	148279.39
8	68923.57	587061.3	3.08E+06	0.1908	1.7278	915964.2	2734473.291	119087.28
7	60308.13	647369.4	3.08E+06	0.2104	1.5370	915964.2	2163908.387	92694.936
6	51716.23	699085.6	3.21E+06	0.2179	1.3266	916381.5	1612778.885	68608.214
5	43096.86	742182.5	3.21E+06	0.2313	1.1087	916381.5	1126476.811	47782.469
4	34662.35	776844.8	3.58E+06	0.2172	0.8774	921294.9	709215.184	30412.185
3	25996.76	802841.6	3.58E+06	0.2244	0.6602	921294.9	401576.920	17163.437
2	17343.55	820185.2	3.78E+06	0.2167	0.4358	921953.1	175080.773	7557.931
1	8671.78	828856.9	3.78E+06	0.2190	0.2190	921953.1	44231.750	1899.419
						Σ	33643569.78	1556366.8

Unbraced steel frame:

$$T_R = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{30229600,95}{9,81 \cdot 655871,172}} = 1,366 \text{ detik}$$

$$T_e = 1,658$$

$$\text{Rasio} = T_e / T_R = 1,658 / 1,366 = 1,214 \neq 1$$

Sehingga diperoleh koefisien gempa dasar baru (C) untuk struktur

Unbraced steel frame diperoleh dari grafik Gambar 3.1 Respon Spektrum

Gempa Rencana dari SKSNI-1726-2002 untuk kondisi tanah keras, C =

0,308

Braced steel frame:

$$T_R = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{33643569,78}{9,81 \cdot 1556366,8}} = 0,935 \text{ detik}$$

$$T_e = 0,956$$

$$\text{Rasio} = T_e / T_R = 0,956 / 0,935 = 1,022 \neq 1$$

Sehingga diperoleh nilai C baru untuk struktur *braced steel frame* diperoleh dari grafik Gambar 3.1 Respon Spektrum Gempa Rencana dari SKSNI-1726-2002 untuk kondisi tanah keras, $C = 0,449$.

Selanjutnya, perhitungan untuk struktur *Unbraced steel frame* diulang dari menghitung gaya geser horizontal total.

$$V = ((C_1 \cdot I) / R) W_t = ((0,308 \cdot 1) / 6,5) \cdot 12405305 = 448874,3747 \text{ (USF)}$$

Tabel 5.10 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur USF

Lantai	hi (m)	Wi (Kg)	Wi. hi (Kg-m)	Fi (x,) (Kg)
14	52.5	372335.1795	19547596.92	26340
13	48.75	901096.1745	43928438.51	59193
12	45	908345.2229	40875535.03	55079
11	41.25	908345.2229	37469240.45	50489
10	37.5	918123.816	34429643.1	46407
9	33.75	918123.816	30986678.79	41766
8	30	924694.4313	27740832.94	37380
7	26.25	924694.4313	24273228.82	32708
6	22.5	930512.319	20873421.1	28212
5	18.75	930512.319	17447105.98	23510
4	15	939689.5424	14095343.14	19001
3	11.25	939689.5424	10571507.35	14251
2	7.5	943911.7745	7079338.309	9539
1	3.75	943911.7745	3539669.155	4770
		12401180.85	332857579.6	448645.53

Selanjutnya, perhitungan untuk struktur *braced steel frame* diulang dari menghitung gaya geser horizontal total.

$$V = ((C_1 \cdot I) / R) W_t = ((0,449 \cdot 1) / 8,5) \cdot 12259117,86 = 847020,76 \text{ (BSF)}$$

Tabel 5.11 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur BSF

Lantai	hi (m)	Wi (Kg)	Wi. hi (Kg-m)	Fi (x, y) (Kg)
14	52,5	372461,542	19554230,9	50121.40
13	48,75	900593,378	43903927,2	112534.54
12	45	908277,346	40872480,6	104764.33
11	41,25	908277,346	37466440,5	96033.97
10	37,5	909160,209	34093507,9	87388.47
9	33,75	909160,209	30684157,1	78649.63
8	30	915964,234	27478927	70433.98
7	26,25	915964,234	24044061,1	61629.73
6	22,5	916381,586	20618585,7	52849.56
5	18,75	916381,586	17182154,7	44041.30
4	15	921294,979	13819424,7	35421.95
3	11,25	921294,979	10364568,5	26566.46
2	7,5	921953,114	6914648,36	17723.63
1	3,75	921953,114	3457324,18	8861.81
		12259117,86	330454438	847020.76

Tabel 5.12 Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur USF

Tingkat	Fx,y	Gaya Geser (V)	Kekakuan Tingkat (K)	Simpangan Tingkat	Total Simpangan (δ)	Wi	Wi.δi2	Fi.δi
	Kg	Kg	Kg/cm	cm	cm	Kg	kg.cm2	kg.cm
14	26353.56	26353.56	5.15E+05	0.0512	2.9718	372335.18	3288255.275	78316.808
13	59223.17	85576.73	6.69E+05	0.1278	2.9206	901096.17	7686346.351	172968.112
12	55107.32	140684.05	8.11E+05	0.1734	2.7928	908345.22	7084770.126	153902.878
11	50515.05	191199.10	8.11E+05	0.2357	2.6193	908345.22	6232131.368	132316.376
10	46430.56	237629.65	1.13E+06	0.2102	2.3836	918389.13	5218008.317	110673.309
9	41787.50	279417.15	1.13E+06	0.2471	2.1735	918389.13	4338454.578	90823.984
8	37399.46	316816.62	1.33E+06	0.2384	1.9264	924694.43	3431405.357	72044.738
7	32724.53	349541.15	1.33E+06	0.2630	1.6880	924694.43	2634708.757	55238.339
6	28226.08	377767.23	1.53E+06	0.2463	1.4250	930512.32	1889466.318	40221.572
5	23521.73	401288.96	1.53E+06	0.2617	1.1787	930512.32	1292700.300	27724.080
4	19010.94	420299.90	1.79E+06	0.2345	0.9170	940083.72	790505.904	17433.033
3	14258.21	434558.11	1.79E+06	0.2424	0.6825	940083.72	437909.790	9731.370
2	9544.18	444102.29	2.03E+06	0.2189	0.4401	943911.77	182795.660	4200.063
1	4772.09	448874.37	2.03E+06	0.2212	0.2212	943911.77	46188.652	1055.627
						Σ	44553646.756	966650.289

Unbraced steel frame:

$$T_R = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{44553646,756}{9,81 \cdot 966650,289}} = 1,366 \text{ detik}$$

$$T = 1,366$$

$$\text{Rasio} = T / T_R = 1,366 / 1,366 = 1$$

Tabel 5.13 Evaluasi Peiode Getar (T Rayleigh) Struktur BSF

Tingkat	F _{x,y}	Gaya Geser (V)	Kekakuan Tingkat (K)	Simpangan Tingkat	Total Simpangan (δ)	W _i	W _i ·δ _i ²	Fl·δ _i
	Kg	Kg	Kg/cm	cm	cm	Kg	kg.cm ²	kg.cm
14	50121.40	50121.40	1.56E+06	0.0321	2.5280	372461.5418	2380229.082	126704.449
13	112534.54	162655.94	1.96E+06	0.0831	2.4959	900593.3783	5610185.195	280873.042
12	104764.33	267420.27	2.33E+06	0.1148	2.4128	908277.3462	5287573.292	252774.010
11	96033.97	363454.25	2.33E+06	0.1561	2.2979	908277.3462	4796174.773	220680.093
10	87388.47	450842.72	2.61E+06	0.1730	2.1418	909160.2094	4170771.986	187172.554
9	78649.63	529492.35	2.61E+06	0.2032	1.9689	909160.2094	3524248.332	154849.463
8	70433.98	599926.33	3.08E+06	0.1950	1.7657	915964.2336	2855634.363	124363.884
7	61629.73	661556.06	3.08E+06	0.2150	1.5707	915964.2336	2259788.445	96802.132
6	52849.56	714405.62	3.21E+06	0.2227	1.3557	916381.5857	1684239.088	71648.158
5	44041.30	758446.91	3.21E+06	0.2364	1.1330	916381.5857	1176389.582	49899.650
4	35421.95	793868.86	3.58E+06	0.2219	0.8966	921294.9791	740639.616	31759.711
3	26566.46	820435.32	3.58E+06	0.2294	0.6747	921294.9791	419370.288	17923.927
2	17723.63	838158.94	3.78E+06	0.2215	0.4453	921953.1145	182838.382	7892.813
1	8861.81	847020.76	3.78E+06	0.2238	0.2238	921953.1145	46191.603	1983.580
						Σ	35134274.027	1625327.465

Braced steel frame:

$$T_R = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{35134274,027}{9,81 \cdot 1625327,465}} = 0,935 \text{ detik}$$

$$T_e = 0,935$$

$$\text{Rasio} = T / T_R = 0,935 / 0,935 = 1$$

Agar simpangan antar tingkat yang terjadi akibat gempa statik tidak melebihi ketentuan yang disyaratkan, maksimum 0,005 maka perlu dilakukan kontrol terhadap simpangan yang terjadi. Tabel 5.14 memperlihatkan besarnya simpangan antar tingkat yang terjadi pada kedua struktur tersebut.

Tabel 5.14 Simpangan dan Interstory Drift

Lantai	Simpangan		Interstory Drift	
	USF (m)	BSF(m)	USF	BSF
14	0.1416	0.071	0.000828	0.000582
13	0.1385	0.0688	0.001258	0.001265
12	0.1338	0.064	0.001686	0.001484
11	0.1275	0.0585	0.002166	0.001296
10	0.1194	0.0536	0.002599	0.001299
9	0.1096	0.0487	0.002887	0.001815
8	0.0988	0.0419	0.003044	0.001818
7	0.0874	0.0351	0.003279	0.001411
6	0.0751	0.0298	0.003467	0.001344
5	0.0621	0.0248	0.003517	0.001673
4	0.0489	0.0185	0.003437	0.001668
3	0.036	0.0123	0.003441	0.001271
2	0.0231	0.0075	0.003322	0.001067
1	0.0106	0.0035	0.002835	0.000929

5.2.4 Perhitungan Beban Gravitasi

Pada analisis struktur dengan menggunakan program **ETABS**, beban gravitasi yaitu beban plat atap dan lantai akan secara otomatis didistribusikan berdasarkan *tributary area* ke masing-masing balok pada setiap elemen, yaitu dengan menggunakan plat (*define*) sebagai elemen tersendiri (*slab section*). Beban gravitasi yang bekerja berupa Beban Merata Permukaan (*uniform area loads*), yang terdiri dari beban mati dan beban hidup. Cara menghitungnya adalah beban Merata Permukaan (*uniform area loads*) yang bekerja yang merupakan beban plat atap/lantai dikurangi dengan berat plat beton, sedangkan beban hidup (q_l)

sama dengan beban pada masing-masing plat, sehingga didapatkan beban-beban yang digunakan sebagai *input data* pada pendisainan struktur ini, yaitu

1. Pembebanan plat atap

$$\text{Beban mati merata (qd)} = 321 - 240 = 81 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Beban hidup merata (ql)} = 100 = 100 \text{ Kg/m}^2$$

2. Pembebanan plat lantai

$$\text{Beban mati merata (qd)} = 483 - 288 = 195 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Beban hidup merata (ql)} = 250 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

3. Berat Sendiri Balok

Berat sendiri elemen balok sudah dianggap termasuk di dalam berat mati elemen tersebut.

4. Berat tembok pasangan bata ½ batu

$$\text{Berat tembok} = 0,15 \times 3,3 \times 1700 = 841,5 \text{ Kg/m'}$$

Direncanakan setiap balok induk yang terletak pada lantai selain atap akan menerima beban tembok pasangan bata ½ batu.

5.3 Perencanaan Balok Portal

5.3.1 Momen Rencana Balok, $M_{u,b}$.

Perhitungan momen rencana balok ($M_{u,b}$) dihitung berdasarkan kombinasi pembebanan maksimum dari:

$$M_{u,b} = 1,2M_D + 1,6M_L$$

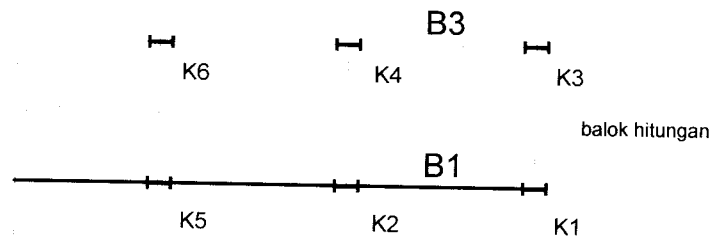
$$M_{u,b} = 1,2M_D + 0,5M_L \pm M_E$$

Perhitungan kuat lentur balok disajikan secara lengkap dalam tabel pada lampiran B-1-2 (BSF) dan C-1-2 (USF)

5.3.2 Kuat Lentur Nominal Balok Portal

Momen rencana yang diambil adalah pada lokasi sendi plastis terjadi, dan selanjutnya dikontrol kapasitasnya.

Contoh perhitungan kuat lentur nominal balok portal



Gambar 5.7 Lokasi Balok Hitungan

Diambil contoh perhitungan balok lantai 1-4, balok B3, diperoleh momen balok maksimum struktur (*BSF*) $M_{u,b} = 2280,51 \text{ K-in}$ (Lampiran B-1-2)

Profil yang digunakan adalah W24X55, dengan data sebagai berikut:

A	$= 16,3 \text{ in}^2$	I_x	$= 1360 \text{ in}^4$	I_y	$= 29,1 \text{ in}^4$
d	$= 23,6 \text{ in}$	S_x	$= 115,2542 \text{ in}^3$	S_y	$= 8,3024 \text{ in}^3$
t_w	$= 0,395 \text{ in}$	Z_x	$= 135 \text{ in}^3$	Z_y	$= 13,4 \text{ in}^3$
b_f	$= 7,01 \text{ in}$	E_s	$= 29000 \text{ Ksi}$	f_u	$= 59 \text{ Ksi}$
t_f	$= 0,505 \text{ in}$	f_y	$= 36 \text{ Ksi}$	f_r	$= 10 \text{ Ksi}$
r_x	$= 9,1343 \text{ in}$	G	$= 11154 \text{ Ksi}$	C_w	$= 3656,83 \text{ in}^6$
r_y	$= 1,3361 \text{ in}$	h_c	$= 22,42 \text{ in}$	J	$= 1,14 \text{ in}^4$

Kontrol rasio lebar terhadap tebal (b/t) dan (h/t), $\lambda \leq \lambda_p$

$$\text{Sayap, } \lambda_s = \frac{b_f}{2t_f} = \frac{7,01}{2 \cdot 0,505} = 6,9406 \leq \lambda_{ps} = \frac{52}{\sqrt{f_y}} = \frac{52}{\sqrt{36}} = 8,667 \quad (\text{Pers. 3.5-2a})$$

$$\text{Badan, } \lambda_b = \frac{h_c}{t_w} = \frac{22,42}{0,395} = 56,759 \leq \lambda_{pb} = \frac{520}{\sqrt{f_y}} = \frac{520}{\sqrt{36}} = 86,667 \quad (\text{Pers. 3.5-2b})$$

Dari hasil kontrol rasio lebar terhadap tebal (b/t) dan (h/t) diatas, dapat disimpulkan bahwa profil W24X55 termasuk profil kompak

Kuat lentur berdasarkan stabilitas tekuk local, $\Phi M_{n,l}$

Karena harus menggunakan profil sangat kompak , maka $\Phi M_{n,l} = \Phi M_p$

$$\Phi M_n = 0,9 \cdot Z_x \cdot f_y \quad (\text{Pers. 3.5-3})$$

$$= 0,9 \cdot 135 \cdot 36$$

$$= 4374 \text{ K-in}$$

$$L_p = 300 \cdot r_y \cdot \frac{1}{\sqrt{f_y}} = 300 \cdot 1,3361 \cdot \frac{1}{\sqrt{36}} = 66,805 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.5-4})$$

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x} \sqrt{\frac{E \cdot G \cdot J \cdot A}{2}} = \frac{\pi}{115,2542} \sqrt{\frac{29000 \cdot 11154 \cdot 1,14 \cdot 16,3}{2}} \quad (\text{Pers. 3.5-9a})$$

$$= 1560,884 \text{ Ksi}$$

$$X_2 = 4 \cdot \frac{C_w}{I_y} \left(\frac{S_x}{G \cdot J} \right)^2 = 4 \cdot \frac{3656,83}{29,1} \left(\frac{115,2542}{11154 \cdot 1,14} \right)^2 \quad (\text{Pers. 3.5-9b})$$

$$= 0,0346 \text{ Ksi}$$

$$f_l = f_y - f_r = 36 - 10 = 26 \text{ Ksi}$$

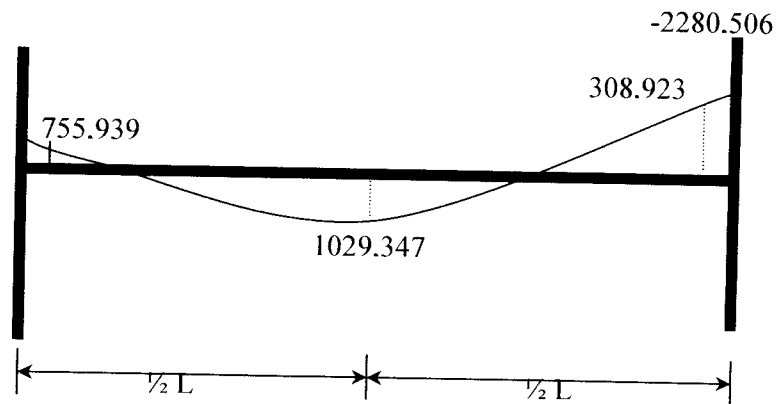
$$L_r = \frac{r_y \cdot X_1}{f_l} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 \cdot f_l^2}} = \frac{1,3361 \cdot 1560,884}{26} \sqrt{1 + \sqrt{1 + 0,0346 \cdot 26^2}} \quad (\text{Pers. 3.5-7})$$

$$= 195,4894 \text{ in}$$

$$L_b = 3,5 \text{ m} = 137,80 \text{ in}$$

Karena $L_p \leq L_b \leq L_r$ maka termasuk bentang menengah

Kuat lentur berdasarkan stabilitas tekuk puntir lateral, $\Phi M_{n,tpl}$



Gambar 5.8 Diagram Momen Balok

$$C_b = \frac{12,5 M_{\max}}{2,5M_{\max} + 3M_A + 4M_B + 3M_C} \quad (\text{Pers. 3.5-10})$$

$$= \frac{12,5 \cdot 2280,506}{2,5 \cdot 2280,506 + 3 \cdot 308,923 + 4 \cdot 1029,347 + 3 \cdot 755,939}$$

$$= 2,19 < 2,3$$

$$M_r = S_x \cdot (f_y - f_r) \quad (\text{Pers. 3.5.6})$$

$$= 115,2542 \cdot (36 - 10)$$

$$= 2996,609 \text{ K-in}$$

$$M_{n, \text{tpl}} = C_b \cdot \left[M_p - (M_p - M_r) \frac{(L_b - L_p)}{(L_r - L_p)} \right] \leq M_p \quad (\text{Pers. 3.5-5})$$

$$= 2,19 \cdot \left[4860 - (4860 - 2996,609) \frac{(137,8 - 66,805)}{(195,4894 - 66,805)} \right]$$

$$= 8394,32 \text{ K-in} \geq M_p = 4860 \text{ K-in}$$

Karena $M_{n, \text{tpl}} \geq M_p$, maka

$$\phi M_n = \phi M_p \quad (\text{Pers. 3.5-3})$$

$$= 0,9 \cdot 4860 = 4374 \text{ K-in}$$

Kontrol rasio tegangan yang terjadi

$$\frac{M_{u,b}}{\Phi M_n} = \frac{2280,506}{4374} = 0,52 < 1,0 \dots\dots Ok \quad (\text{Pers. 3.5-1})$$

Perhitungan kuat lentur balok secara lengkap dapat dilihat pada lampiran B-1-2 (BSF) dan C-1-2 (USF). Tabel 5.15 sampai 5.16 merupakan tabel rekapitulasi momen rencana balok di sendi plastis dan kapasitas nominal balok untuk struktur BSF dan USF.

Tabel 5.15 Mu,b dan Mn Balok Portal Tepi (B1)

Lantai	Mu,b (K-in)		ΦMn (K-in)		Rasio	
	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF
14	424.53	413.79	1749.60	1749.60	0.24	0.24
13	1078.84	956.75	2540.16	2154.60	0.42	0.44
12	1386.63	946.86	3090.96	2540.16	0.45	0.37
11	1579.88	942.20	3090.96	2540.16	0.51	0.37
10	1771.21	943.00	3090.96	2540.16	0.57	0.37
9	1921.64	946.41	3090.96	2540.16	0.62	0.37
8	2184.64	1078.11	3564.00	3090.96	0.61	0.35
7	2296.14	1017.83	3564.00	3090.96	0.64	0.33
6	2398.76	944.90	3564.00	3090.96	0.67	0.31
5	2459.71	1018.92	3564.00	3090.96	0.69	0.33
4	2656.57	1175.89	4082.40	3466.80	0.65	0.34
3	2658.36	1153.11	4082.40	3466.80	0.65	0.33
2	2633.37	1076.20	4082.40	3466.80	0.65	0.31
1	2485.76	1077.11	4082.40	3466.80	0.61	0.31

Tabel 5.16 Mu,b dan Mn Balok Portal Tengah (B3)

Lantai	Mu,b (K-in)		ΦMn (K-in)		Rasio	
	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF
14	738.16	745.87	2154.60	2154.60	0.34	0.35
13	1677.88	1608.24	3564.00	3466.80	0.47	0.46
12	2033.55	1903.93	4082.40	3564.00	0.50	0.53
11	2293.70	1921.26	4082.40	3564.00	0.56	0.54
10	2557.04	1825.75	4082.40	3564.00	0.63	0.51
9	2766.80	1974.53	4082.40	3564.00	0.68	0.55
8	3156.35	2246.66	4374.00	4082.40	0.72	0.55
7	3304.91	2108.34	4374.00	4082.40	0.76	0.52

6	3446.99	1927.90	4374.00	4082.40	0.79	0.47
5	3529.42	2022.24	4374.00	4082.40	0.81	0.50
4	3791.99	2280.51	4989.60	4374.00	0.76	0.52
3	3799.63	2128.10	4989.60	4374.00	0.76	0.49
2	3778.45	1897.12	4989.60	4374.00	0.76	0.43
1	3538.73	1758.03	4989.60	4374.00	0.71	0.40

5.3.4 Gaya Geser Rencana Balok

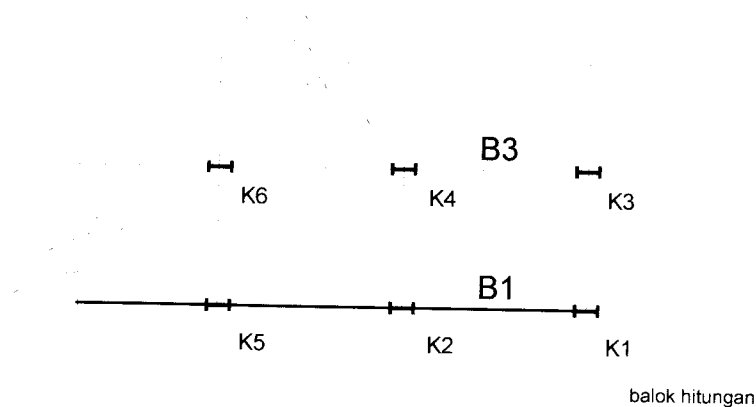
Gaya geser balok diambil dari nilai minimum dua persamaan berikut:

$$V_u = V_p = 1,2V_D + 0,5V_L + \frac{2 \cdot \beta \cdot M_{pb}}{L'} \quad (\text{Pers. 3.5.13})$$

$$V_u = 1,2V_D + 0,5V_L + \mu \cdot E \quad (\text{Pers. 3.5.14})$$

Dalam disain kapasitas, gaya geser pada balok lebih ditentukan oleh momen balok kapasitas plastis balok (M_{pb}) pada kedua ujung balok pada arah yang berlawanan

Contoh hitungan gaya geser balok



Gambar 5.9 lokasi balok hitungan

Diambil contoh gaya geser pada lokasi sendi plastis balok tepi (B1), lantai 4 *braced frame* adalah

$$V_D = 8,03 \text{ Kips}$$

$$V_L = 3,21 \text{ Kips}$$

$$V_E = 3,35 \text{ Kips}$$

$$M_{pb} = 4237,2 \text{ K-in}$$

(lampiran B-1-3)

Jarak antara sendi plastis, $L' = 5,38 \text{ m.} = 211,81 \text{ in}$

$$V_u = V_p = 1,2 \cdot 8,03 + 0,5 \cdot 3,35 + \frac{2 \cdot 1,1 \cdot 4237,2}{211,81} = 43,79 \text{ Kips}$$

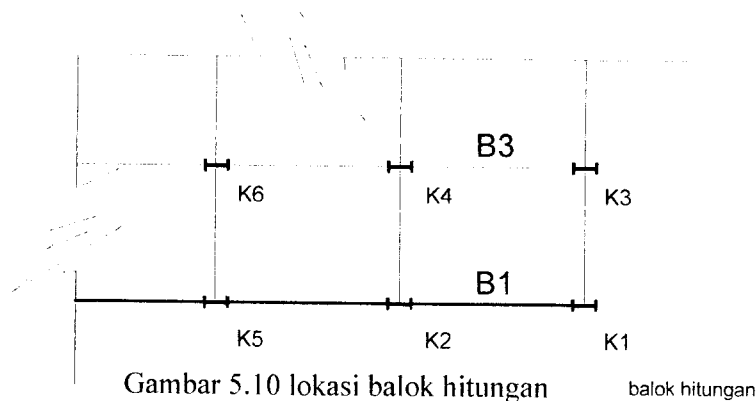
$$V_u = 1,2 \cdot 8,03 + 0,5 \cdot 3,35 + 4 \cdot 3,35 = 24,66 \text{ Kips}$$

Gaya geser rencana balok, $V_{u,b} = 24,66 \text{ Kips}$

Perhitungan gaya geser rencana balok dapat dilihat pada lampiran B-1-3

5.3.5 Kuat Geser Nominal Balok Portal

Contoh hitungan kuat geser balok:



Diambil contoh gaya geser yang bekerja pada balok tepi (B1) lantai 8 *braced*

frame portal 1 $V_{u,b} = 21,332 \text{ Kips.}$ (lampiran B-1-4)

Profil yang digunakan adalah W21X44, dengan data sebagai berikut:

A	$= 13 \text{ in}^2$	I_x	$= 843 \text{ in}^4$	I_y	$= 20,7 \text{ in}^4$
d	$= 20,7 \text{ in}$	S_x	$= 81,4493 \text{ in}^3$	S_y	$= 6,3692 \text{ in}^3$
t_w	$= 0,35 \text{ in}$	Z_x	$= 95,4 \text{ in}^3$	Z_y	$= 10,2 \text{ in}^3$
b_f	$= 6,5 \text{ in}$	E_s	$= 29000 \text{ Ksi}$	f_u	$= 59 \text{ Ksi}$

$$\begin{array}{llll}
 t_f & = 0,45 \text{ in} & f_y & = 36 \text{ Ksi} & f_r & = 10 \text{ Ksi} \\
 r_x & = 8,0529 \text{ in} & G & = 11154 \text{ Ksi} & C_w & = 2001,24 \text{ in}^6 \\
 r_y & = 1,2619 \text{ in} & h_c & = 19,665 \text{ in} & J & = 1,14 \text{ in}^4
 \end{array}$$

Kontrol perbandingan tinggi terhadap tebal panel (h/t_w) pendukung geser, menurut persamaan (3.5-16)

$$\frac{h}{t_w} = \frac{19,665}{0,35} = 56,19 < \frac{418}{\sqrt{F_y}} = \frac{418}{\sqrt{36}} = 69,67 \quad (\text{Pers. 3.5-16})$$

$$A_w = d \cdot t_w \quad (\text{Pers. 3.5-18})$$

$$= 20,7 \cdot 0,35 = 7,245 \text{ in}$$

$$\Phi V_n = \phi 0,6 \cdot F_y \cdot A_w \quad (\text{Pers. 3.5-17})$$

$$= 0,90 \cdot 0,6 \cdot 36 \cdot 7,245$$

$$= 140,84 \text{ Kips}$$

Rasio gaya geser yang terjadi

$$\frac{V_{u,b}}{\Phi V_n} = \frac{21,332}{140,84} = 0,15 < 1,0 \quad (\text{Pers. 3.5-19})$$

Perhitungan kuat geser nominal balok portal dapat dilihat pada lampiran B-1-4.

Tabel 5.17 dan 5.18 merupakan rekapitulasi gaya geser rencana dan kuat geser nominal balok untuk struktur BSF dan USF.

Tabel 5.17 Gaya Geser Renc. ($V_{u,b}$) dan Kuat Geser Nominal (V_n) Balok Tepi (B1)

Lantai	Vu,b (Kips)		ΦVn (Kips)		Rasio	
	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF
14	5.606	5.160	85.00	85.00	0.07	0.06
13	21.844	12.407	109.61	103.23	0.20	0.12
12	32.551	14.549	140.84	109.61	0.23	0.13
11	40.418	14.508	140.84	109.61	0.29	0.13
10	40.863	12.985	140.84	109.61	0.29	0.12
9	40.814	16.029	140.84	109.61	0.29	0.15
8	45.318	21.332	153.65	140.84	0.29	0.15
7	45.285	19.405	153.65	140.84	0.29	0.14
6	45.222	16.574	153.65	140.84	0.29	0.12

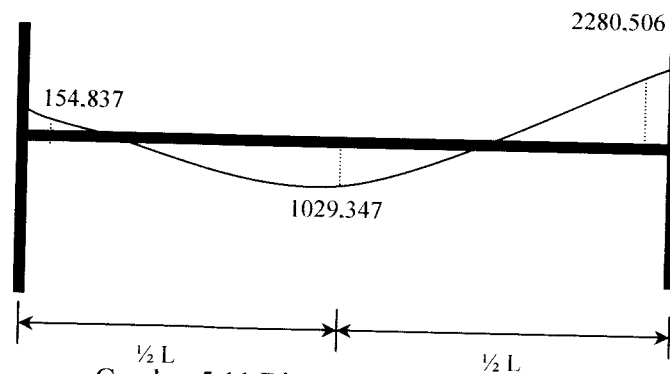
5	45.151	19.766	153.65	140.84	0.29	0.14
4	50.031	24.657	151.63	140.16	0.33	0.18
3	49.956	24.109	151.63	140.16	0.33	0.17
2	49.866	21.907	151.63	140.16	0.33	0.16
1	49.685	18.152	151.63	140.16	0.33	0.13

Tabel 5.18 Gaya Geser Renc.(Vu,b) dan Geser Nominal (Vn) Balok Tengah (B3)

Lantai	Vu,b (Kips)		ΦV_n (Kips)		Rasio	
	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF
14	8.595	5.696	103.23	103.23	0.08	0.06
13	32.014	26.093	153.65	140.16	0.21	0.19
12	44.842	34.311	151.63	153.65	0.30	0.22
11	54.947	34.232	151.63	153.65	0.36	0.22
10	54.922	31.726	151.63	153.65	0.36	0.21
9	54.883	36.547	151.63	153.65	0.36	0.24
8	51.709	44.838	181.22	151.63	0.29	0.30
7	46.184	40.874	181.22	151.63	0.25	0.27
6	46.091	35.938	181.22	151.63	0.25	0.24
5	37.002	39.406	181.22	151.63	0.20	0.26
4	37.469	47.791	198.11	181.22	0.19	0.26
3	31.361	43.760	198.11	181.22	0.16	0.24
2	63.302	37.393	198.11	181.22	0.32	0.21
1	57.227	29.124	198.11	181.22	0.29	0.16

5.3.5 Kontrol Lendutan

Diambil contoh hitungan lendutan maksimum yang boleh terjadi pada balok B3 (lihat gambar 5.7) lantai 1, profil yang digunakan W24X55 adalah :



Gambar 5.11 Diagram Momen Balok

nilai momen dapat dilihat pada lampiran B-1-1

Untuk balok yang mendukung beban lantai,

$$L = 7 \text{ m} = 275,6 \text{ in}$$

$$\frac{L}{360} = \frac{275,6}{360} = 0,76 \text{ in} \quad (\text{Pers.3.5-20b})$$

Dimana lendutan pada tengah bentang dapat dicari dengan menggunakan rumus persamaan (3.5-15),

$$\begin{aligned} \Delta_{\text{pertengahan bentang}} &= \frac{5L^2}{48EI} [M_s - 0,1(M_a + M_b)] \quad (\text{Pers.3.5-21}) \\ &= \frac{5.275,6^2}{48.29000.984} [1029,347 - 0,1(2280,506 + 154,837)] \\ &= 0,34 \text{ in} < \frac{L}{360} = 0,766 \text{ in} \rightarrow OK! \end{aligned}$$

5.4 Perencanaan Kolom

5.4.1 Momen Rencana Kolom ($M_{u,k}$)

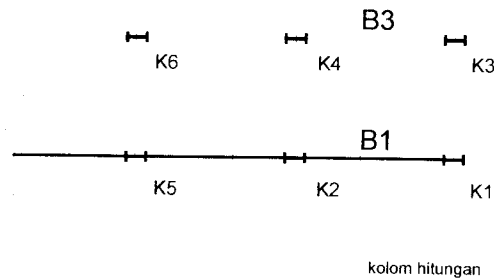
Momen rencana kolom ($M_{u,k}$) berada pada tiap join balok kolom, yang dihitung berdasarkan besarnya momen plastis yang terjadi pada kedua ujung balok yang dikalikan faktor pembesaran (β) sebesar 1,1. (Bruneau, 1998).

Besarnya $M_{u,k}$ merupakan nilai terkecil dari :

$$M_{u,k} = \frac{h_n}{h} \cdot 0,7(DMF) \cdot \alpha_k \cdot \left(\frac{L_{ki}}{L'_{ki}} M_{pb,ki} + \frac{L_{ka}}{L'_{ka}} M_{pb,ka} \right) \quad (\text{Pers. 3.6-1})$$

$$M_{u,k \text{ max}} = 1,2.M_D + 0,5.M_L + \mu.E \quad (\text{Pers. 3.6-2})$$

Contoh perhitungan



Gambar 5.12 Lokasi Kolom Hitungan

Diambil contoh perhitungan momen rencana kolom (Muk) atas arah x pada join lantai 3, kolom tepi 2 (K2) struktur (*BSF*), profil yang digunakan W14X193.

Di sebelah kiri kanan join terdapat balok dengan profil W21X48

Momen kolom yang dihasilkan dari analisis struktur adalah :

$$M_{D,k \times a} = 1,475 \text{ K-in}$$

$$M_{L,k \times a} = 0.868 \text{ K-in}$$

$$M_{E,k \times a} = 808,796 \text{ K-in}$$

$$M_{E,k \times b} = 239,627 \text{ K-in}$$

(lampiran B-3-2)

Nilai DMF usulan hasil dari *Reseach Grand* untuk lantai 3 portal tepi, kolom tepi 2 (K2) struktur *braced steel frame (BSF)* adalah 1,5.(lampiran D)

Koefisien distribusi momen kolom, α_k :

$$\alpha_{k,a} = \frac{ME_{kol-n}}{\Sigma ME_{kol-n}} = \frac{808,796}{808,796 + 239,627} = 0,77 \quad (\text{Pers. 3.6-4})$$

$$\alpha_{k,b} = \frac{ME_{kol-n}}{\Sigma ME_{kol-n}} = \frac{239,627}{808,796 + 239,627} = 0,23 \quad (\text{Pers. 3.6-4})$$

Hasil selengkapnya mengenai hitungan α_k dapat dilihat lampiran B -3 -1

Kapasitas lentur sendi plastis pada kedua ujung balok,

$$M_{pb,ki} = M_{pb,ka} = \beta_x f_y Z_x = 1,1.36.107 = 4237,2 \text{ K-in.} \quad (\text{Pers. 3.6-3})$$

Kemudian dihitung nilai $M_{u,k}$ atas :

$$M_{u,k,a} = \frac{127,04}{147,64} \cdot 0,7 \cdot (1,50) \cdot 0,77 \cdot \left(\frac{275,59}{211,02} \cdot 4.327,2 \right) \cdot 2 = 7719,291 \text{ K-in}$$

$$M_{u,k,max} = 1,2.1,475 + 0,5.0,868 + 4.808,796 = 3237,389 \text{ K-in}$$

Dengan demikian, momen rencana kolom ($M_{u,k}$) atas arah x pada join lantai 3 portal tepi kolom tepi 2 (K2) struktur *braced steel frame (BSF)* adalah sebesar 3237,389 K-in

Perhitungan lengkap $M_{u,k}$ struktur *braced steel frame (BSF)* dapat dilihat pada lampiran B-3-2

Dengan cara yang sama didapatkan $M_{u,k}$ untuk struktur *unbraced steel frame (USF)* adalah sebagai berikut :

$$M_{u,k,a} = 5865,913 \text{ K-in} \quad (\text{Desain Kapasitas})$$

$$M_{u,k,a} = 7775,290 \text{ K-in} \quad (\text{Beban Terfaktor})$$

$$M_{u,k,pakai} = 5865,913 \text{ K-in}$$

Perhitungan lengkap $M_{u,k}$ struktur *unbraced steel frame (USF)* dapat dilihat pada lampiran C-3-2

5.4.2 Gaya Aksial Rencana Kolom ($P_{u,k}$)

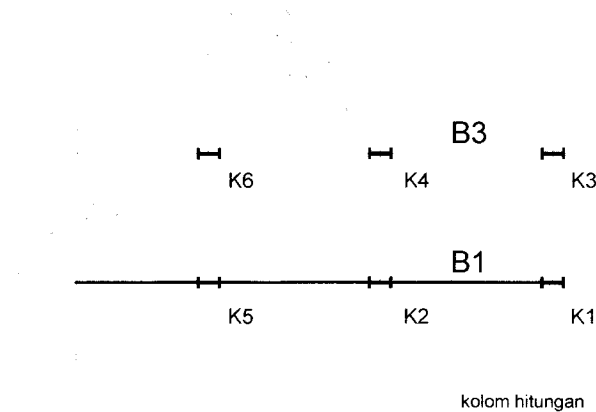
Gaya aksial rencana kolom ($P_{u,k}$) dihitung dengan persamaan :

$$P_{u,k} = 0,7.R_v \left(\frac{M_{pb,ki}}{l'_{ki}} + \frac{M_{pb,ka}}{l'_{ka}} \right) + 1,05.N_{g,k} \quad (\text{Pers. 3.6-5})$$

Tetapi tidak lebih besar dari Persamaan (3.6-6):

$$P_{u,k,max} = 1,2.P_D + 0,5.P_L + \mu.E \quad (\text{Pers. 3.6-6})$$

Contoh perhitungan:



Gambar 5.13 Lokasi Kolom Hitungan

Hasil analisis struktur pada kolom lantai 1 portal tepi, kolom tepi 2 (K2) adalah

$$P_{D,k} = 484,29 \text{ Kips}$$

$$P_{L,k} = 117,24 \text{ Kips}$$

$$P_{E,k} = 167,44 \text{ Kips}$$

(lampiran B-3-4)

Kolom diapit tiga balok yang saling tegak lurus, yaitu dua balok arah x dengan profil W21X48 dan satu balok arah y dengan profil W12X30.

Data-data Profil W21X48 $Z_x = 107 \text{ in}^3$, $L_n = 5,36 \text{ m} = 211,02 \text{ in}$

Data-data profil W12X30. $Z_x = 43,1 \text{ in}^3$, $L_n = 4,619 \text{ m} = 181,85 \text{ in}$

dengan $f_y = 36 \text{ ksi}$

Kapasitas lentur sendi plastis pada kedua ujung balok,

$$\begin{aligned} M_{pb,ki} (W21X48) &= M_{pb,ka} = 1,1.f_y.Z_x \\ &= 1,1.36.107 \\ &= 4237,2 \text{ K-in.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{pb,ki} (W12X30) &= M_{pb,ka} = 1,1.f_y.Z_x \\
 &= 1,1.36.43,1 \\
 &= 1706,76 \text{ K-in.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{u,k} &= 0,7.0,75 \cdot \left(\left(\frac{2.4237,2}{211,02} - \frac{2.4237,2}{211,02} \right) + \left(\frac{2.1706,76}{181,85} \right) \right) + 1,05 \cdot (484,29 + 117,24) \\
 &= 768,218 \text{ Kips}
 \end{aligned}$$

$$P_{u,k \text{ max}} = 1,2.484,29 + 0,5.117,24 + 4.167,44 = 1309,530 \text{ Kips}$$

Nilai terkecil dari gaya aksial rencana kolom ($P_{u,k}$) diatas = 768,218 Kips

Perhitungan lengkap $P_{u,k}$ struktur *braced steel frame (BSF)* dapat dilihat pada lampiran B-3-4

Dengan cara yang sama didapatkan $P_{u,k}$ untuk struktur *unbraced steel frame (USF)* adalah sebagai berikut :

$$P_{u,k} = 795,411 \text{ Kips (Desain Kapasitas)}$$

$$P_{u,k \text{ max}} = 701,030 \text{ Kips (Beban Terfaktor)}$$

$$P_{u,k \text{ pakai}} = 701,030 \text{ Kips}$$

Perhitungan lengkap $P_{u,k}$ struktur *unbraced steel frame (USF)* dapat dilihat pada lampiran C-2-4

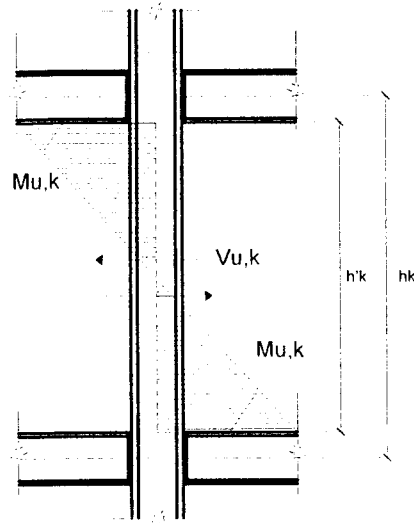
5.4.3 Gaya Geser Rencana Kolom

Gaya geser rencana kolom ($V_{u,k}$) dihitung dengan persamaan :

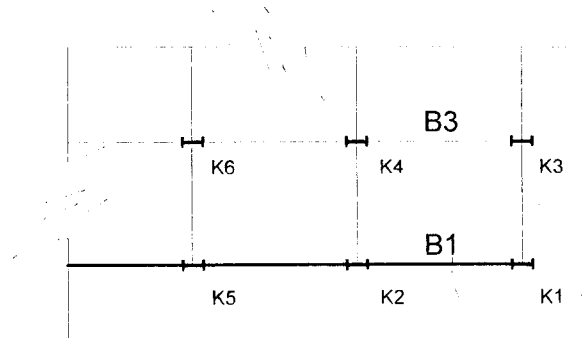
$$V_{u,k} = \frac{M_{u,k \text{ bawah}} + M_{u,k \text{ atas}}}{h'_k} \quad (\text{Pers. 3.6-7})$$

$$V_{u,k} = 1,2V_D + 0,5V_L + \mu.E \quad (\text{Pers. 3.6-8})$$

Contoh perhitungan:



Gambar 5.14 Gaya Geser Kolom



kolom hitungan

Gambar 5.15 Lokasi Kolom Hitungan

Hasil analisis struktur pada kolom lantai 4 portal tepi kolom tepi (K1) adalah :

$$V_{D,k} = 4,378 \text{ Kips}$$

$$V_{L,k} = 1,232 \text{ Kips}$$

$$V_{E,k} = 4,708 \text{ Kips}$$

$$M_{u,k \text{ desain}} = 2179,497 \text{ Kips (dari hitungan momen rencana kolom)}$$

$$h'k = 127,04 \text{ in}$$

(lampiran B-3-3)

$$V_{u,k} = \frac{2.2179,497}{127,04} = 34,313 \text{ Kips}$$

$$V_{u,k} = 1,2.4,378 + 0,5.1,232 + 4.4,706 = 24,7016$$

Gaya geser rencana kolom pakai, $V_{u,k} = 24,7016$ Kips.

Perhitungan Lengkap $V_{u,k}$ struktur *braced steel frame (BSF)* dapat dilihat

lampiran B-3-3

Dengan cara yang sama didapatkan $V_{u,k}$ untuk struktur *unbraced steel frame (USF)* adalah sebagai berikut :

$$V_{u,k} = 49,011 \quad (\text{Desain Kapasitas})$$

$$V_{u,k} = 59,123 \text{ Kips} \quad (\text{Beban Terfaktor})$$

$$V_{u,k} \text{ pakai} = 49,011 \text{ Kips}$$

Perhitungan lengkap $V_{u,k}$ struktur *unbraced steel frame (USF)* dapat dilihat pada

lampiran C-2-3

Tabel 5.19 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K1 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Momen, (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, (Kips)			
	BSF		USF		BSF	USF	BSF		USF	
	Mu,k x	Mu,k y	Mu,k x	Mu,k y			Vu,k y	Vu,k x	Vu,k y	Vu,k x
14	772.92	898.69	757.48	1096.24	21.747	13.820	11.675	11.815	2.046	5.881
13	1260.77	619.52	1217.55	830.22	60.914	51.654	8.760	11.246	6.030	17.750
12	1012.33	732.49	1287.96	830.22	153.355	98.314	10.243	13.152	7.608	20.293
11	648.35	669.53	1613.75	822.70	204.902	150.955	9.082	6.521	9.852	25.426
10	1032.11	681.48	2121.76	815.17	256.471	207.118	9.427	9.691	11.752	33.430
9	1687.52	650.66	2897.51	807.64	307.995	253.518	9.537	18.608	11.926	42.854
8	1848.50	731.69	2900.53	800.12	394.538	301.759	10.591	20.783	11.815	45.736
7	913.73	611.76	2846.11	792.59	449.874	349.886	8.375	7.313	11.704	44.878
6	706.13	589.97	2602.19	785.07	505.163	397.896	7.942	6.723	11.593	41.032
5	1775.05	543.57	2947.39	777.54	560.359	445.745	8.027	20.596	11.482	46.475
4	2179.50	517.66	3108.21	770.02	642.536	495.515	7.644	24.702	11.371	49.011
3	1431.90	397.97	3127.87	762.49	700.133	545.123	5.674	12.976	11.260	49.321
2	1327.71	325.15	3184.18	781.10	757.685	594.523	4.801	15.180	11.534	50.209
1	1129.53	188.26	3131.92	781.10	815.006	663.432	2.660	16.449	11.037	45.642

Tabel 5.20 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K2 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Momen, (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, (Kips)			
	BSF		USF		BSF	USF	BSF		USF	
	Mu,k x	Mu,k y	Mu,k x	Mu,k y			Vuk, y	Vu,k x	Vu,k y	Vu,k x
14	348.57	494.59	888.47	1129.15	21.261	20.335	6.901	5.328	5.115	7.933
13	1395.97	476.45	2131.72	990.40	68.240	71.823	7.041	12.437	10.146	21.789
12	1373.96	509.43	3621.00	990.40	117.141	124.293	7.528	18.159	14.636	37.510
11	790.80	465.69	4292.85	981.42	195.335	176.713	6.882	7.748	14.503	49.097
10	544.29	464.60	4508.63	972.45	256.056	228.947	6.387	1.826	14.371	60.650
9	2443.81	447.32	4767.49	963.47	307.953	280.856	6.610	28.868	14.238	68.693
8	2755.28	456.39	5542.83	954.49	368.974	333.824	6.745	32.628	14.105	82.298
7	1373.17	424.71	5502.88	945.51	417.406	386.833	6.276	12.852	13.973	86.770
6	1094.69	406.69	5277.06	936.54	478.242	439.527	6.010	11.656	13.840	83.210
5	2625.87	379.08	5842.20	927.56	532.911	492.037	5.602	32.210	13.707	92.121
4	3237.39	371.17	6268.99	918.58	593.979	544.634	5.485	38.581	13.575	98.851
3	2074.06	329.54	6126.91	909.60	644.397	597.058	4.870	20.504	13.442	96.610
2	1698.17	338.55	6080.32	932.16	705.303	648.998	5.003	20.244	13.775	95.876
1	1728.12	217.32	6367.65	932.16	768.218	701.030	3.072	25.166	13.177	92.797

Tabel 5.21 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K3 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Momen, (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, (Kips)			
	BSF		USF		BSF	USF	BSF		USF	
	Mu,k x	Mu,k y	Mu,k x	Mu,k y			Vuk, y	Vu,k x	Vu,k y	Vu,k x
14	916.33	667.28	1179.68	2192.49	30.045	23.096	8.096	9.847	0.783	10.127
13	2535.65	474.96	1652.61	1660.44	98.542	84.724	7.014	26.536	4.717	26.059
12	2627.00	607.51	1508.97	1660.44	173.217	150.682	8.971	35.295	7.146	23.794
11	1966.18	516.90	2089.91	1645.39	244.502	213.908	7.633	22.891	10.182	32.954
10	1695.37	520.47	2945.62	1630.34	315.648	277.112	7.456	16.408	12.758	46.447
9	3591.02	506.45	3625.25	1615.29	386.724	340.246	7.479	42.209	15.213	57.802
8	3662.16	520.67	3548.95	1600.24	461.289	404.769	7.689	43.892	16.454	57.224
7	2287.10	456.08	3464.30	1585.19	535.716	469.200	6.735	24.072	18.671	55.859
6	1943.88	420.14	3162.11	1570.13	610.004	533.562	6.204	21.996	20.218	50.986
5	3398.12	378.50	3561.16	1555.08	684.130	597.762	5.589	41.650	21.776	57.444
4	3920.09	345.34	3752.78	1540.03	760.188	664.338	5.100	47.414	21.870	60.559
3	2595.32	235.15	3770.61	1524.98	836.085	730.822	3.472	26.822	22.519	60.847
2	2350.27	152.25	3953.12	1562.21	911.750	797.190	2.248	28.061	23.069	63.792
1	1681.76	59.83	3865.35	1562.21	987.000	879.522	0.845	24.761	22.075	56.932

Tabel 5.22 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K4 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Momen, (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, (Kips)			
	BSF		USF		BSF	USF	BSF		USF	
	Mu,k x	Mu,k y	Mu,k x	Mu,k y			Vuk, y	Vu,k x	Vu,k y	Vu,k x
14	659.51	268.04	1194.38	2258.29	36.983	37.584	3.247	1.593	3.265	10.993
13	3627.15	226.92	3264.32	1980.80	121.783	122.938	3.353	37.644	8.967	30.362
12	3456.75	227.40	5220.99	1980.80	206.214	209.355	3.360	46.220	15.050	50.618
11	2496.66	220.92	5172.76	1962.85	290.529	295.772	3.265	29.260	20.372	68.290
10	2116.17	210.19	5539.55	1944.89	374.959	382.236	3.106	20.068	25.150	84.154
9	5027.87	197.52	6853.18	1926.94	459.482	468.791	2.919	60.205	28.476	100.294
8	5306.69	194.68	6894.71	1908.98	544.398	555.555	2.877	64.605	28.211	111.171
7	3114.09	172.89	6740.81	1891.03	629.452	642.434	2.555	32.974	27.945	108.690
6	2599.44	151.21	6377.60	1873.07	714.783	729.521	2.235	29.388	27.680	102.833
5	4863.43	126.57	7019.69	1855.12	800.369	816.816	1.870	60.764	27.415	113.232
4	5777.43	106.75	7608.18	1837.16	886.509	905.174	1.578	70.970	27.149	122.774
3	3652.18	78.27	7342.69	1819.20	972.926	993.693	1.157	37.981	26.884	118.490
2	2955.28	45.60	7664.10	1864.33	1059.689	1082.443	0.674	35.607	27.551	123.677
1	2426.43	19.24	7547.56	1864.33	1147.192	1171.701	0.272	35.725	26.353	111.167

Tabel 5.23 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K5 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Momen, (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, (Kips)			
	BSF		USF		BSF	USF	BSF		USF	
	Mu,k x	Mu,k y	Mu,k x	Mu,k y			Vuk, y	Vu,k x	Vu,k y	Vu,k x
14	140.25	247.17	960.24	1129.15	10.307	19.789	3.619	2.144	5.353	8.272
13	1689.97	293.27	2307.23	990.40	60.161	70.587	4.334	17.072	11.119	23.760
12	1717.75	304.06	3666.36	990.40	110.607	122.131	4.493	23.144	14.636	38.280
11	1169.93	281.65	4320.90	981.42	161.091	173.653	4.162	13.200	14.503	49.984
10	951.22	282.88	4503.36	972.45	185.808	225.148	4.180	7.920	14.371	61.424
9	2746.38	274.69	4822.05	963.47	236.163	276.617	4.059	34.144	14.238	69.432
8	3135.55	283.25	5562.54	954.49	286.708	328.957	4.186	38.808	14.105	83.248
7	1820.85	271.84	5512.53	945.51	337.280	381.234	4.017	19.712	13.973	86.923
6	1559.44	271.77	5267.41	936.54	362.657	433.499	4.016	18.304	13.840	83.057
5	2947.39	264.12	5853.18	927.56	413.142	485.701	3.903	37.136	13.707	92.294
4	3486.18	274.05	6258.01	918.58	463.945	538.404	4.050	43.296	13.575	98.677
3	2267.30	256.39	6106.80	909.60	514.736	591.059	3.789	24.288	13.442	96.293
2	1796.90	299.03	6082.72	932.16	549.237	643.713	4.419	22.176	13.775	95.913
1	1759.75	198.68	6283.60	932.16	599.852	696.214	2.808	25.627	13.177	91.572

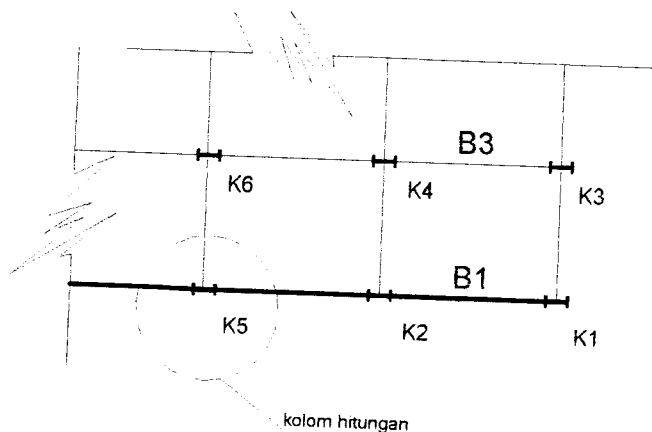
Tabel 5.24 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K6 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Momen, (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, (Kips)			
	BSF		USF		BSF	USF	BSF		USF	
	Mu,k x	Mu,k y	Mu,k x	Mu,k y			Vu,k y	Vu,k x	Vu,k y	Vu,k x
14	772.43	38.66	1342.12	2258.29	36.914	37.491	0.571	4.312	4.147	13.288
13	3418.48	26.71	3237.27	1980.80	120.052	121.583	0.395	36.432	9.654	31.680
12	3410.85	32.42	5310.51	1980.80	203.643	207.126	0.479	46.024	16.053	52.888
11	2503.02	28.88	5431.76	1962.85	287.245	292.684	0.427	29.920	20.937	69.256
10	2187.46	26.65	5782.92	1944.89	370.964	378.316	0.394	22.352	25.731	85.272
9	4802.96	22.08	6703.46	1926.94	454.837	464.028	0.326	57.640	28.476	97.944
8	5406.32	21.14	7005.33	1908.98	539.746	550.739	0.312	66.792	28.211	112.955
7	3170.96	17.94	6732.46	1891.03	624.628	637.461	0.265	33.616	27.945	108.555
6	2666.54	15.19	6393.25	1873.07	709.575	724.209	0.224	30.272	27.680	103.085
5	4910.23	11.09	7026.60	1855.12	794.559	810.995	0.164	61.336	27.415	113.343
4	5817.01	8.25	7601.27	1837.16	880.040	898.821	0.122	71.544	27.149	122.663
3	3681.98	5.03	7320.24	1819.20	965.532	986.647	0.074	38.368	26.884	118.128
2	2965.44	6.59	7649.49	1864.33	1051.125	1074.495	0.097	35.904	27.551	123.441
1	2405.82	2.79	7507.68	1864.33	1136.819	1162.423	0.040	35.422	26.353	110.580

5.4.4 Perencanaan Kolom Terhadap Momen Lentur dan Gaya Aksial

Rencana

Contoh perhitungan:



Gambar 5.16 Lokasi Kolom Hitungan

Diambil kolom lantai 6 portal tepi kolom tengah (K5) struktur *braced steel frame* (BSF) dengan data perencanaan sebagai berikut :

$$M_{u,k-x} = 1559,44 \text{ K-in}$$

$$M_{u,k-y} = 271,77 \text{ K-in}$$

$$P_{u,k} = 362,657 \text{ Kips}$$

(lampiran B-3-6)

Profil yang digunakan adalah W14X159 dengan data sebagai berikut:

$A = 46,7 \text{ in}^2$	$I_x = 1900 \text{ in}^4$	$f_y = 36 \text{ Ksi}$
$d = 15 \text{ in}$	$I_y = 748 \text{ in}^4$	$f_r = 10 \text{ Ksi}$
$t_w = 0,748 \text{ in}$	$S_x = 253,233 \text{ in}^3$	$h_c = 14,25 \text{ in}$
$b_f = 15,6 \text{ in}$	$S_y = 95,897 \text{ in}^3$	
$t_f = 1,19 \text{ in}$	$Z_x = 287 \text{ in}^3$	
$r_x = 6,379 \text{ in}$	$Z_y = 146 \text{ in}^3$	
$r_y = 4,002 \text{ in}$	$E_s = 29000 \text{ Ksi}$	

Cek penampang kompak $\lambda \leq \lambda_p$.

$$\text{Kontrol sayap, } \lambda_s = \frac{bf}{2tf} = \frac{15,6}{2 \cdot 1,19} = 6,554 < \lambda_{ps} = \frac{52}{\sqrt{f_y}} = \frac{52}{\sqrt{36}} = 8,67 \text{ (Pers.3.5-2a)}$$

$$\text{Kontrol badan, } \lambda_b = \frac{h_c}{t_w} = \frac{14,25}{0,748} = 19,05 < \lambda_{pb} = \frac{520}{\sqrt{f_y}} = \frac{520}{\sqrt{36}} = 86,67 \text{ (Pers.3.5-2b)}$$

Dari hasil cek penampang diatas dapat disimpulkan bahwa profil W14X159 merupakan profil yang kompak

Kuat lentur berdasarkan stabilitas tekuk lokal, ΦM_n

$$L_p = \frac{300}{\sqrt{f_y}} \cdot r_y = \frac{300}{\sqrt{36}} \cdot 4,002 = 200,1 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.5-4})$$

Tinggi kolom bruto, $L_b = 3,75 \text{ m} = 147,64 \text{ in}$

Karena $L_b \leq L_p$ maka termasuk bentang pendek, maka:

$$\Phi M_n = \Phi M_p$$

$$\Phi M_{n-x} = 0,9 \cdot Z_x \cdot f_y \quad (\text{Pers. 3.5-3})$$

$$= 0,9.287.36$$

$$= 9298,8 \text{ K-in}$$

$$\Phi M_{n-y} = 0,9.Z_y.f_y \quad (\text{Pers. 3.5-3})$$

$$= 0,9.146.36$$

$$= 4730,4 \text{ K-in}$$

Menentukan nilai kondisi ujung (*end condition*) join kolom

$$G_{A,x} = \frac{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_c}{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_b} = \frac{\left(\frac{1900}{147,638} + \frac{1900}{147,638} \right)}{\left(\frac{843}{275,591} + \frac{843}{275,591} \right)} = 4,21 \quad (\text{Pers. 3.6-9})$$

$$G_{B,x} = \frac{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_c}{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_b} = \frac{\left(\frac{1900}{147,638} + \frac{1900}{147,638} \right)}{\left(\frac{843}{275,591} + \frac{843}{275,591} \right)} = 4,21 \quad (\text{Pers. 3.6-9})$$

Dari nomogram untuk portal tidak bergoyang diperoleh $k_{c,x} = 0,935$

$$G_{A,y} = \frac{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_c}{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_b} = \frac{\left(\frac{748}{147,638} + \frac{748}{147,638} \right)}{\left(\frac{238}{196,591} \right)} = 4,19 \quad (\text{Pers. 3.6-9})$$

$$G_{B,y} = \frac{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_c}{\sum \left(\frac{I}{L} \right)_b} = \frac{\left(\frac{748}{147,638} + \frac{748}{147,638} \right)}{\left(\frac{238}{196,591} \right)} = 4,19 \quad (\text{Pers. 3.6-9})$$

Dari nomogram untuk portal tidak bergoyang diperoleh $k_{c,y} = 0,922$

$$\lambda_x = \frac{k_x \cdot L}{\pi \cdot r_x} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{0,935 \cdot 147,638}{\pi \cdot 6,379} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0,387 \quad (\text{Pers. 3.6-10})$$

$$\lambda_y = \frac{k_y \cdot L}{\pi \cdot r_y} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{0.922 \cdot 147,638}{\pi \cdot 4,002} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 0,382 \quad (\text{Pers. 3.6-10})$$

Diambil λ_c adalah λ terbesar = 0,387 ; karena $\lambda_c < 1,5$ maka:

$$F_{cr} = (0,658^{\lambda_c^2}) f_y = (0,658^{0,387^2}) 36 = 33,812 \text{ Ksi} \quad (\text{Pers. 3.6-11})$$

$$\phi_c \cdot P_n = \phi_c \cdot A_g \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 46,733 \cdot 33,812 = 1342,178 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.6-13})$$

$$\Phi P_n = 1342,178 \text{ Kips} > P_{u,k} = 362,657 \text{ Kips}$$

Kontrol rasio beban aksial:

$$\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{362,657}{1342,178} = 0,27 > 0,2 \text{ maka:}$$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0 \quad (\text{Pers. 3.6-15})$$

$$\frac{362,657}{1342,178} + \frac{8}{9} \left(\frac{1559,44}{9298,8} + \frac{271,77}{4730,4} \right) = 0,47 \leq 1,0 \quad OK!$$

Perhitungan lengkap perencanaan kolom terhadap momen lentur dan gaya aksial struktur *braced steel frame (BSF)* dapat dilihat pada lampiran B-3-6

Dengan cara yang sama, perencanaan kolom struktur *unbraced steel frame (USF)* terhadap kuat lentur dan kuat dukung nominal diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Phi M_{n-x} = 15778,8 \text{ K-in}$$

$$\Phi M_{n-y} = 7970,4 \text{ K-in}$$

$$P_u = 433,499 \text{ Kips}$$

$$\Phi P_n = 1457,344 \text{ Kips}$$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{433,499}{1457,344} = 0,297 > 0,2$$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0 \quad (\text{Pers. 3.6-15})$$

$$\frac{433,499}{1342,178} + \frac{8}{9} \left(\frac{5267,41}{9298,8} + \frac{936,54}{4730,4} \right) = 0,70 \leq 1,0 \quad \text{OK!}$$

Perhitungan lengkap perencanaan kolom terhadap momen lentur dan gaya aksial struktur *braced steel frame (USF)* dapat dilihat pada lampiran C-2-6

Tabel 5.25 Interaksi Aksial-Momen Kolom K1 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio total	
	BSF			USF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF
14	752.8	5086.8	2449.4	273.59	4503.6	1451.5	0.03	0.05	0.16	0.17	0.38	0.76	0.53	0.95
13	826.1	5605.2	2708.6	551.59	5605.2	2708.6	0.07	0.09	0.23	0.22	0.24	0.31	0.49	0.57
12	1003	6868.8	3304.8	551.59	5605.2	2708.6	0.15	0.18	0.15	0.23	0.23	0.31	0.45	0.63
11	1002	6868.8	3304.8	547.19	5605.2	2708.6	0.20	0.28	0.1	0.29	0.21	0.30	0.47	0.80
10	995.2	6868.8	3304.8	693.86	7581.6	3661.2	0.26	0.3	0.15	0.29	0.21	0.22	0.57	0.75
9	1003	6868.8	3304.8	679.37	7581.6	3661.2	0.31	0.37	0.26	0.39	0.2	0.22	0.70	0.91
8	1223	8424	4309.2	740.41	8424	4309.2	0.32	0.41	0.23	0.34	0.18	0.19	0.67	0.88
7	1223	8424	4309.2	710.46	8424	4309.2	0.37	0.49	0.11	0.34	0.15	0.18	0.59	0.96
6	1223	8424	4309.2	801.15	10368	5281.2	0.41	0.5	0.09	0.25	0.14	0.15	0.61	0.85
5	1222	8424	4309.2	783.56	10368	5281.2	0.46	0.57	0.22	0.28	0.13	0.15	0.76	0.95
4	1337	9298.8	4730.4	934.6	12636	6415.2	0.48	0.53	0.24	0.25	0.11	0.12	0.79	0.86
3	1336	9298.8	4730.4	926.34	12636	6415.2	0.52	0.59	0.16	0.25	0.09	0.12	0.74	0.91
2	1336	9298.8	4730.4	1017.6	14126	7160.4	0.57	0.58	0.15	0.23	0.07	0.11	0.76	0.88
1	1336	9298.8	4730.4	1040.3	14126	7160.4	0.61	0.64	0.13	0.23	0.04	0.11	0.75	0.93

Tabel 5.26 Interaksi Aksial-Momen Kolom K2 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio total	
	BSF			USF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF
14	832.5	5605.2	2708.6	659.56	5605.2	2708.6	0.03	0.03	0.07	0.17	0.19	0.42	0.26	0.59
13	1107	7581.6	3661.2	1009.9	9298.8	4730.4	0.06	0.07	0.19	0.24	0.14	0.21	0.35	0.47

12	1341	9298.8	4730.4	1120.6	10368	5281.2	0.09	0.11	0.16	0.37	0.11	0.19	0.30	0.59
11	1341	9298.8	4730.4	1088.7	10368	5281.2	0.15	0.16	0.09	0.41	0.1	0.19	0.26	0.68
10	1341	9298.8	4730.4	1269.7	12636	6415.2	0.19	0.18	0.06	0.36	0.1	0.15	0.25	0.60
9	1344	9298.8	4730.4	1231.5	12636	6415.2	0.23	0.23	0.28	0.4	0.1	0.15	0.55	0.70
8	1491	10368	5281.2	1329.3	14126	7160.4	0.25	0.25	0.28	0.4	0.09	0.13	0.56	0.72
7	1490	10368	5281.2	1319.9	14126	7160.4	0.28	0.29	0.14	0.39	0.08	0.13	0.47	0.76
6	1490	10368	5281.2	1452.2	15779	7970.4	0.32	0.3	0.11	0.33	0.08	0.12	0.48	0.70
5	1489	10368	5281.2	1405.9	15779	7970.4	0.36	0.35	0.27	0.37	0.07	0.12	0.65	0.78
4	1636	11502	5832	1514	17561	8877.6	0.36	0.36	0.3	0.36	0.07	0.10	0.67	0.77
3	1634	11502	5832	1497.1	17561	8877.6	0.39	0.4	0.19	0.35	0.06	0.10	0.60	0.80
2	1634	11502	5832	1497.1	17561	8877.6	0.43	0.43	0.15	0.35	0.06	0.11	0.61	0.83
1	1632	11502	5832	1418.5	17561	8877.6	0.47	0.49	0.16	0.38	0.04	0.11	0.64	0.91

Tabel 5.27 Interaksi Aksial-Momen Kolom K3 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio total	
	BSF			USF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF
14	912.3	6220.8	3003.5	729.25	6868.8	3304.8	0.03	0.03	0.15	0.18	0.23	0.66	0.39	0.85
13	1003	6868.8	3304.8	620.89	6868.8	3304.8	0.1	0.14	0.39	0.24	0.15	0.50	0.56	0.81
12	1483	10368	5281.2	737.41	8424	4309.2	0.12	0.2	0.27	0.18	0.12	0.39	0.43	0.71
11	1481	10368	5281.2	680.73	8424	4309.2	0.17	0.31	0.2	0.26	0.1	0.38	0.37	0.87
10	1481	10368	5281.2	913.99	12636	6415.2	0.21	0.3	0.17	0.24	0.1	0.25	0.45	0.74
9	1480	10368	5281.2	853.08	12636	6415.2	0.26	0.4	0.36	0.29	0.1	0.25	0.65	0.88
8	1623	11502	5832	946.02	14126	7160.4	0.28	0.43	0.33	0.25	0.09	0.22	0.65	0.85
7	1623	11502	5832	906.61	14126	7160.4	0.33	0.52	0.21	0.25	0.08	0.22	0.58	0.93
6	1623	11502	5832	906.61	14126	7160.4	0.38	0.59	0.18	0.22	0.08	0.18	0.59	0.79
5	1623	11502	5832	1077.4	17561	8877.6	0.42	0.55	0.31	0.2	0.07	0.18	0.74	0.89
4	1773	12636	6415.2	1145.4	19537	9849.6	0.43	0.58	0.33	0.19	0.06	0.16	0.75	0.89
3	1772	12636	6415.2	1090.8	19537	9849.6	0.47	0.67	0.21	0.19	0.04	0.15	0.69	0.98
2	1772	12636	6415.2	1157.6	23846	11988	0.51	0.69	0.19	0.17	0.02	0.13	0.70	0.95
1	1774	12636	6415.2	1543.2	23846	11988	0.56	0.57	0.14	0.17	0.01	0.13	0.68	0.83

Tabel 5.28 Interaksi Aksial-Momen Kolom K4 Portal Baja 14 Lantai

antai	Kuat Nominal						Pu/ Φ Pn		Mu,x/ Φ Mn,x		Mu,y/ Φ Mn,y		Rasio total	
	BSF			USF										
	Φ Pn	Φ Mn, x	Φ Mn,y	Φ Pn	Φ Mn, x	Φ Mn,y	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF
14	1112	7581.6	3661.2	1000.4	8424	4309.2	0.03	0.04	0.09	0.15	0.08	0.52	0.18	0.68
13	1787	12636	6415.2	1273.9	12636	6415.2	0.07	0.1	0.3	0.27	0.04	0.31	0.36	0.62
12	1971	14126	7160.4	1457.3	15779	7970.4	0.1	0.14	0.26	0.33	0.03	0.25	0.33	0.65

11	1969	14126	7160.4	1364.7	15779	7970.4	0.15	0.22	0.19	0.33	0.03	0.25	0.28	0.73
10	1969	14126	7160.4	1616.2	19537	9849.6	0.19	0.24	0.16	0.28	0.03	0.20	0.27	0.66
9	1968	14126	7160.4	1597.9	19537	9849.6	0.23	0.29	0.37	0.35	0.03	0.20	0.57	0.78
8	2177	15779	7970.4	1776	21773	10951	0.25	0.31	0.35	0.32	0.03	0.17	0.57	0.75
7	2176	15779	7970.4	1669.3	21773	10951	0.29	0.38	0.21	0.31	0.02	0.17	0.48	0.81
6	2176	15779	7970.4	1751.3	23846	11988	0.33	0.42	0.17	0.27	0.02	0.16	0.49	0.79
5	2174	15779	7970.4	1737.2	23846	11988	0.37	0.47	0.32	0.29	0.02	0.15	0.66	0.87
4	2398	17561	8877.6	1971.9	28156	14062	0.37	0.46	0.35	0.27	0.01	0.13	0.67	0.82
3	2398	17561	8877.6	1893.2	28156	14062	0.41	0.52	0.22	0.26	0.01	0.13	0.60	0.87
2	2398	17561	8877.6	1893.2	28156	14062	0.44	0.57	0.18	0.27	0.01	0.13	0.60	0.93
1	2396	17561	8877.6	2051.5	28156	14062	0.48	0.57	0.15	0.28	0	0.13	0.60	0.93

Tabel 5.29 Interaksi Aksial-Momen Kolom K5 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio total	
	BSF			USF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF
14	831.8	5605.2	2708.6	659.56	5605.2	2708.6	0.01	0.03	0.03	0.18	0.09	0.42	0.12	0.60
13	1008	6868.8	3304.8	1009.9	9298.8	4730.4	0.06	0.07	0.26	0.26	0.09	0.21	0.36	0.49
12	1227	8424	4309.2	1106.5	10368	5281.2	0.09	0.11	0.21	0.37	0.07	0.19	0.32	0.60
11	1226	8424	4309.2	1088.7	10368	5281.2	0.13	0.16	0.15	0.42	0.07	0.19	0.27	0.68
10	1226	8424	4309.2	1269.7	12636	6415.2	0.15	0.18	0.12	0.36	0.07	0.15	0.25	0.60
9	1228	8424	4309.2	1231.5	12636	6415.2	0.19	0.22	0.34	0.4	0.07	0.15	0.49	0.70
8	1345	9298.8	4730.4	1329.3	14126	7160.4	0.21	0.25	0.35	0.4	0.06	0.13	0.57	0.72
7	1344	9298.8	4730.4	1319.9	14126	7160.4	0.25	0.29	0.21	0.39	0.06	0.13	0.48	0.75
6	1344	9298.8	4730.4	1457.3	15779	7970.4	0.27	0.29	0.18	0.33	0.06	0.12	0.47	0.70
5	1344	9298.8	4730.4	1405.9	15779	7970.4	0.3	0.34	0.33	0.37	0.06	0.12	0.64	0.78
4	1491	10368	5281.2	1514	17561	8877.6	0.31	0.35	0.35	0.36	0.05	0.10	0.66	0.76
3	1491	10368	5281.2	1508.4	17561	8877.6	0.34	0.39	0.23	0.35	0.05	0.10	0.58	0.79
2	1491	10368	5281.2	1508.4	17561	8877.6	0.36	0.42	0.18	0.35	0.06	0.11	0.57	0.83
1	1488	10368	5281.2	1457.7	17561	8877.6	0.4	0.47	0.18	0.38	0.04	0.11	0.59	0.89

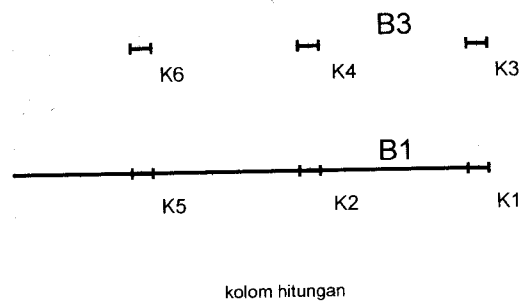
Tabel 5.30 Interaksi Aksial-Momen Kolom K6 Portal Baja 14 Lantai

Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio total	
	BSF			USF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF
14	1113	7581.6	3661.2	912.26	7581.6	4027.3	0.03	0.04	0.11	0.19	0.01	0.56	0.13	0.76
13	1493	10368	5281.2	1282.4	12636	7056.7	0.08	0.1	0.35	0.27	0.01	0.28	0.37	0.58
12	1785	12636	6415.2	1457.3	15779	8767.4	0.12	0.14	0.28	0.35	0.01	0.23	0.33	0.63
11	1784	12636	6415.2	1375	15779	8767.4	0.16	0.22	0.21	0.34	0.01	0.22	0.28	0.72
10	1784	12636	6415.2	1659	19537	10835	0.21	0.23	0.18	0.3	0	0.18	0.37	0.65
9	1784	12636	6415.2	1597.9	19537	10835	0.26	0.29	0.4	0.34	0	0.18	0.60	0.75

8	2177	15779	7970.4	1822.1	23846	13187	0.25	0.31	0.36	0.29	0	0.14	0.55	0.69
7	2176	15779	7970.4	1807.9	23846	13187	0.29	0.36	0.21	0.28	0	0.14	0.47	0.73
6	2176	15779	7970.4	1807.9	23846	13187	0.33	0.4	0.18	0.27	0	0.14	0.48	0.77
5	2175	15779	7970.4	1751.3	23846	13187	0.37	0.47	0.33	0.29	0	0.14	0.64	0.85
4	2398	17561	8877.6	1971.9	28156	15468	0.37	0.46	0.35	0.27	0	0.12	0.66	0.80
3	2395	17561	8877.6	1893.2	28156	15468	0.41	0.53	0.22	0.26	0	0.12	0.59	0.86
2	2395	17561	8877.6	1893.2	28156	15468	0.44	0.57	0.18	0.27	0	0.12	0.59	0.92
1	2393	17561	8877.6	2051.5	28156	15468	0.48	0.57	0.14	0.28	0	0.12	0.60	0.91

5.4.5 Perencanaan Kolom Terhadap Geser

Contoh perhitungan:



Gambar 5.17 Lokasi Kolom Hitungan

Diambil kolom lantai 6 portal tepi kolom tengah (K5) struktur *braced steel frame (BSF)*, Profil yang digunakan adalah W14X159 ; $h_c = 14,25$ in, $t_w = 0,748$ in, $f_y = 36$ ksi, dengan gaya geser rencana sebesar, $V_{uk} = 18,304$ Kips (lampiran B-3-3)

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal panel (h/t_w) dihitung menurut persamaan :

$$\frac{h}{t_w} = \frac{14,25}{0,748} = 19,05 < \frac{418}{\sqrt{f_y}} = \frac{418}{\sqrt{36}} = 69,67 \quad (\text{Pers. 3.5-13})$$

Maka kuat geser nominal kolom V_n dihitung menurut persamaan :

$$A_w = d t_w = 15 \cdot 0,748 = 11,22 \text{ in}^2$$

$$\Phi V_n = 0,9 \cdot 0,6 \cdot f_y \cdot A_w \quad (\text{Pers. 3.5-14})$$

$$= 0,9 \cdot 0,6 \cdot 36 \cdot 11,22 = 217,242 \text{ Kips}$$

Rasio tegangan geser yang terjadi

$$\frac{V_{u,k}}{\phi V_n} = \frac{18.304}{217,2425} = 0,08 \leq 1,0 \quad \text{Ok !}$$

Perhitungan lengkap gaya geser struktur *braced steel frame (BSF)* dapat dilihat pada Lampiran B-3-6

Dari perhitungan gaya geser struktur *unbraced steel frame (USF)* diperoleh hasil sebagai berikut :

$$V_{u,k} = 83,057 \text{ Kips}$$

$$\phi V_n = 376,203 \text{ Kips}$$

$$\frac{V_{u,b}}{\phi V_n} = 0,22 \leq 1,0 \quad \text{Ok !}$$

Perhitungan lengkap gaya geser struktur *unbraced steel frame (USF)* dapat dilihat pada Lampiran C-2-6

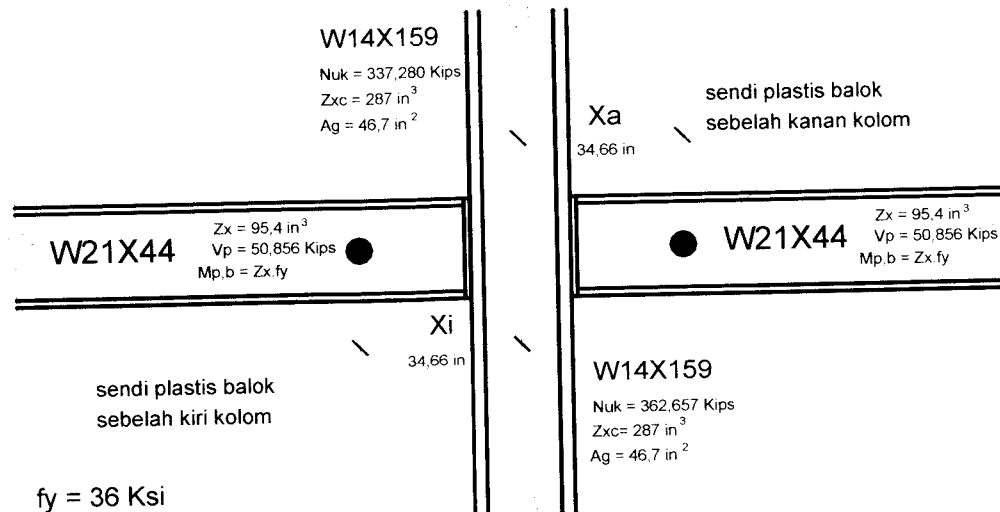
5.4.6 Kontrol Kolom Kuat Balok Lemah (*Strong Column Weak Beam*)

Pada perencanaan Sistem Rangka Pemikul Momen khusus dikehendaki agar terjadi mekanisme kolom kuat balok lemah (*Strong Column Weak Beam*), dengan persyaratan harus memenuhi persamaan :

$$\frac{\sum M_{pc}^*}{\sum M_{pb}^*} > 1,0 \quad (\text{Pers. 3.6-16})$$

Contoh perhitungan:

Diambil contoh pada kolom tengah (K5) (lihat gambar 5.19), portal tepi lantai 6 struktur *braced frame*.



Gambar 5.18 Lokasi Contoh Hitungan SCWB

$$\Sigma M^*_{pc} = \Sigma Z_c(f_{yc} - N_{uc}/A_g) \quad (\text{Pers. 3.6-17})$$

$$= 287 \cdot \left(36 - \frac{362,657}{46,7} \right) + 287 \cdot \left(36 - \frac{337,280}{46,7} \right)$$

$$= 16362,462 \text{ K-in}$$

$$\Sigma M^*_{pb} = \Sigma (1,1M_p + M_y) \quad (\text{Pers. 3.6-18})$$

$$= (1,1M_p + V_p \cdot X_a) + (1,1M_p + V_p \cdot X_i)$$

$$= (1,1 \cdot 95,4 \cdot 36 + 45,592 \cdot 34,66) \cdot 2$$

$$= 10716,13 \text{ K-in}$$

$$\frac{\Sigma M^*_{pc}}{\Sigma M^*_{pb}} = \frac{16362,462}{10716,13} = 1,53 > 1,0 \quad \text{OK!}$$

Perhitungan lengkap SCWB untuk struktur *braced steel frame (BSF)* dapat dilihat pada Lampiran B-3-7

Hasil perhitungan kontrol *Strong Column Weak Beam* untuk struktur *unbraced steel frame (USF)* diperoleh:

$$\Sigma M^*_{pc} = 28008,949 \text{ K-in}$$

$$\Sigma M^*_{pb} = 12674,51$$

$$\frac{\Sigma M^*_{pc}}{\Sigma M^*_{pb}} = 2,21 > 1,0 \quad OK!$$

Perhitungan lengkap SCWB untuk struktur *unbraced steel frame (USF)* dapat dilihat pada Lampiran C -2-7

Tabel berikut ini merupakan tabel Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* (SCWB), untuk struktur BSF dan USF

Tabel 5.31 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K1

Lantai	BSF						USF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
	ΣM_{pc}	ΣM_{pb}	Rasio	ΣM_{pc}	ΣM_{pb}	Rasio	ΣM_{pc}	ΣM_{pb}	Rasio	ΣM_{pc}	ΣM_{pb}	Rasio
14	5520	2445.8	2.257	2658.3	1473.1	1.805	4923.9	2423.9	2.031	1587	1473.12	1.077
13	11383	3174.3	3.586	5491.4	1473.1	3.728	10846	3905.1	2.777	4448.9	1473.12	3.02
12	12574	3724.7	3.376	6062	1473.1	4.115	11567	4886.4	2.367	5589.6	1473.12	3.794
11	13112	3724	3.521	6308.8	1473.1	4.283	10974	5104.3	2.15	5302.9	1473.12	3.6
10	12493	3669.6	3.404	6010.9	1473.1	4.08	12504	5321.4	2.35	6040	1473.12	4.1
9	11874	3779.3	3.142	5713	1473.1	3.878	14070	5506.8	2.555	6794.5	1473.12	4.612
8	12740	4647.1	2.741	6341.2	1473.1	4.305	14418	6325.6	2.279	7177.8	1473.12	4.872
7	13578	4577.7	2.966	6945.9	1473.1	4.715	14752	6323.8	2.333	7546.3	1473.12	5.123
6	12905	4478.8	2.881	6601.3	1473.1	4.481	16292	6337.3	2.571	8314.1	1473.12	5.644
5	12232	4594.3	2.662	6257.2	1473.1	4.248	17828	6336.1	2.814	9081.3	1473.12	6.165
4	12331	5232.4	2.357	6289.8	1473.1	4.27	19689	7180.3	2.742	10011	1473.12	6.796
3	12412	5212.1	2.381	6314.4	1473.1	4.286	21534	7201.1	2.99	10933	1473.12	7.421
2	11705	5137.9	2.278	5954.4	1473.1	4.042	22523	7195.9	3.13	11425	1473.12	7.756
1	10999	5170.1	2.127	5595.2	1473.1	3.798	23385	7186.1	3.254	11853	1473.12	8.047

Tabel 5.32 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K2

Lantai	BSF						USF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio
14	6101	4891.5	1.247	2948.4	1473.1	2.001	6107.3	4847.8	1.26	2951.3	1473.12	2.003
13	14116	6348.6	2.224	6818.9	1706.8	3.995	16000	7810.2	2.049	7983.8	1706.76	4.678
12	17632	7449.4	2.367	8762.9	1706.8	5.134	20649	9772.7	2.113	10512	1706.76	6.159
11	18749	7447.9	2.517	9537.8	1706.8	5.588	21192	10209	2.076	10795	1706.76	6.325
10	17890	7339.3	2.438	9100.8	1706.8	5.332	23045	10643	2.165	11717	1706.76	6.865
9	17198	7558.7	2.275	8748.7	1706.8	5.126	24895	11014	2.26	12639	1706.76	7.405
8	17680	9294.1	1.902	9000.2	1706.8	5.273	25873	12651	2.045	13125	1706.76	7.69
7	18182	9155.3	1.985	9261.5	1706.8	5.426	26841	12648	2.122	13605	1706.76	7.971
6	17507	8957.6	1.954	8917.6	1706.8	5.225	27977	12675	2.207	14155	1706.76	8.294
5	16793	9188.7	1.828	8554.2	1706.8	5.012	29114	12672	2.297	14706	1706.76	8.616
4	17296	10465	1.653	8788.8	1706.8	5.149	30390	14361	2.116	15357	1706.76	8.998
3	17820	10424	1.709	9035.6	1706.8	5.294	31663	14402	2.199	16007	1706.76	9.379
2	17124	10276	1.666	8682.8	1706.8	5.087	30993	14392	2.154	15668	1706.76	9.18
1	16350	10340	1.581	8290.4	1706.8	4.857	30326	14372	2.11	15331	1706.76	8.983

Tabel 5.33 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K3

Lantai	BSF						USF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio
14	6729	3090.1	2.178	3248.7	2946.2	1.103	7492.9	3126.2	2.397	3605.1	2946.24	1.224
13	13760	5504.2	2.5	6631.8	2946.2	2.251	14613	5649.1	2.587	7031	2946.24	2.386
12	17481	5939.8	2.943	8706	2946.2	2.955	15563	6658.3	2.337	7744.6	2946.24	2.629
11	20459	5938.6	3.445	10422	2946.2	3.537	16500	6954.9	2.372	8440.4	2946.24	2.865
10	19580	5842	3.352	9973.4	2946.2	3.385	20354	7257.2	2.805	10365	2946.24	3.518
9	18701	6022.7	3.105	9525.8	2946.2	3.233	24197	7516	3.219	12284	2946.24	4.17
8	19028	6972.4	2.729	9669.3	2946.2	3.282	25019	7994.5	3.13	12692	2946.24	4.308
7	19329	6820.9	2.834	9800.5	2946.2	3.326	25829	7991.9	3.232	13092	2946.24	4.444
6	18399	6642	2.77	9329.2	2946.2	3.166	25009	8008.2	3.123	12677	2946.24	4.303
5	17472	6770.8	2.58	8858.9	2946.2	3.007	27923	7994.9	3.493	14132	2946.24	4.797
4	17762	7448.7	2.385	9012.3	2946.2	3.059	32948	9000.8	3.661	16632	2946.24	5.645
3	18039	7291.6	2.474	9158.2	2946.2	3.108	34212	9029.1	3.789	17248	2946.24	5.854
2	17086	7060.3	2.42	8674.2	2946.2	2.944	38000	9023.4	4.211	19127	2946.24	6.492
1	16136	6965.3	2.317	8192.2	2946.2	2.781	41670	9010.5	4.625	20948	2946.24	7.11

Tabel 5.34 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K4

Lantai	BSF						USF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio
14	8201	6180.1	1.327	3960.3	2946.2	1.344	9131.2	6252.4	1.46	4670.9	2946.24	1.585
13	21475	11008	1.951	10699	3413.5	3.134	22398	11298	1.982	11406	3413.52	3.342
12	27657	11880	2.328	14030	3413.5	4.11	29450	13317	2.212	14910	3413.52	4.368
11	28230	11877	2.377	14309	3413.5	4.192	31810	13910	2.287	16068	3413.52	4.707
10	27156	11684	2.324	13765	3413.5	4.032	34813	14514	2.398	17566	3413.52	5.146
9	26081	12045	2.165	13220	3413.5	3.873	37801	15032	2.515	19057	3413.52	5.583
8	26797	13945	1.922	13558	3413.5	3.972	39111	15989	2.446	19694	3413.52	5.769
7	27502	13642	2.016	13892	3413.5	4.07	40413	15984	2.528	20327	3413.52	5.955
6	26405	13284	1.988	13338	3413.5	3.907	41488	16016	2.59	20862	3413.52	6.111
5	25304	13542	1.869	12782	3413.5	3.744	42551	15990	2.661	21391	3413.52	6.267
4	26120	14897	1.753	13200	3413.5	3.867	45972	18002	2.554	23029	3413.52	6.746
3	26925	14583	1.846	13612	3413.5	3.988	49367	18058	2.734	24655	3413.52	7.223
2	25799	14121	1.827	13042	3413.5	3.821	48135	18047	2.667	24040	3413.52	7.042
1	24665	13931	1.771	12469	3413.5	3.653	46897	18021	2.602	23422	3413.52	6.861

Tabel 5.35 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K5

Lantai	BSF						USF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio
14	6169	5170.2	1.193	2980.9	1473.1	2.024	6110.7	4847.8	1.261	2952.9	1473.12	2.005
13	13442	7682.4	1.75	6480.6	1706.8	3.797	16012	7810.2	2.05	7989.7	1706.76	4.681
12	15966	9231.8	1.729	7945.8	1706.8	4.655	20672	9772.7	2.115	10523	1706.76	6.166
11	17078	9229.4	1.85	8735.8	1706.8	5.118	21227	10209	2.079	10812	1706.76	6.335
10	16627	9049.3	1.837	8505.4	1706.8	4.983	23091	10643	2.17	11741	1706.76	6.879
9	16178	9394.5	1.722	8275.5	1706.8	4.849	24950	11014	2.265	12667	1706.76	7.422
8	16523	11351	1.456	8427.9	1706.8	4.938	25935	12651	2.05	13156	1706.76	7.708
7	16865	11061	1.525	8579.3	1706.8	5.027	26912	12648	2.128	13641	1706.76	7.992
6	16362	10716	1.531	8346.7	1706.8	4.89	28008	12675	2.214	14196	1706.76	8.317
5	15951	10963	1.455	8114.4	1706.8	4.754	29199	12672	2.304	14749	1706.76	8.642
4	16507	12489	1.322	8402.9	1706.8	4.923	30476	14361	2.122	15401	1706.76	9.024
3	17059	12189	1.4	8689.6	1706.8	5.091	31748	14402	2.204	16050	1706.76	9.404
2	16543	11741	1.409	8426.4	1706.8	4.937	31072	14392	2.159	15708	1706.76	9.203
1	16027	11560	1.386	8163.8	1706.8	4.783	30397	14372	2.115	15367	1706.76	9.003

Tabel 5.36 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K6

Lantai	BSF						USF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio	Σ Mpc	Σ Mpb	Rasio
14	8201	6180.1	1.327	3960.5	2946.2	1.344	8197.9	6252.4	1.311	3958.8	2946.24	1.344
13	18972	11008	1.723	9447	3413.5	2.768	21466	11298	1.9	10695	3413.52	3.133
12	23516	11880	1.979	11957	3413.5	3.503	29452	13317	2.212	14911	3413.52	4.368
11	24956	11877	2.101	12670	3413.5	3.712	31811	13910	2.287	16069	3413.52	4.707
10	23889	11684	2.045	12128	3413.5	3.553	34812	14514	2.398	17566	3413.52	5.146
9	22820	12045	1.895	11586	3413.5	3.394	37798	15032	2.515	19056	3413.52	5.582
8	25154	13945	1.804	12734	3413.5	3.731	41350	15989	2.586	20814	3413.52	6.098
7	27468	13642	2.014	13875	3413.5	4.065	44882	15984	2.808	22563	3413.52	6.61
6	26360	13284	1.984	13316	3413.5	3.901	43699	16016	2.728	21968	3413.52	6.436
5	25252	13542	1.865	12756	3413.5	3.737	42515	15990	2.659	21373	3413.52	6.261
4	26062	14897	1.749	13170	3413.5	3.858	45931	18002	2.552	23008	3413.52	6.74
3	26864	14583	1.842	13581	3413.5	3.978	49323	18058	2.731	24633	3413.52	7.216
2	25737	14121	1.823	13011	3413.5	3.812	48091	18047	2.665	24018	3413.52	7.036
1	24608	13931	1.766	12440	3413.5	3.644	46858	18021	2.6	23402	3413.52	6.856

5.5 Perencanaan Pengaku Diagonal Struktur (*Bracing*)

Bracing digunakan untuk mengurangi simpangan horizontal yang terjadi.

Contoh perhitungan:

Diambil contoh hitungan *bracing* pada lantai 1 - 2 struktur *braced steel frame (BSF)* dengan gaya aksial tekan rencana,

$$P_{u, \text{bracing Tekan maks}} = 518,303 \text{ Kips} \quad (\text{Lampiran B-2-2})$$

$$P_{u, \text{bracing Tarik maks}} = 346,395 \text{ Kips} \quad (\text{Lampiran B-2-1})$$

$$L_b = 7,94 \text{ m} = 312,638 \text{ in.}$$

Digunakan profil W12X120 dengan data propertis sebagai berikut :

$$\begin{array}{lll} d & = & 13,1 \text{ in} \\ b_f & = & 12,3 \text{ in} \end{array} \quad \begin{array}{lll} I_x & = & 1070 \text{ in}^4 \\ I_y & = & 345 \text{ in}^4 \end{array} \quad \begin{array}{lll} f_y & = & 36 \text{ Ksi} \\ E_s & = & 29000 \text{ Ksi} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 t_w &= 0,71 \text{ in} & r_x &= 5,506 \text{ in} \\
 t_f &= 1,11 \text{ in} & r_y &= 3,126 \text{ in} \\
 A &= 35,3 \text{ in}^2 & Z_x &= 186 \text{ in}^3 \\
 w &= 119,88 \text{ lb/ft} & Z_y &= 85,4 \text{ in}^3
 \end{array}$$

Kontrol rasio lebar terhadap tebal (b/t) dan (h/t), $\lambda \leq \lambda_p$.

$$\text{Sayap, } \lambda_s = \frac{bf}{2tf} = \frac{12,3}{2 \cdot 1,11} = 5,541 \leq \lambda_{ps} = \frac{52}{\sqrt{f_y}} = \frac{52}{\sqrt{36}} = 8,667 \quad (\text{Pers. 3.5-2a})$$

$$\text{Badan, } \lambda_b = \frac{h_c}{t_w} = \frac{13,1}{0,71} = 18,45 \leq \lambda_{pb} = \frac{520}{\sqrt{f_y}} = \frac{520}{\sqrt{36}} = 86,667 \quad (\text{Pers. 3.5-2b})$$

Dari hasil kontrol rasio lebar terhadap tebal (b/t) dan (h/t) diatas, dapat disimpulkan bahwa profil W12X120 termasuk profil kompak

5.5.1 Perencanaan *Bracing* Terhadap Aksial Tekan

Kuat dukung nominal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti pada perhitungan kuat dukung nominal kolom. Dukungan pada kedua ujung dianggap sendi-sendi, sehingga $k = 1$ (dapat dilihat pada gambar 3.9).

$$\lambda_c = \frac{k \cdot L}{\pi \cdot r_y} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{1 \cdot 312,638}{\pi \cdot 3,126} \sqrt{\frac{36}{29000}} = 1,122 \quad (\text{Pers. 3.6-10})$$

karena $\lambda_c < 1,5$ maka tegangan kritis dihitung dengan persamaan :

$$F_{cr} = (0,658^{\lambda_c^2}) f_y = (0,658^{1,122^2}) 36 = 18,068 \text{ Ksi} \quad (\text{Pers. 3.6-11})$$

$$\phi_c \cdot P_n = \phi_c \cdot A_g \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 35,3 \cdot 18,068 = 637,82 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.6-13})$$

$$\Phi P_n = 637,82 \text{ Kips} > P_{u,bracing \text{ Tekan maks}} = 518,303 \text{ Kips} \dots \text{Ok}$$

Rasio beban aksial:

$$\frac{P_{u,bracing \text{ Tekan}}}{\phi P_n} = \frac{518,303}{637,82} = 0,81 < 1,0 \quad \text{Ok!}$$

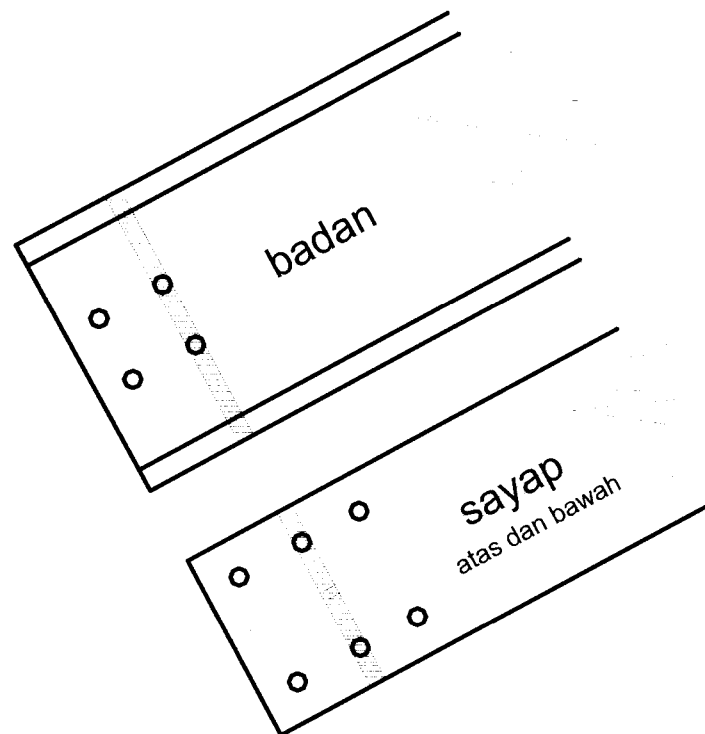
Perhitungan mengenai desain *bracing* tekan dapat dilihat pada lampiran B-2-2

5.5.2 Perencanaan *Bracing* Terhadap Aksial Tarik

Untuk kondisi leleh pada luas bruto penampang, maka :

$$\begin{aligned}\phi P_n &= 0,9 \cdot A_g \cdot f_y && \text{(Pers. 3.7-1)} \\ &= 0,9 \cdot 35,3 \cdot 36 \\ &= 1143,72 \text{ Kips}\end{aligned}$$

Untuk kondisi patah pada luas tampang efektif, maka :



Gambar 5.19 Bidang Baut Menerima Tarik

Pada badan terdapat 2 baut yang berada pada bidang tarik sedangkan pada sayap ada 4 baut yang berada pada bidang tarik yaitu 2 baut pada sayap atas dan 2 baut pada sayap bawah

Bila digunakan diameter baut $\frac{3}{4}$ in, maka :

$$A_{nt} = A_g - (\text{jml baut} \cdot (db + (1/16)) \cdot t_w) - (\text{jml baut} \cdot (db + (1/16)) \cdot t_f) \quad \text{(Pers. 3.7-2)}$$

$$= 35,3 - (2 \cdot (\frac{3}{4} + 1/16) \cdot 0,71) - (4 \cdot (\frac{3}{4} + 1/16) \cdot 1,11)$$

$$= 30,54 \text{ in}^2$$

$$A_e = U \cdot A_{nt} = 1 \cdot 30,54 = 30,54 \text{ in}^2 \quad (\text{Pers. 3.7-3})$$

$$\phi P_n = 0,75 \cdot F_u \cdot A_e = 0,75 \cdot 58 \cdot 30,54 = 1328,45 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.7-4})$$

Dari kedua nilai kuat dukung tersebut diambil yang terkecil, $\phi P_n = 1143,72 \text{ Kips}$

$$\text{Sehingga, } \frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{346,395}{1143,72} = 0,30 < 1,0 \quad \text{OK!}$$

Perhitungan mengenai desain *bracing* tarik dapat dilihat pada lampiran B-2-1

Tabel 5.37 Gaya Aksial Rencana ($P_{u,br}$) dan Gaya Aksial Nominal (ϕP_n) *Bracing*

Lantai	Profil terpakai	Pu, br (Kips)		ΦPn (Kips)		Rasio	
		Desak	Tarik	Desak	Tarik	Desak	Tarik
13, 14	W12X50	66.365	21.523	122.82	473.04	0.54	0.05
11,12	W12X53	172.151	167.402	206.40	505.44	0.83	0.33
9,10	W12X72	272.771	205.132	369.87	683.64	0.74	0.30
7,8	W12X87	265.888	310.989	453.34	829.44	0.72	0.37
5,6	W12X96	434.954	315.298	504.00	913.68	0.86	0.35
3,4	W12X106	480.628	358.242	559.87	1010.88	0.86	0.35
1,2	W12X120	518.303	346.395	637.82	1143.72	0.81	0.30

5.6 Perencanaan Balok Anak

Dalam perencanaan balok anak, baja didesain komposit dengan beton (pelat). Prosedur desain balok komposit akan dipaparkan dalam sub bab berikut :

5.6.1 Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit

Diambil contoh perhitungan balok anak lantai 1-13 struktur *Braced steel frame (BSF)*..Digunakan profil baja W12X30 dengan data properties sebagai berikut :

$$\begin{array}{lll}
 A & = & 8,79 \text{ in}^2 \\
 d & = & 12,3 \text{ in} \\
 t_w & = & 0,26 \text{ in} \\
 I_x & = & 238 \text{ in}^4 \\
 I_y & = & 20,3 \text{ in}^4 \\
 S_x & = & 38,699 \text{ in}^3 \\
 f_y & = & 36 \text{ Ksi} \\
 f_r & = & 10 \text{ Ksi} \\
 f_c & = & 4 \text{ Ksi}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 b_f = 6,52 \text{ in} & S_y = 6,227 \text{ in}^3 & h = 11,685 \text{ in} \\
 t_f = 0,44 \text{ in} & Z_x = 43,1 \text{ in}^3 & \\
 r_x = 5,204 \text{ in} & Z_y = 9,56 \text{ in}^3 & \\
 r_y = 1,520 \text{ in} & E_s = 29000 \text{ Ksi} &
 \end{array}$$

Data slab beton:

$$\text{Tebal slab, } t_s = 120 \text{ mm} = 4,72 \text{ in}$$

$$f'_c = 4 \text{ Ksi}$$

$$E_c = 1750 \cdot \sqrt{f'_c (\text{Ksi})} = 4700 \cdot \sqrt{4} = 3500 \text{ Ksi} \quad (\text{Pers. 3.8-1})$$

$$\text{Rasio modular, } n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{29000}{3500} = 8,29 \quad (\text{Pers. 3.8-2})$$

Balok bentang 5 m = 196,85 in

Lebar efektif slab beton untuk balok interior merupakan nilai terkecil dari:

$$b_E \leq \frac{1}{4}L = \frac{1}{4} \cdot 196,85 = 49,21 \text{ in} \quad (\text{menentukan}) \quad (\text{Pers. 3.8-3})$$

$$b_E \leq 16 t_s + b_f = 16 \cdot 4,72 + 6,52 = 82,04 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.8-4})$$

$$\text{Lebar beton ekuivalen, } \frac{b_E}{n} = \frac{49,21}{8,29} = 5,94 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.8-5})$$

Luas baja transformasi,

$$A_{tr} = \left(\frac{b_E}{n} \times 4,72 \right) + A_s = (5,94 \times 4,72) + 8,79 = 36,83 \text{ in}^2 \quad (\text{Pers. 3.8-6})$$

Letak garis netral komposit terhadap sisi atas

$$\begin{aligned}
 Y_a &= \frac{\left(\left(\frac{b_E}{n} \times t_s \right) \times 0,5 t_s \right) + (A_s \times ((0,5 \cdot d) + t_s))}{\left(\frac{b_E}{n} \times t_s \right) + A_s} \quad (\text{Pers. 3.8-7}) \\
 &= \frac{((5,94 \times 4,72) \times 0,5 \cdot 4,72) + (8,79 \times ((0,5 \cdot 12,3) + 4,72))}{(5,94 \times 4,72) + 8,79}
 \end{aligned}$$

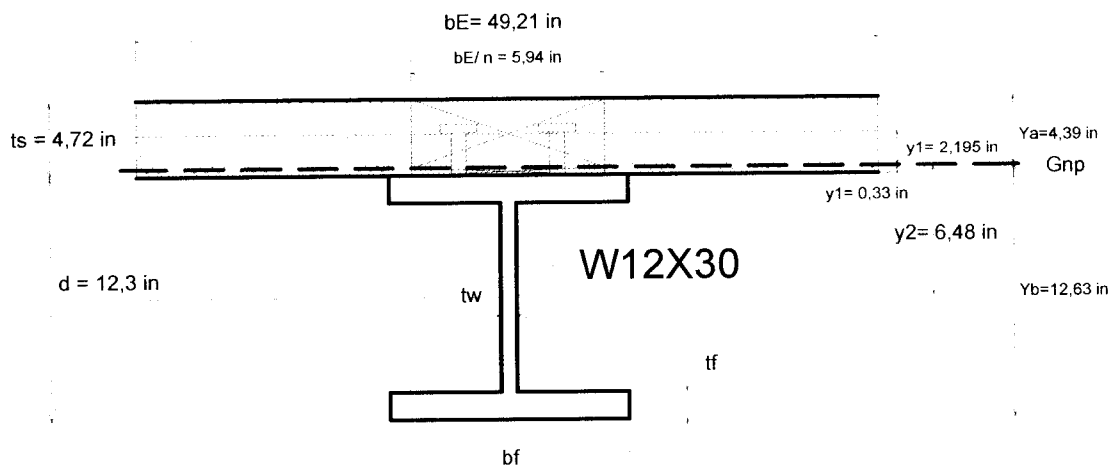
$$= 4,39 \text{ in}$$

$$Y_b = d + t_s - Y_a = 12,3 + 4,72 - 4,39 = 12,63 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.8-9})$$

Momen inersia penampang komposit

$$I_{\text{komp}} = I_{x_s} + A_s \cdot Y_2^2 + I_{x_{cr}} + A_{cr} \cdot Y_1^2 \quad (\text{Pers. 3.8-10})$$

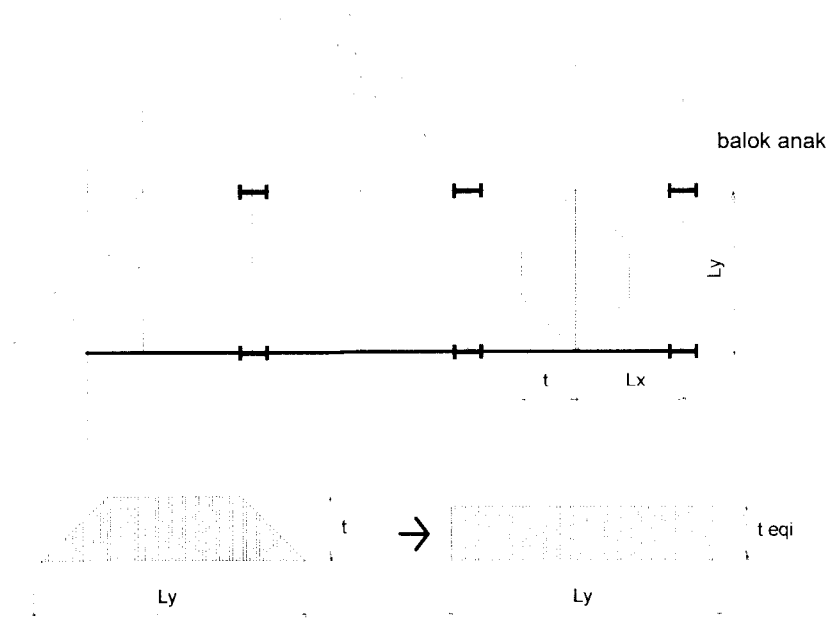
$$\begin{aligned} &= 238 + 8,79 \cdot (12,63 - 0,5 \cdot 12,3)^2 + (1/12) \cdot 5,94 \cdot (12,63 - 12,3)^3 \\ &\quad + 5,94 \cdot (12,63 - 12,3) \cdot (0,5 \cdot (12,63 - 12,3))^2 + (1/12) \cdot 5,94 \cdot 4,39^3 \\ &\quad + 5,94 \cdot 4,39 \cdot (0,5 \cdot 4,39)^2 \\ &= 774,68 \text{ in}^4 \end{aligned}$$



Gambar 5.20 Penampang komposit balok anak bentang 5 m

5.6.2 Pembebanan dan Gaya Dalam Penampang Komposit

Pembebanan yang menentukan pada balok anak komposit adalah beban gravitasi (1,2D+1,6L). Balok anak diasumsikan sebagai balok sederhana sehingga dukungan pada balok anak adalah sendi-rol.



Gambar 5.21 Distribusi beban pada balok anak

L_x = sisi terpendek dari pelat = 3,5 m = 137,79 in

L_y = sisi terpanjang dari pelat = 5 m = 196,85 in

$$t = 0,5 \cdot L_x = 0,5 \cdot 137,79 = 68,895 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.8-11})$$

$$t_{eq} = t - \frac{4t^3}{3 \cdot L_y^2} = 68,895 - \frac{4 \cdot 68,895^3}{3 \cdot 196,85^2} = 57,644 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.8-12})$$

Beban mati (Q_D) = $483 \text{ Kg/m}^2 = 7,005 \cdot 10^{-4} \text{ K/in}^2$

$$Q_{D \text{ equiv}} = Q_D \cdot t_{eq} \quad (\text{Pers. 3.8-13})$$

$$Q_{D \text{ equiv}} = 7,005 \cdot 10^{-4} \text{ K/in}^2 \cdot 57,644 \cdot 2 = 8,08 \cdot 10^{-2} \text{ K/in}$$

Beban hidup (Q_L) = $250 \text{ Kg/m}^2 = 3,626 \cdot 10^{-4} \text{ K/in}^2$

$$Q_{L \text{ equiv}} = Q_L \cdot t_{eq} \quad (\text{Pers. 3.8-14})$$

$$Q_{L \text{ equiv}} = 3,626 \cdot 10^{-4} \text{ K/in}^2 \cdot 57,644 \cdot 2 = 4,2 \cdot 10^{-2} \text{ K/in}$$

Berat sendiri profil baja W12X30, $q_s = 2,487 \cdot 10^{-3} \text{ K/in}$

$$Q_u = 1,2 Q_D + 1,6 Q_L \quad (\text{Pers. 3.8-15})$$

$$= 1,2 \cdot (8,08 \cdot 10^{-2} + 2,487 \cdot 10^{-3}) + 1,6 (4,2 \cdot 10^{-2})$$

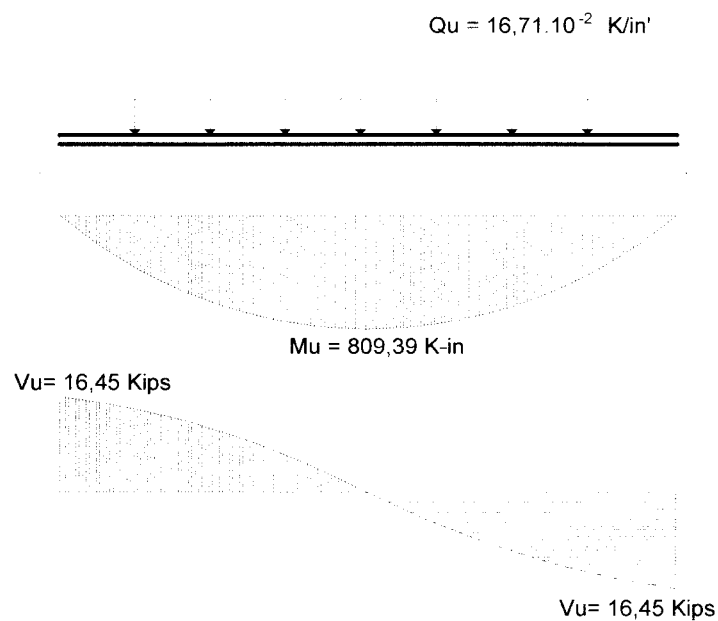
$$= 16,71 \cdot 10^{-2} \text{ K/in}$$

$$M_u = \frac{1}{8} Q_u L^2 = \frac{1}{8} 16,71 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85^2 = 809,39 \text{ K-in} \quad (\text{Pers. 3.8-16})$$

$$V_u = \frac{1}{2} Q_u L = \frac{1}{2} 16,71 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85 = 16,45 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.8-17})$$

$$V_D = \frac{1}{2} Q_D L = \frac{1}{2} \cdot (8,08 \cdot 10^{-2} + 2,487 \cdot 10^{-3}) \cdot 196,85 = 8,19 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.8-18})$$

$$V_L = \frac{1}{2} Q_L L = \frac{1}{2} \cdot 4,2 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85 = 4,13 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.8-19})$$



Gambar 5.22 Gaya Dalam Pada Balok Anak

5.6.3 Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal badan profil baja (h/t_w)

$$\lambda = \frac{h}{t_w} = \frac{11,685}{0,26} = 44,94 \leq \lambda_p = \frac{640}{\sqrt{f_y}} = \frac{640}{\sqrt{36}} = 106,67 \quad (\text{Pers. 3.8-20})$$

Balok anak lantai 1 - 13 bentang 5 m = 196,85 in

Gaya desak beton, $C = 0,85 \cdot f_c' \cdot b_E \cdot a$ (Pers. 3.8-21)

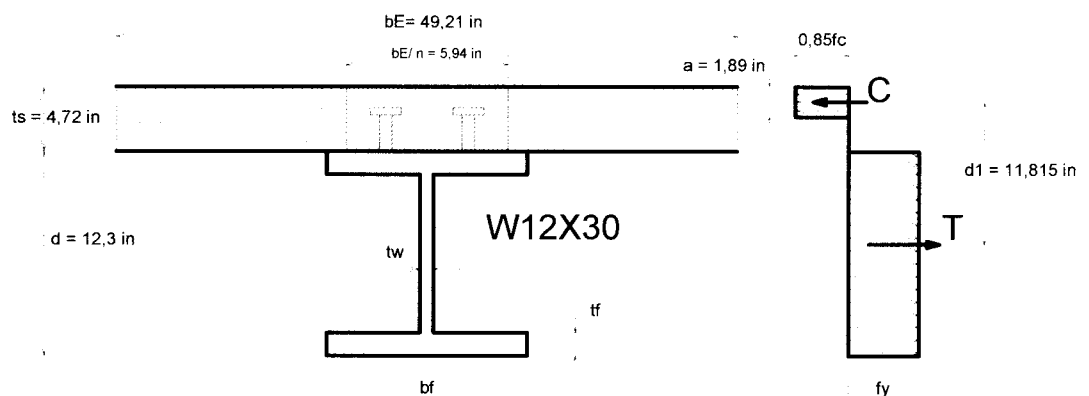
Gaya tarik penampang baja, $T = A_s \cdot f_y$ (Pers. 3.8-22)

Kesetimbangan gaya dalam $C = T$

$$0,85 \cdot f_c' \cdot b_E \cdot a = A_s \cdot f_y$$

Sehingga nilai a dapat dicari berdasarkan blok tegangan yang terjadi

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b_E} = \frac{8,79 \times 36}{0,85 \times 4 \times 49,21} = 1,89 \text{ in} < t_s = 4,72 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.8-23})$$



Gambar 5.23 Diagram tegangan lentur plastis

Dikarenakan $a < t_s$, maka garis netral plastis berada pada beton. Dengan demikian

kapasitas nominal balok komposit, M_n

$$M_n = C \cdot d_1 = T \cdot d_1 \quad (\text{Pers. 3.8-24})$$

$$M_n = T(d/2 + t_s - a/2)$$

$$M_n = (A_s \cdot f_y) \cdot (d/2 + t_s - a/2)$$

$$M_n = (8,79 \times 36)(12,3/2 + 4,72 - 1,89/2) = 3140,667 \text{ K-in}$$

Kontrol kapasitas:

$$\phi_b M_n \geq M_u \quad (\text{Pers. 3.8-26})$$

$$\phi_b M_n = 0,85 \times 3140,667 = 2669,57 \text{ K-in} > M_u = 809,39 \text{ K-in} \quad \text{Ok!}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil desain untuk balok anak atap menggunakan profil W12X26.

5.6.4 Kontrol Terhadap Lendutan

Lendutan yang terjadi pada balok anak adalah

$$Q = Q_D + Q_L \quad (\text{Pers. 3.8-27})$$

$$= (8,08 \cdot 10^{-2} + 2,487 \cdot 10^{-3}) + (4,2 \cdot 10^{-2})$$

$$= 12,5 \cdot 10^{-2} \text{ K/in}$$

$$\delta_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q \cdot L^4}{E_s \cdot I_{\text{Komp}}} \quad (\text{Pers. 3.8-28})$$

$$= \frac{5}{384} \cdot \frac{12,5 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85^4}{29000 \cdot 774,68}$$

$$= 0,11 \text{ in} < \frac{L}{360} = 0,547 \text{ in} \quad \text{.....Ok} \quad (\text{Pers. 3.8-29})$$

5.6.5 Perencanaan Konektor Geser (*Shear Conector*)

Shear Conector adalah alat penghubung antara beton dan profil baja yang berupa baut besar, yang berfungsi menahan gaya geser yang terjadi pada komposit, sehingga gaya geser yang terjadi dapat bekerja secara efektif.

Gaya geser horizontal (V_n) merupakan nilai terkecil dari;

$$A_c = b_E \cdot t_s = 49,21 \cdot 4,72 = 232,27 \text{ in}^2$$

$$V_n = 0,85 \cdot f_c \cdot A_c = 0,85 \cdot 4 \cdot 232,27 = 789,718 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.8-30a})$$

$$V_n = A_s \cdot f_y = 8,79 \cdot 36 = 316,44 \text{ Kips} \quad (\text{Menentukan}) \quad (\text{Pers. 3.8-30b})$$

Kuat nominal satu penghubung geser jenis paku yang ditanam di dalam pelat beton adalah:

Baut yang digunakan $\frac{1}{2}$ in, $f_u = 58$ Ksi

$$A_{sc} \cdot f_u = \frac{1}{4} \pi \cdot \frac{1}{2}^2 \times 58 = 11,39 \text{ Kips}$$

$$Q_n = 0,5 \cdot A_{sc} \cdot \sqrt{f_c' \cdot E_c} \leq A_{sc} \cdot f_u \quad (\text{Pers. 3.8-31})$$

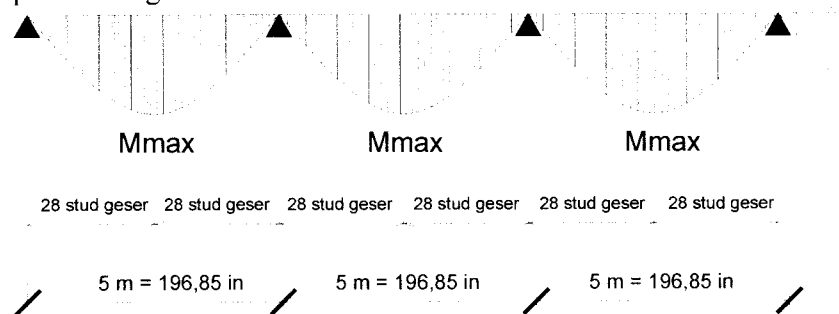
$$Q_n = 0,5 \times \frac{1}{4} \pi \cdot \frac{1}{2}^2 \sqrt{4 \times 3500} = 11,616 \text{ Kips} > 11,39 \text{ Kips}$$

Jumlah stud geser yang dibutuhkan:

$$n = \frac{V_n}{Q_n} = \frac{316,44}{11,39} = 27,78 \approx 28 \text{ stud geser} \quad (\text{Pers. 3.8-32})$$

maka digunakan 28 stud geser per setengah bentang balok.

Penempatan stud geser:



Gambar 5.24 Rencana Penempatan Stud Geser

5.6.6 Kapasitas Geser Nominal Balok

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal panel (h/t_w) pendukung geser

$$\frac{h}{t_w} = \frac{11,685}{0,26} = 44,94 < \frac{418}{\sqrt{f_y} \cdot (Ksi)} = \frac{418}{36} = 69,67 \quad (\text{Pers. 3.5-16})$$

Maka kuat geser nominal balok V_n , dihitung berdasarkan persamaan (3.5-17)

$$Aw = d \cdot t_w = 12,3 \cdot 0,26 = 3,198 \text{ in}^2 \quad (\text{Pers. 3.5-18})$$

$$\begin{aligned}
 \Phi V_n &= 0,9 \cdot 0,6 \cdot f_y \cdot A_w \\
 &= 0,9 \cdot 0,6 \cdot 36 \cdot 3,198 \\
 &= 62,17 \text{ Kips}
 \end{aligned}
 \tag{Pers. 3.8-17}$$

Rasio gaya geser yang terjadi

$$\frac{V_{u,b}}{\Phi V_n} = \frac{16,45}{62,17} = 0,26 < 1,0
 \tag{Pers. 3.5-19}$$

5.7 Pendetailan Khusus Pada Struktur

Pada bagian ini akan direncanakan sambungan-sambungan yang didesain dengan perencanaan tahan gempa. Data yang digunakan untuk desain sambungan adalah sebagai berikut :

1. Baut

Baut yang digunakan adalah baut berkekuatan tinggi A325, dengan tidak menggunakan ulir pada bidang gesernya dan kuat tarik bahan baut $F_u^b = 120 \text{ ksi}$.

2. Las

Elektroda las yang digunakan E70XX dengan kuat tarik $F_{EXX} = 70 \text{ ksi}$.

3. Pelat Sambung

Pelat geser yang digunakan mempunyai $F_y = 36 \text{ ksi}$ dan $F_u = 58 \text{ ksi}$.

5.7.1 Sambungan Balok ke Kolom

Sambungan balok ke kolom direncanakan dengan menggunakan momen kapasitas plastis dan gaya geser yang terjadi pada lokasi sendi plastis balok.

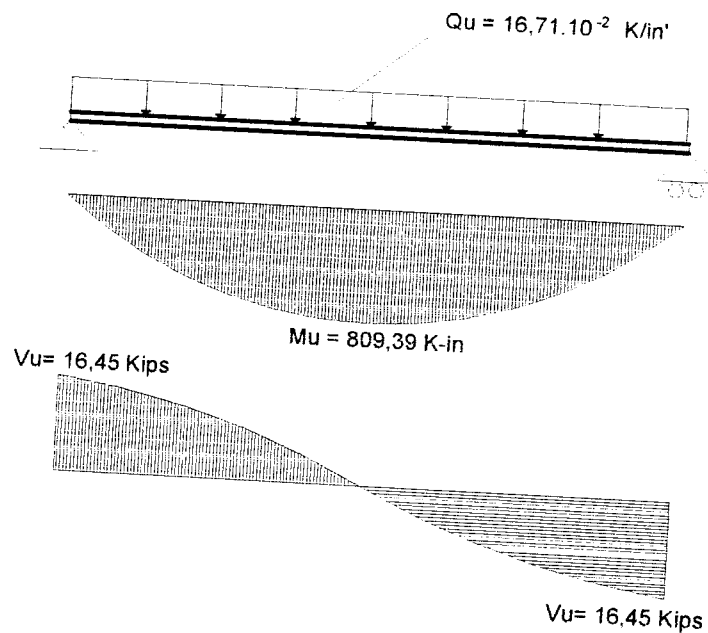
$$\begin{aligned}
 Q_u &= 1,2 Q_D + 1,6 Q_L \\
 &= 1,2 \cdot (8,08 \cdot 10^{-2} + 2,487 \cdot 10^{-3}) + 1,6 (4,2 \cdot 10^{-2}) \\
 &= 16,71 \cdot 10^{-2} \text{ K/in}
 \end{aligned}
 \tag{3.8-15}$$

$$M_u = \frac{1}{8} Q_u L^2 = \frac{1}{8} 16,71 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85^2 = 809,39 \text{ K-in}
 \tag{3.8-16}$$

$$V_u = \frac{1}{2} Q_u L = \frac{1}{2} 16,71 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85 = 16,45 \text{ Kips}
 \tag{3.8-17}$$

$$V_D = \frac{1}{2} Q_D L = \frac{1}{2} \cdot (8,08 \cdot 10^{-2} + 2,487 \cdot 10^{-3}) \cdot 196,85 = 8,19 \text{ Kips}
 \tag{3.8-18}$$

$$V_L = \frac{1}{2} Q_L L = \frac{1}{2} \cdot 4,2 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85 = 4,13 \text{ Kips}
 \tag{3.8-19}$$



Gambar 5.22 Gaya Dalam Pada Balok Anak

5.6.3 Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal badan profil baja (h/t_w)

$$\lambda = \frac{h}{t_w} = \frac{11,685}{0,26} = 44,94 \leq \lambda_p = \frac{640}{\sqrt{f_y}} = \frac{640}{\sqrt{36}} = 106,67 \quad (3.8-20)$$

Balok anak lantai 1 - 13 bentang 5 m = 196,85 in

Gaya desak beton, $C = 0,85 f_c' b_E a$ (3.8-21)

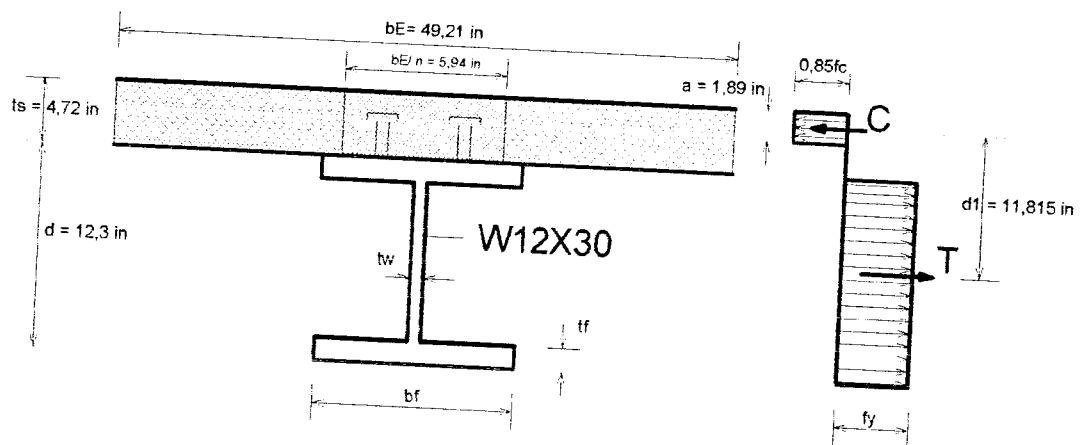
Gaya tarik penampang baja, $T = A_s f_y$ (3.8-22)

Kesetimbangan gaya dalam $C = T$

$$0,85 f_c' b_E a = A_s f_y$$

Sehingga nilai a dapat dicari berdasarkan blok tegangan yang terjadi

$$a = \frac{A_s f_y}{0,85 f_c' b_E} = \frac{8,79 \times 36}{0,85 \times 4 \times 49,21} = 1,89 \text{ in} < t_s = 4,72 \text{ in} \quad (3.8-23)$$



Gambar 5.23 Diagram tegangan lentur plastis

Dikarenakan $a < t_s$, maka garis netral plastis berada pada beton. Dengan demikian kapasitas nominal balok komposit, M_n

$$M_n = C \cdot d_1 = T \cdot d_1 \quad (3.8-24)$$

$$M_n = T(d/2 + t_s - a/2)$$

$$M_n = (A_s f_y)(d/2 + t_s - a/2)$$

$$M_n = (8,79 \times 36)(12,3/2 + 4,72 - 1,89/2) = 3140,667 \text{ K-in}$$

Kontrol kapasitas:

$$\phi_b M_n \geq M_u \quad (3.8-26)$$

$$\phi_b M_n = 0,85 \times 3140,667 = 2669,57 \text{ K-in} > M_u = 809,39 \text{ K-in} \quad Ok!$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil desain untuk balok anak atap menggunakan profil W12X26.

5.6.4 Kontrol Terhadap Lendutan

Lendutan yang terjadi pada balok anak adalah

$$Q = Q_D + Q_L \quad (3.8-27)$$

$$= (8,08 \cdot 10^{-2} + 2,487 \cdot 10^{-3}) + (4,2 \cdot 10^{-2})$$

$$= 12,5 \cdot 10^{-2} \text{ K/in}$$

$$\delta_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q \cdot L^4}{E_s \cdot I_{\text{Komp}}} \quad (3.8-28)$$

$$= \frac{5}{384} \cdot \frac{12,5 \cdot 10^{-2} \cdot 196,85^4}{29000,774,68}$$

$$= 0,11 \text{ in} < \frac{L}{360} = 0,547 \text{ in} \quad \dots Ok \quad (3.8-29)$$

5.6.5 Perencanaan Konektor Geser (*Shear Conector*)

Shear Conector adalah alat penghubung antara beton dan profil baja yang berupa baut besar, yang berfungsi menahan gaya geser yang terjadi pada komposit, sehingga gaya geser yang terjadi dapat bekerja secara efektif.

Gaya geser horizontal (V_n) merupakan nilai terkecil dari;

$$A_c = b_E \cdot t_s = 49,21 \cdot 4,72 = 232,27 \text{ in}^2$$

$$V_n = 0,85 \cdot f_c \cdot A_c = 0,85 \cdot 4 \cdot 232,27 = 789,718 \text{ Kips} \quad (3.8-30a)$$

$$V_n = A_s \cdot f_y = 8,79 \cdot 36 = 316,44 \text{ Kips} \quad (\text{Menentukan}) \quad (3.8-30b)$$

Kuat nominal satu penghubung geser jenis paku yang ditanam di dalam pelat beton adalah:

Baut yang digunakan $\frac{1}{2}$ in, $f_u = 58$ Ksi

$$A_{sc} \cdot f_u = \frac{1}{4} \pi \cdot \frac{1}{2}^2 \times 58 = 11,39 \text{ Kips}$$

$$Q_n = 0,5 \cdot A_{sc} \cdot \sqrt{f'_c \cdot E_c} \leq A_{sc} \cdot f_u \quad (3.8-31)$$

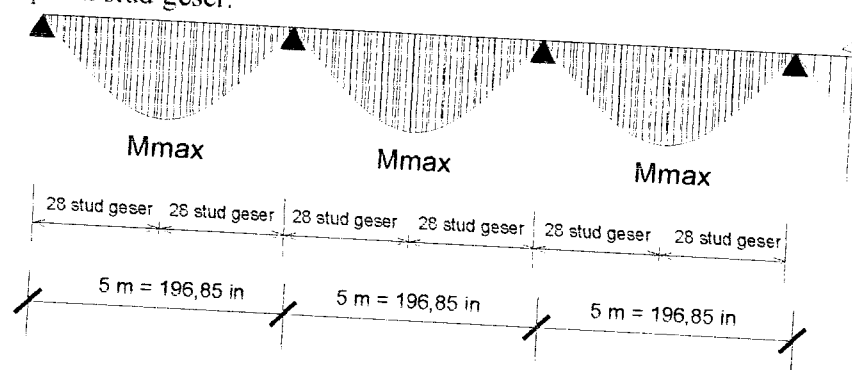
$$Q_n = 0,5 \times \frac{1}{4} \pi \cdot \frac{1}{2}^2 \sqrt{4 \times 3500} = 11,616 \text{ Kips} > 11,39 \text{ Kips}$$

Jumlah stud geser yang dibutuhkan:

$$n = \frac{V_n}{Q_n} = \frac{316,44}{11,39} = 27,78 \approx 28 \text{ stud geser} \quad (3.8-32)$$

maka digunakan 28 stud geser per setengah bentang balok.

Penempatan stud geser:



Gambar 5.24 Rencana Penempatan Stud Geser

5.6.6 Kapasitas Geser Nominal Balok

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal panel (h/t_w) pendukung geser

$$\frac{h}{t_w} = \frac{11,685}{0,26} = 44,94 < \frac{418}{\sqrt{f_y \cdot (Ksi)}} = \frac{418}{36} = 69,67 \quad (3.5-16)$$

Maka kuat geser nominal balok V_n , dihitung berdasarkan persamaan (3.5-17)

$$A_w = d \cdot t_w = 12,3 \cdot 0,26 = 3,198 \text{ in}^2 \quad (3.5-18)$$

$$\begin{aligned}
 \Phi V_n &= 0,9 \cdot 0,6 \cdot f_u \cdot A_w \\
 &= 0,9 \cdot 0,6 \cdot 36 \cdot 3,198 \\
 &= 62,17 \text{ Kips}
 \end{aligned}
 \tag{3.8-17}$$

Rasio gaya geser yang terjadi

$$\frac{V_{u,b}}{\Phi V_n} = \frac{16,45}{62,17} = 0,26 < 1,0
 \tag{3.5-19}$$

5.7 Pendetailan Khusus Pada Struktur

Pada bagian ini akan direncanakan sambungan-sambungan yang didesain dengan perencanaan tahan gempa. Data yang digunakan untuk desain sambungan adalah sebagai berikut :

1. Baut

Baut yang digunakan adalah baut berkekuatan tinggi A325, dengan tidak menggunakan ulir pada bidang gesernya dan kuat tarik bahan baut $F_u^b = 120 \text{ ksi}$.

2. Las

Elektroda las yang digunakan E70XX dengan kuat tarik $F_{EXX} = 70 \text{ ksi}$.

3. Pelat sambung

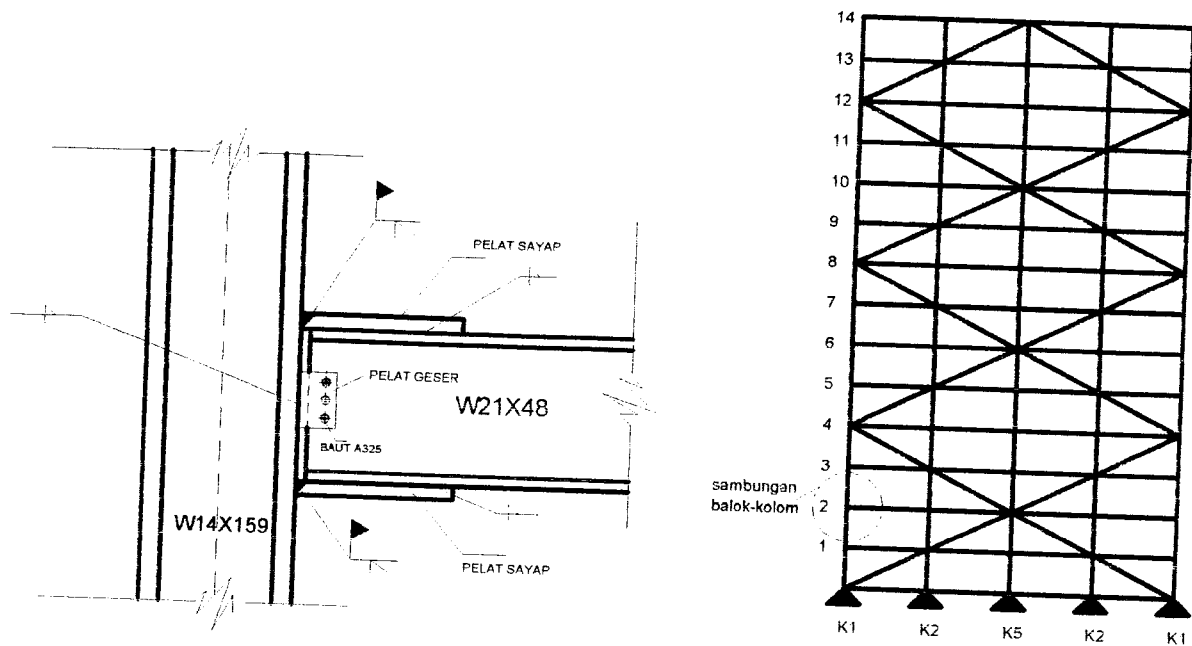
Pelat sambung yang digunakan mempunyai $F_y = 36 \text{ ksi}$ dan $F_u = 58 \text{ ksi}$.

5.7.1 Sambungan Balok ke Kolom

Sambungan balok ke kolom direncanakan dengan menggunakan momen kapasitas plastis dan gaya geser yang terjadi pada lokasi sendi plastis balok.

Contoh perhitungan :

Diambil contoh hitungan struktur *braced frame* portal tepi lantai 2 tepi.



Gambar 5.25 Rencana dan Lokasi Sambungan Balok-Kolom

Data Profil desain yang di pakai:

Balok W21X48

$A_s = 14,1 \text{ in}^2$	$Z_x = 107 \text{ in}^4$
$d = 20,6 \text{ in}$	$Z_y = 14,9 \text{ in}^4$
$t_w = 0,35 \text{ in}$	$F_y = 36 \text{ ksi}$
$b_f = 8,14 \text{ in}$	$F_u = 58 \text{ ksi}$
$t_f = 0,43 \text{ in}$	

Kolom W14X159

$A_s = 46,7 \text{ in}^2$	$Z_x = 287 \text{ in}^4$
$d = 15 \text{ in}$	$Z_y = 146 \text{ in}^4$
$t_w = 0,745 \text{ in}$	$F_y = 36 \text{ ksi}$
$b_f = 15,6 \text{ in}$	$F_u = 58 \text{ ksi}$
$t_f = 1,19 \text{ in}$	$k = 1,84 \text{ in}$

Prosedur Desain

- a. Menentukan beban yang bekerja berdasarkan kapasitas plastis balok

Momen kapasitas plastis balok M_{pb}

$$\begin{aligned} M_{pb} &= \beta Z_x \cdot F_y \\ &= 1,1 \cdot 107 \cdot 36 \\ &= 4237,2 \text{ k-in.} \end{aligned} \quad (\text{Pers. 3.5-15})$$

Dari analisis struktur didapatkan gaya geser pada balok W21X48

$$V_d = 10,086 \text{ Kips}$$

$$V_l = 2,808 \text{ Kips}$$

$$V_e = 2,488 \text{ Kips}$$

(Lampiran B-1-3)

Gaya geser pada sendi plastis balok, merupakan nilai terkecil dari :

$$V_p = 1,2V_d + 0,5V_l + \frac{2 M_p}{L'} \quad (\text{Pers. 3.5-13})$$

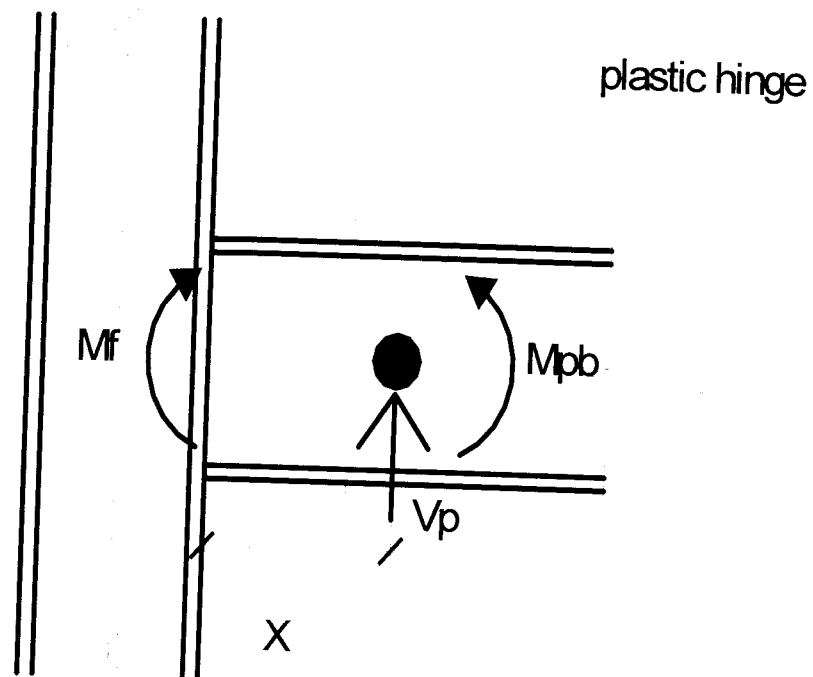
$$= 1,2 \cdot 10,086 + 0,5 \cdot 2,808 + \frac{2 \cdot 4237,2}{211,81}$$

$$= 57,518 \text{ kips}$$

$$V_p = 1,2V_d + 0,5V_l + \mu \cdot E \quad (\text{Pers. 3.5-14})$$

$$= 1,2 \cdot 10,086 + 0,5 \cdot 2,808 + 4 \cdot 2,488$$

$$= 23,458 \text{ kips} \quad (\text{menentukan})$$



Gambar. 5.26 Gaya dalam pada sendi plastis

Momen pada muka kolom, M_f .

$$\begin{aligned} M_f &= M_{pb} + V_p \cdot X \\ &= 4237,2 + 23,458 \cdot 24,84 = 4818,87 \text{ K-in} \end{aligned}$$

b. Sambungan *flange plate* ke sayap kolom

Gaya tarik terfaktor, T_u .

$$T_u = \frac{M_f}{0,95d} = \frac{4818,87}{0,95 \cdot 20,6} = 246,24 \text{ kips.} \quad (\text{Pers. 3.9-1})$$

Menentukan ukuran *flange plate* dan panjang las bagian atas :

Untuk mendapatkan ruang untuk menempatkan las, maka lebar plat b_{pl} :

$$b_{pl} = b_f - 1\frac{1}{2}'' = 8,14 - 1\frac{1}{2}'' = 6,64 \approx 7 \text{ in.} \quad (\text{Pers. 3.9-4a})$$

Kondisi leleh:

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.9-2})$$

$$A_{g \min} = \frac{246,24}{0,9 \cdot 36} = 7,6 \text{ in}^2; \quad (\text{Pers. 3.9-5})$$

$$t_{pl} = \frac{7,6}{7} = 1,09 \text{ in}; \text{ pakai } t_{pl} = 1 \frac{1}{4} \text{ in}; \quad (\text{Pers. 3.9-6})$$

$$A_g = 1 \frac{1}{4} \cdot 7 = 8,75 \text{ in}^2 \geq 7,6 \text{ in}^2. \text{ pakai plat } 1 \frac{1}{4} \times 7. \quad (\text{Pers. 3.9-7})$$

Akan digunakan las fillet, bila $t_{pl} = 1 \frac{1}{4} \text{ in} \geq \frac{1}{4} \text{ in}$,

$$a_{\max} = t_{pl} - \frac{1}{16} = 1 \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = 1 \frac{3}{16} \text{ in}; \text{ dan } a_{\min} = \frac{5}{16} \text{ in}.$$

$$a_{\text{pakai}} = \frac{3}{8} \text{ in}. \quad a_{\min} < a_{\text{pakai}} < a_{\max}$$

$$t_e = 0,707 \cdot a = 0,265 \text{ in}.$$

$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e; \quad (\text{Pers. 3.9-8a})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 70) \cdot 0,265 = 8,35 \text{ k/in}.$$

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{\text{las}} = \frac{T_u}{\Phi R_{nw}} = \frac{246,24}{8,35} = 29,50 \text{ in} \approx 30 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.9-9})$$

Pakai 5 in melintang, dan 12,5 in memanjang pada setiap sisinya.

Menentukan ukuran *flange plate* dan panjang las bagian bawah :

Dengan cara yang sama digunakan untuk menentukan ukuran *flange plate* dan panjang las dengan $b_{pl} = b_f + 1 \frac{1}{2}'' = 8,14 + 1 \frac{1}{2}'' = 9,64 \approx 10 \text{ in}.$ (Pers. 3.9-4b)

Kondisi leleh:

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.9-2})$$

$$A_{g \min} = \frac{246,24}{0,9,36} = 7,6 \text{ in}^2 ; \quad (\text{Pers. 3.9-5})$$

$$t_{pl} = \frac{7,6}{10} = 0,76 \text{ in} ; \text{ pakai } t_{pl} = \frac{7}{8} \text{ in} ; \quad (\text{Pers. 3.9-6})$$

$$A_g = \frac{7}{8} \cdot 10 = 8,75 \text{ in}^2 \geq 7,6 \text{ in}^2. \text{ pakai plat } \frac{7}{8} \times 10. \quad (\text{Pers. 3.9-7})$$

Akan digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{7}{8} \text{ in} \geq \frac{1}{4} \text{ in}$,

$$a_{\max} = t_{pl} - \frac{1}{16} = \frac{7}{8} - \frac{1}{16} = \frac{13}{16} \text{ in}; \text{ dan } a_{\min} = \frac{5}{16} \text{ in}.$$

$$a_{\text{pakai}} = \frac{3}{4} \text{ in}. \quad a_{\min} < a_{\text{pakai}} < a_{\max}$$

$$t_e = 0,707 \cdot a = 0,53 \text{ in}.$$

$$\begin{aligned} \phi R_{nw} &= \phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 70) \cdot 0,53 = 16,695 \text{ k/in}. \end{aligned} \quad (\text{Pers. 3.9-8a})$$

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{\text{las}} = \frac{T_u}{\phi R_{nw}} = \frac{246,24}{16,695} = 14,74 \text{ in} \approx 15 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.9-9})$$

Maka panjang las 7,5 in memanjang pada setiap sisinya.

Menentukan ukuran plat geser, jumlah baut, dan panjang las :

Tranfer gaya geser dari balok ke kolom, merupakan nilai terkecil dari :

$$V_f = \frac{2 \cdot M_f}{L_n} + V_g \quad (\text{Pers. 3.9-10})$$

$$= \frac{2 \cdot 4818,87}{254,99} + 1,2 \cdot 10,086 + 0,5 \cdot 2,808 = 51,304 \text{ kips}.$$

$$V_f = (1,2V_D + 0,5V_L + \mu \cdot E) \cdot \left(\frac{L_n}{L'} \right)$$

$$= (1,2 \cdot 10,086 + 0,5 \cdot 2,808 + 4 \cdot 2,488) \cdot \left(\frac{254,99}{211,81} \right) = 28,878 \text{ kips}$$

Digunakan baut dengan diameter $\frac{1}{2}$ in, maka kuat geser satu baut :

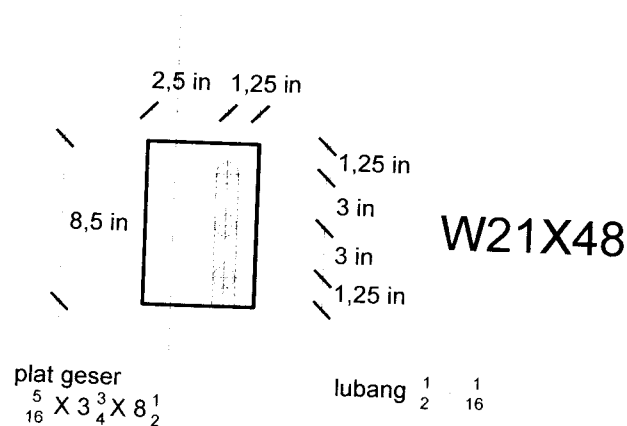
$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \quad (\text{Pers. 3.9-11})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 120) \cdot 1 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \frac{1}{2}^2\right) = 10,60 \text{ in}$$

$$\text{Jumlah baut } n = \frac{V_f}{\Phi R_n} = \frac{28,878}{10,60} = 2,72 \approx 3 \text{ buah.}$$

Kontrol kuat geser pada pelat

Coba plat $\frac{5}{16} \times 3 \frac{3}{4} \times 8 \frac{1}{2}$



Gambar 5.27 Geser Murni pada pelat

Kontrol geser leleh pada plat :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_y) \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.9-12})$$

$$= 0,9 \cdot (0,6 \cdot 36) \cdot \left(\frac{5}{16} \cdot 8 \frac{1}{2}\right) = 51,6375 \text{ kips} > V_f = 28,878 \text{ kips} \dots \text{ok}$$

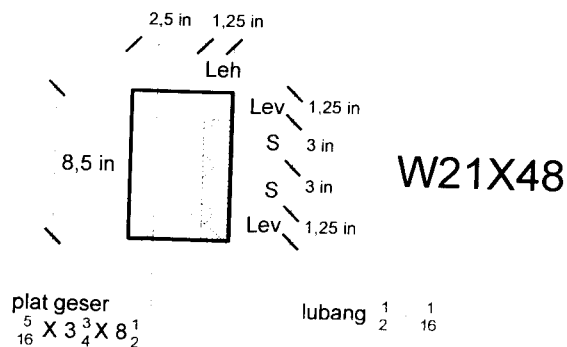
Kontrol geser fraktur pada plat :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot A_n \quad (\text{Pers. 3.9-13})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 58) \cdot \left[\frac{5}{16} \cdot \left(8 \frac{1}{2} - 3 \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{16}\right)\right)\right]$$

$$= 55,56 \text{ kips} > V_f = 28,878 \text{ kips} \rightarrow \text{ok}$$

Cek blok geser dari plat :



Gambar 5.28 Geser blok pada pelat

$L_{eh} = 1,25 \text{ in}$, dan $L_{ev} = 1,25 \text{ in}$

$$A_{vg} = t_{pl} \cdot (l_{ev} + 2.S) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= \frac{5}{16} \cdot (1,25 + 2 \cdot 3) = 2,26 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = t_{pl} \cdot (l_{eh} - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= \frac{5}{16} \cdot (1,25 - 0,5 \cdot (\frac{1}{2} + \frac{1}{16})) = 0,302 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - t_{pl} \cdot (2,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 3,84 - \frac{5}{16} \cdot (2,5 \cdot (\frac{1}{2} + \frac{1}{16})) = 1,82 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = t_{pl} \cdot l_{eh} \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= \frac{5}{16} \cdot 1,25 = 0,39 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$V_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 2,26 + 58 \cdot 0,302 = 66,332 \text{ kips}$$

$$V_n = 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} \quad (\text{Pers. 3.11-5b})$$

$$= 0,6 \cdot 58 \cdot 1,82 + 36 \cdot 0,39 = 77,376 \text{ kips (menentukan)}$$

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi V_n = 0,75 \cdot 77,376 = 58,032 \text{ kips} > V_f = 28,878 \text{ kips} \dots \text{ok}$$

Menentukan panjang las fillet pada plat geser

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{5}{16} \text{ in} \geq \frac{1}{4} \text{ in}$,

$$a_{\max} = t_{pl} - \frac{1}{16} = \frac{5}{16} - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} \text{ in}; \text{ dan } a_{\min} = \frac{3}{16} \text{ in}.$$

$$a_{\text{pakai}} = \frac{1}{4} \text{ in}.$$

$$t_e = 0,707 \cdot a = 0,707 \cdot 0,25 = 0,177 \text{ in}.$$

Kekuatan las terhadap geser,

$$\begin{aligned} \Phi R_{nw} &= \Phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 70) \cdot 0,177 = 5,575 \text{ k/in. (menentukan)} \end{aligned} \quad (\text{Pers. 3.9-8a})$$

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

$$\begin{aligned} \Phi R_{nw} &= \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot t_{pl} \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 58) \cdot \frac{5}{16} = 7,6125 \text{ k/in.} \end{aligned} \quad (\text{Pers. 3.9-8b})$$

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{\text{las}} = \frac{V_f}{\phi R_{nw}} = \frac{28,878}{5,575} = 5,18 \text{ in.} \sim 6 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.9-9})$$

Pakai 6 in pada satu sisinya.

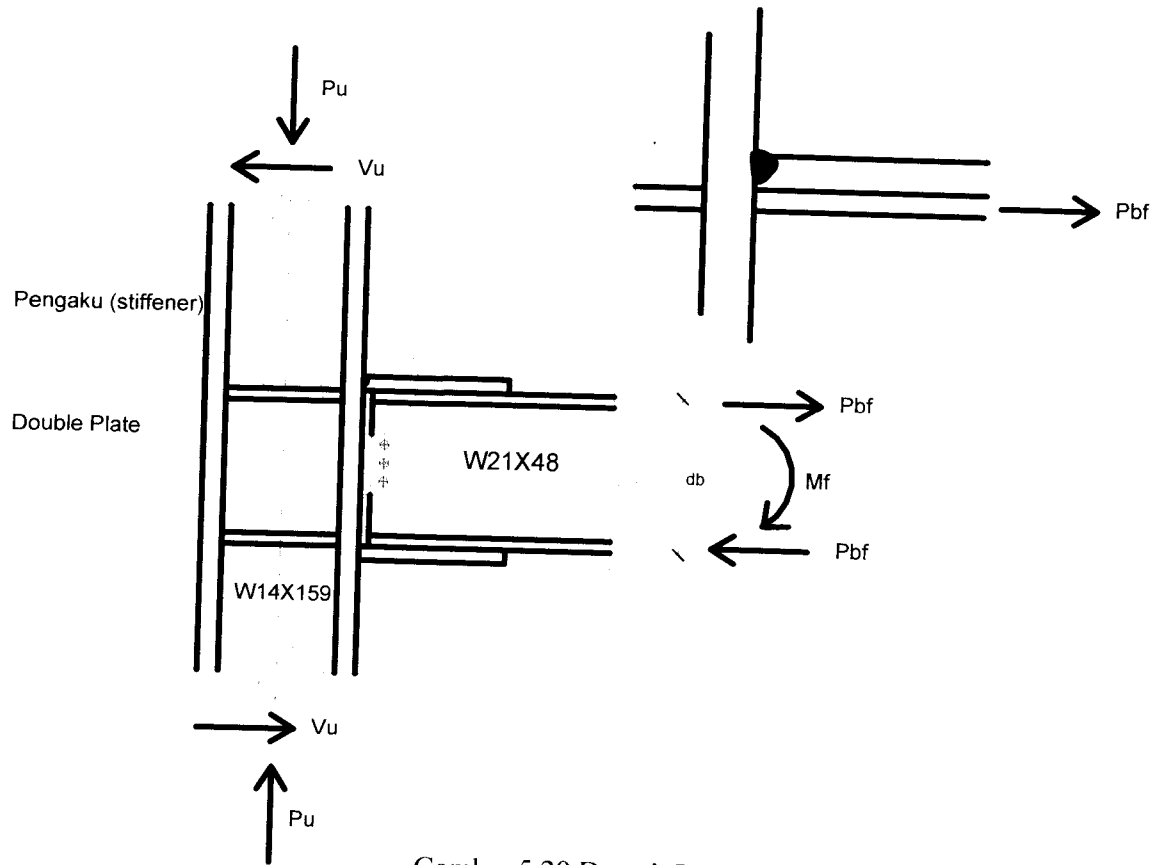
5.7.2 Perencanaan Daerah Panel Zone

Pelat Pengaku (*stiffener*):

Akibat transfer momen lentur ke sayap kolom menimbulkan gaya aksial (P_{bf}) tarik atau tekan pada sayap kolom.

Untuk menghindari robeknya las antara sayap kolom dan flange plate maka harus dipenuhi persamaan

$$\phi R_n \geq P_{bf}$$



Gambar 5.29 Daerah Panel

Nilai kapasitas beban terfaktor, P_{bf} akibat *strain hardening*:

$$P_{bf} = 1,8 \cdot b_f \cdot t_f \cdot F_y \quad (\text{Pers. 3.10-1})$$

$$= 1,8 \cdot 8,14 \cdot 0,43 \cdot 36 = 226,81 \text{ kips.}$$

Pelelehan sayap lokal (*Local flange bending*):

$$\phi R_n = \phi \cdot 6,25 \cdot t_{fc}^2 \cdot F_{yc} \quad (\text{Pers. 3.10-2a})$$

$$= 0,9 \cdot 6,25 \cdot 1,19^2 \cdot 36 = 286,76 \text{ kips}$$

Pelelehan badan lokal (*Local Web Yielding*):

$$\phi R_n = \phi \cdot (5k + t_{fb}) \cdot F_{yc} \cdot t_{wc} \quad (\text{Pers. 3.10-2b})$$

$$= 1 \cdot (5 \cdot 1,84 + 0,43) \cdot 36 \cdot 0,745 = 258,277 \text{ kips}$$

Pelipatan pelat badan (*Web Crippling*):

$$\phi R_n = \phi \cdot 135 \cdot t_{wc}^2 \left[1 + 3 \left(\frac{t_{fb}}{d_c} \right) \left(\frac{t_{wc}}{t_{fc}} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{F_{yc} \cdot I_{fc}}{t_{wc}}} \quad (\text{Pers. 3.10-2c})$$

$$= 0,75 \cdot 135 \cdot 0,745^2 \left[1 + 3 \left(\frac{0,505}{15} \right) \left(\frac{0,745}{1,19} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{36 \cdot 1,19}{0,745}}$$

$$= 447,46 \text{ kips}$$

Tekuk tekan dari pelat badan (*Compression Buckling of The Web*):

$$\phi R_n = \frac{\phi \cdot 4100 \cdot t_{wc}^3 \sqrt{F_{yc}}}{d'_c} \quad (\text{Pers. 3.10-2d})$$

$$= \frac{0,9 \cdot 4100 \cdot 0,745^3 \cdot \sqrt{36}}{(15 - 2 \cdot 1,84)}$$

$$= 808,72 \text{ in}$$

Karena $\phi R_n > P_{bf}$, maka tidak diperlukan pelat pengaku (*stiffener*).

Geser pada panel zone:

$$P_{uc} = 757,685 \text{ kips (lampiran B-3-4)}$$

$$P_y = F_y \cdot A$$

$$= 36 \cdot 46,7 = 1681,2 \text{ kips}$$

$$P_{uc} = 757,685 < 0,75 \cdot P_y = 1260,9 \text{ kips}$$

Gaya geser pada kolom :

$$V_c = \frac{2 \cdot M_p \left(\frac{L}{L_n} \right)}{h} \quad (\text{Pers. 3.10-4})$$

$$= \frac{2 \cdot 4237,2 \cdot \left(\frac{275,59}{255,91} \right)}{147,64}$$

$$= 61,81 \text{ kips}$$

Gaya geser pada *panel zone* :

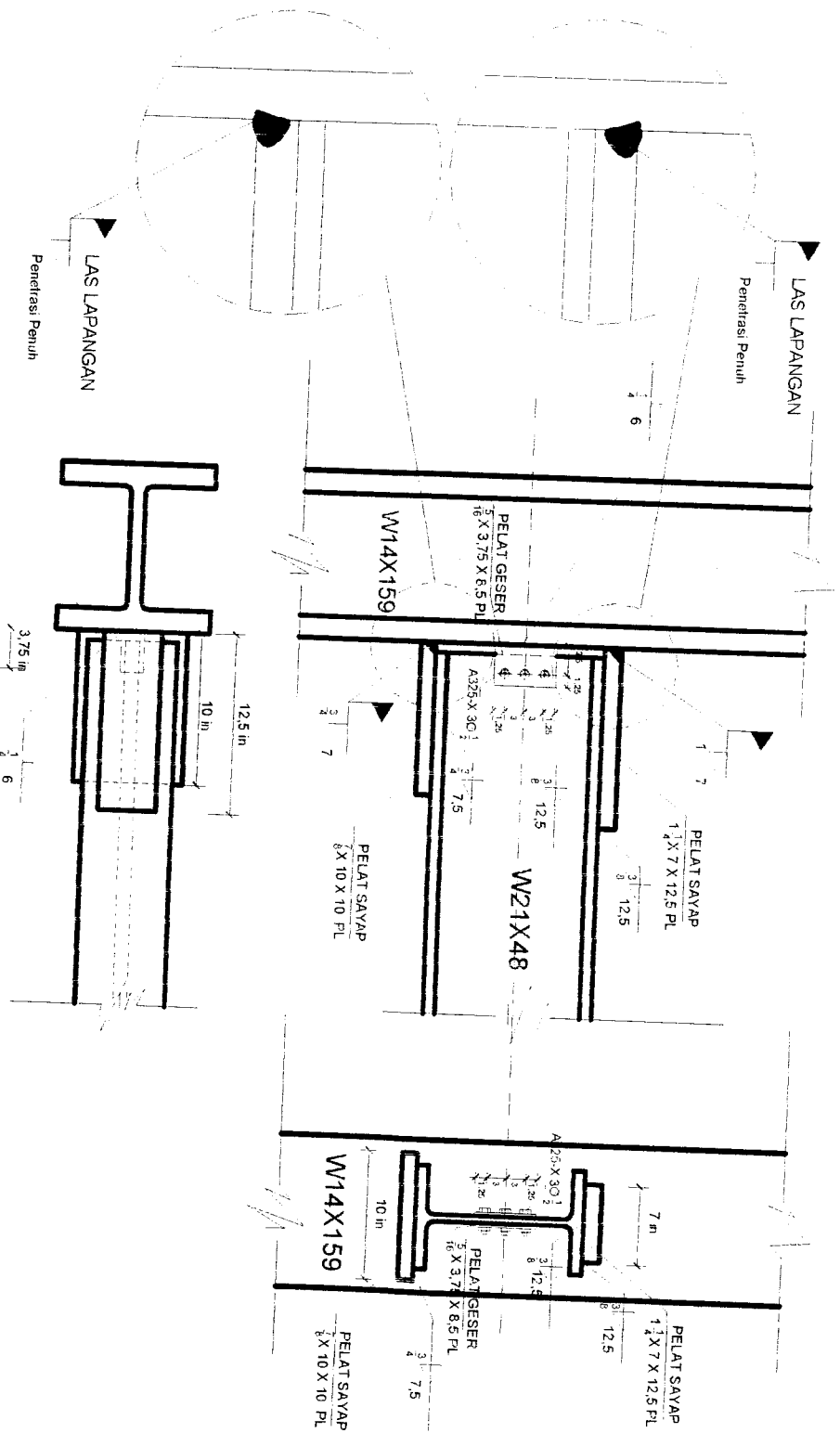
$$\begin{aligned}
 V_{up} &= \frac{M_{Pl}}{0,95d_{bl}} - V_c && \text{(Pers. 3.10-5)} \\
 &= \frac{4237,2}{0,95 \cdot 20,6} - 61,81 \\
 &= 154,705 \text{ kips}
 \end{aligned}$$

Kuat geser daerah *panel zone* :

$$\begin{aligned}
 V_n &= 0,6 \cdot F_y \cdot d_c \cdot t_w \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot b_{cf} \cdot t_{cf}^2}{d_b \cdot d_c \cdot t_w} \right) \left(1,9 - \frac{1,2 \cdot P_u}{P_y} \right) && \text{(Pers. 3.10-5a)} \\
 &= 0,6 \cdot 36 \cdot 15 \cdot 0,75 \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot 14,1 \cdot 1,19^2}{20,6 \cdot 15 \cdot 0,75} \right) \left(1,9 - \frac{1,2 \cdot 757,685}{1681,2} \right) = 415,65 \text{ kips}
 \end{aligned}$$

$$\Phi V_n = 0,9 \cdot 415,65 = 374,308 \text{ kips} > V_{up} = 154,705 \text{ kips}$$

Dengan demikian tidak memerlukan *double plate*.



Gambar 5.30 Detail Sambungan Balok ke Kolom

5.7.3 Sambungan Balok Anak ke Balok

Contoh perhitungan :

Diambil contoh hitungan untuk struktur *braced frame* balok anak lantai 3 dengan balok B1 W21X48 yang mempunyai bentang bentang 5 m = 196,85 in, dengan data balok anak sebagai berikut :

Balok W12X30

$$\begin{array}{ll} A_s = 8,79 \text{ in}^2 & Z_x = 43,1 \text{ in}^4 \\ d = 12,3 \text{ in} & Z_y = 9,56 \text{ in}^4 \\ t_w = 0,26 \text{ in} & F_y = 36 \text{ ksi} \\ b_f = 6,52 \text{ in} & F_u = 58 \text{ ksi} \\ t_f = 0,44 \text{ in} & \end{array}$$

Dari perhitungan balok anak diperoleh :

$$V_d = 8,19 \text{ Kips}$$

$$V_l = 4,13 \text{ kips}$$

Maka :

$$\begin{aligned} V_u &= 1,2 V_d + 1,6 V_l \\ &= 1,2 \cdot 8,19 + 1,6 \cdot 4,13 = 16,436 \text{ kips.} \end{aligned}$$

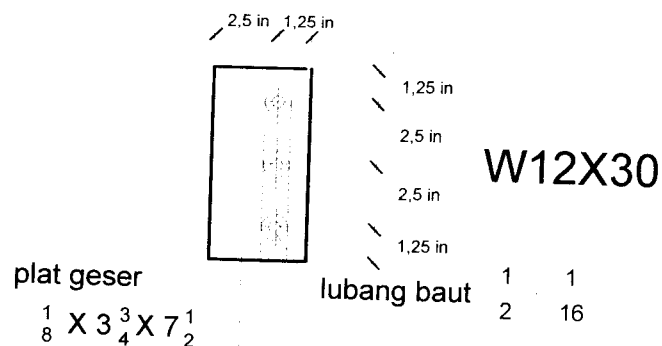
Dicoba menggunakan baut A325 $\frac{1}{2}$ in, dengan $A_b = 0,196 \text{ in}^2$.

$$\begin{aligned} \Phi R_n &= \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 120) \cdot 1 \cdot 0,196 = 10,584 \text{ kips} \end{aligned} \quad (\text{Pers. 3.11-1})$$

$$\text{Jumlah baut } n = \frac{V_u}{\Phi R_n} = \frac{16,436}{10,584} = 1,55 \quad (\text{Pers. 3.11-2})$$

Untuk menghindari gagal geser pada plat dipakai baut 3-buah, dengan pemasangan seperti di bawah ini :

Coba plat $\frac{1}{8} \times 3\frac{3}{4} \times 7\frac{1}{2}$ PL



Gambar 5.31 Bidang geser murni pada pelat

Kontrol leleh geser pada plat :

$$\begin{aligned}\Phi R_n &= \Phi \cdot (0,6 \cdot F_y) \cdot A_g \\ &= 0,9 \cdot (0,6 \cdot 36) \cdot \left(\frac{1}{8} \cdot 7\frac{1}{2}\right) = 18,225 \text{ kips} > V_u = 11,893 \text{ kips} \rightarrow ok\end{aligned}$$

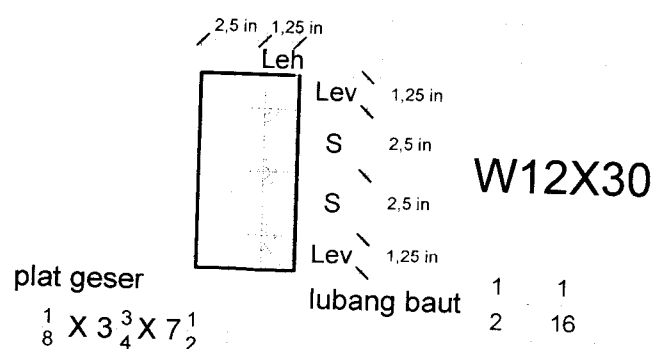
(Pers. 3.11-4a)

Kontrol fraktur geser pada plat :

$$\begin{aligned}\Phi R_n &= \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot A_n \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 58) \cdot \left[\frac{1}{8} \cdot (7,5 - 3 \cdot (\frac{1}{2} + \frac{1}{16}))\right] \\ &= 18,96 \text{ kips} > V_u = 11,893 \text{ kips} \rightarrow ok\end{aligned}$$

(Pers. 3.11-4c)

Cek blok geser pada penampang plat (tampang kritis).



Gambar 5.32 Bidang blok geser pada pelat

Ambil $l_{ev} = 1 \frac{1}{4}$ in dan $l_{eh} = 1 \frac{1}{4}$ in

$$A_{vg} = t_{pl} \cdot (l_{ev} + 2.S) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 0,125 \cdot (1,25 + 2 \cdot 2) = 0,66 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = t_{pl} \cdot (l_{eh} - 0,5(d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= 0,125 \cdot (1,25 - 0,5(\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 0,11 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - t_{pl} \cdot (2,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 0,66 - 0,125 \cdot (2,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 0,45 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = t_{pl} \cdot l_{eh} \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= 0,125 \cdot 1,25 = 0,16 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$V_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 0,66 + 58 \cdot 0,11 = 20,64 \text{ kips}$$

$$V_n = 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} \quad (\text{Pers. 3.11-5b})$$

$$= 0,6 \cdot 58 \cdot 0,45 + 36 \cdot 0,16 = 21,42 \text{ kips (menentukan)}$$

Kapasitas reaksi terfaktor, $\Phi V_n = 0,75 \cdot 21,42 = 16,07 \text{ kips} > V_u = 9,125 \text{ kips}$.

Menentukan panjang las :

Tebal plat yang digunakan $t_{pl} = \frac{1}{8}$ in.

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{1}{8}$ in $< \frac{1}{4}$ in,

$$a_{\max} = t_{pl} = \frac{1}{8} \text{ in}; \text{ dan } a_{\min} = \frac{1}{8} \text{ in.}$$

$$a_{\text{pakai}} = \frac{1}{8} \text{ in.}$$

$$t_e = 0,707 \cdot a = 0,09 \text{ in.}$$

Kekuatan las berdasar leleh tarik,

$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e \quad (\text{Pers. 3.9-8a})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 70) \cdot 0,09 = 2,83 \text{ k/in. (menentukan)}$$

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

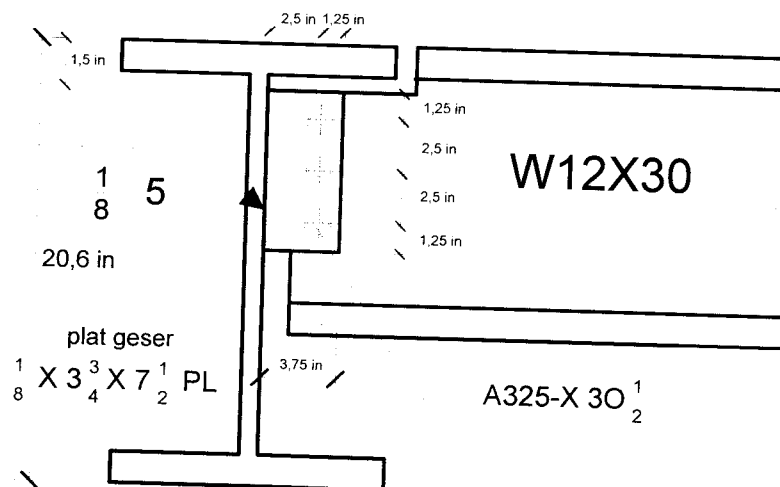
$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot t_{pl} \quad (\text{Pers. 3.9-8b})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 58) \cdot \frac{1}{8} = 3,26 \text{ k/in.}$$

Panjang las yang dibutuhkan,

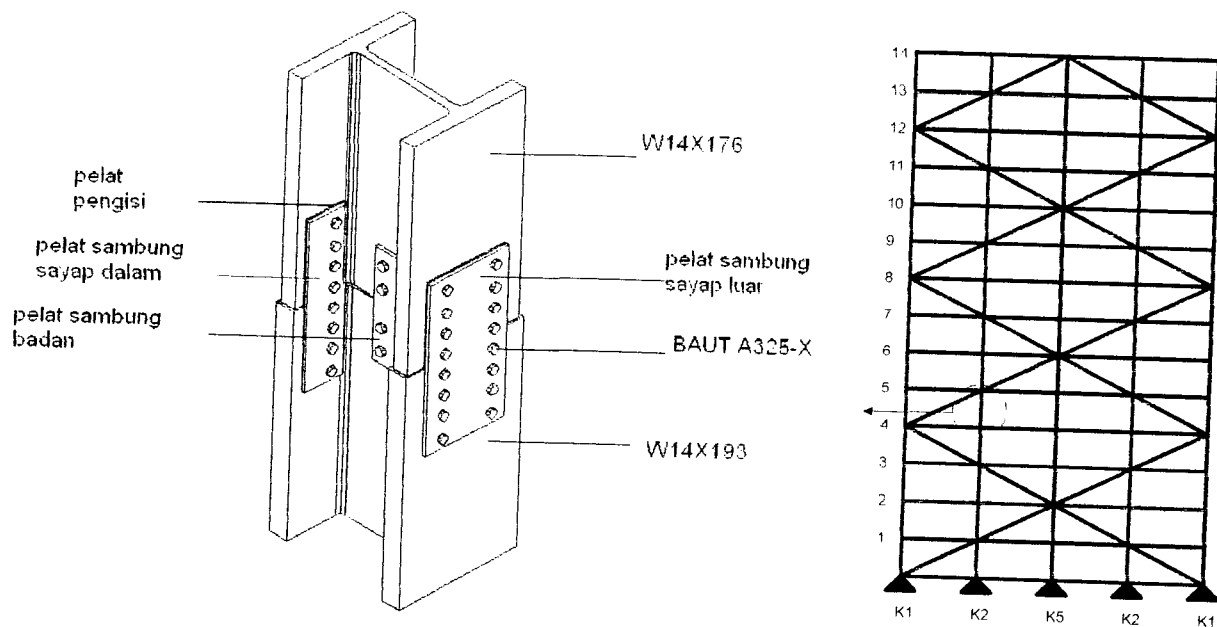
$$P_{las} = \frac{V_u}{\Phi R_{nw}} = \frac{11,893}{2,83} = 4,20 \text{ in} \approx 5 \text{ in.} \quad (\text{Pers. 3.9-9})$$

Panjang las 5 in pada satu sisi balok.



Gambar 5.33 Detail Sambungan Balok Anak ke Balok

5.7.4 Sambungan Kolom



Gambar 5.34 Rencana dan lokasi sambungan kolom

Direncanakan sambungan kolom K2 pada lantai 4 (W14X193) dan kolom lantai 5 (W14X176) struktur *braced steel frame (BSF)*.

Data propertis profil W14X176 sebagai berikut :

$A_s = 51,8 \text{ in}^2$	$F_u = 58 \text{ ksi}$
$d = 15,2 \text{ in}$	$F_y = 36 \text{ ksi}$
$t_w = 0,83 \text{ in}$	
$b_f = 15,7 \text{ in}$	
$t_f = 1,31 \text{ in}$	

Data propertis profil W14X193 sebagai berikut :

$A_s = 56,8 \text{ in}^2$	$F_u = 58 \text{ ksi}$
$d = 15,5 \text{ in}$	$F_y = 36 \text{ ksi}$
$t_w = 0,89 \text{ in}$	
$b_f = 15,7 \text{ in}$	
$t_f = 1,44 \text{ in}$	

$$M_{u,K} = 2625,866 \text{ K-in (Lampiran B-3-2)}$$

$$P_{u,K} = 532,911 \text{ Kips (Lampiran B-3-4)}$$

Gaya pada sayap

$$P_{u_f} = \frac{M_{u,K}}{0,95 \cdot d} = \frac{2625,866}{0,95 \cdot 15,2} = 190,94 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.12-1a})$$

Gaya pada badan

$$P_{u_w} = \frac{P_u (d_w \cdot t_w)}{A} = \frac{532,911 (15,2 \cdot 0,83)}{51,8} = 129,79 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.12-1b})$$

Sambungan pada sayap

Menentukan ukuran *flange plate* dan menahan tarik dan desak

Kondisi leleh tarik:

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.12-2a})$$

$$A_{g \min} = \frac{190,94}{2,0 \cdot 9,36} = 2,95 \text{ in}^2 ;$$

Kondisi fraktur :

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot A_e ; A_e = U \cdot A_n \quad (\text{Pers. 3.12-2b})$$

Untuk $A_n \leq 0,85 \cdot A_g$

$U = 1 \rightarrow$ untuk pelat sambung/batang tarik pendek

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot U \cdot 0,85 \cdot A_g$$

$$A_{g \min} = \frac{190,94}{2,0 \cdot 75 \cdot 58 \cdot 1,0 \cdot 85} = 2,582 \text{ in}^2$$

Jika digunakan lebar *flange plate*, $b_{pl} = 10 \text{ in}$

$$\text{Maka tebal } flange \text{ plate, } t_{pl} = \frac{2,95}{10} = 0,29 \text{ in} \approx \frac{1}{2} \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.12-3})$$

Menentukan jumlah baut yang diperlukan sayap untuk mentransfer gaya tarik dan tekan

Digunakan tipe baut A325 X diameter $\frac{5}{8}$

Kuat geser satu baut A325-X diameter $\frac{5}{8}$ in, terdapat 2 bidang geser

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \quad (\text{Pers. 3.11-1})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 120) \cdot 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^2\right) = 33,134 \text{ kips}$$

Kebutuhan baut minimal untuk menahan geser

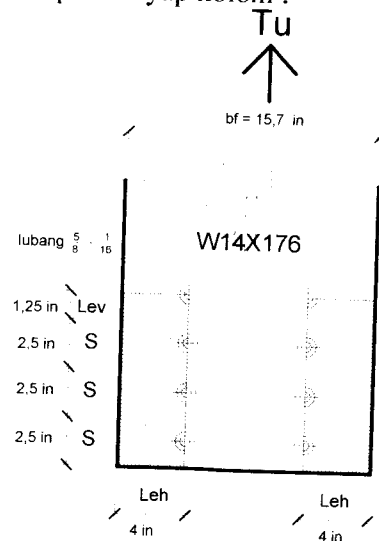
$$n_{\min} = \frac{T_u}{\Phi R_n} \quad (\text{Pers. 3.11-2})$$

$$= \frac{190,94}{33,134} = 5,763 \rightarrow 6 \text{ baut}$$

Karena sayap pada kolom lebih kritis maka digunakan baut 8-buah.

Kontrol blok geser pada sayap kolom :

cek blok geser pada sayap kolom :



Gambar 5.35 Blok geser pada sayap kolom

Ambil $l_{ev} = 1,25 \text{ in}$ dan $l_{eh} = 4 \text{ in}$

$$A_{vg} = 2 \cdot t_f \cdot (l_{ev} + 3S) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 2 \cdot 1,31 \cdot (1,25 + 3 \cdot 2,5) = 22,925 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = 2 \cdot t_f \cdot (l_{eh} - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= 2 \cdot 1,31 \cdot (4 - 0,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 9,58 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_f \cdot (3,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 22,925 - 2 \cdot 1,31 \cdot (3,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 16,62 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = 2 \cdot t_f \cdot l_{eh} \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= 2 \cdot 1,31 \cdot 4 = 10,48 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$T_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 22,925 + 58 \cdot 9,58 = 1050,82 \text{ kips}$$

$$T_n = 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} \quad (\text{Pers. 3.11-5b})$$

$$= 0,6 \cdot 58 \cdot 16,62 + 36 \cdot 10,48 = 955,656 \text{ kips (menentukan)}$$

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi T_n = 0,75 \cdot 1050,84 = 788,13 \text{ kips} > \frac{P_{uf}}{2} = 95,47 \text{ kips....ok} \quad (\text{Pers. 3.11-6})$$

Kontrol kekuatan pada pelat sayap

Pelat sayap luar

pakai plat $\frac{1}{2} \times 10$

Kontrol tarik leleh pada plat :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.11-4b})$$

$$= 0,9 \cdot 36 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 10) = 162 \text{ kips} > \frac{P_{uf}}{2} = 95,47 \text{ kips... ok}$$

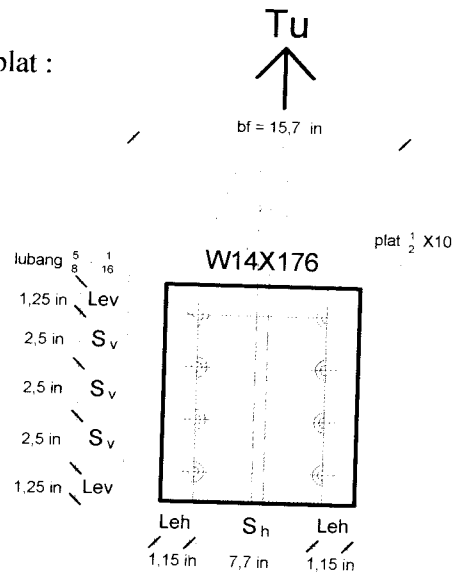
Kontrol Tarik fraktur pada plat :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot F_u \cdot A_n \quad (\text{Pers. 3.11-4d})$$

$$= 0,75 \cdot 58 \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (10 - 4 \left(\frac{5}{8} + \frac{1}{16} \right)) \right]$$

$$= 148,625 \text{ kips} > \frac{P_{uf}}{2} = 95,47 \text{ kips} \dots \text{ok}$$

Cek blok geser dari plat :



Gambar 5.36 Geser blok pada pelat

$L_{eh} = 1,15 \text{ in}$, dan $L_{ev} = 1,25 \text{ in}$

$$A_{vg} = 2 \cdot t_{pl} \cdot (L_{ev} + 3 \cdot S_v) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,25 + 3 \cdot 2,5) = 8,75 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = t_{pl} \cdot (S_h - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (7,7 - 0,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 3,68 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - t_{pl} \cdot (3,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 8,75 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (3,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 6,34 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = t_{pl} \cdot S_h \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 7,7 = 3,85 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$\begin{aligned} T_n &= 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} & (\text{Pers. 3.11-5a}) \\ &= 0,6 \cdot 36 \cdot 8,75 + 58 \cdot 3,68 = 402,44 \text{ kips (menentukan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_n &= 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} & (\text{Pers. 3.11-5b}) \\ &= 0,6 \cdot 58 \cdot 6,34 + 36 \cdot 3,85 = 359,232 \text{ kips} \end{aligned}$$

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi T_n = 0,75 \cdot 402,44 = 301,83 \text{ kips} > \frac{P_{uf}}{2} = 95,47 \text{ kips} \dots \text{ok} \quad (\text{Pers. 3.11-6})$$

Kuat tumpu pelat sayap luar

$$\begin{aligned} \Phi R_n &= \Phi \cdot 2,4 \cdot F_u \cdot d_b \cdot t_p & (\text{Pers. 3.11-3}) \\ &= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 58 \cdot \frac{5}{8} \cdot 8 \cdot \frac{1}{2} = 261 \text{ kips} > P_{uf} = 190,94 \text{ kips} \end{aligned}$$

pelat sayap dalam

$$P_{uf \text{ dalam}} = \frac{P_{uf}}{2 \cdot n} = \frac{190,94}{2 \cdot 2} = 47,735 \text{ Kips}$$

Menentukan ukuran pelat sayap dalam

Kondisi leleh tarik:

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.12-2a})$$

$$A_{g \text{ min}} = \frac{47,735}{0,9 \cdot 36} = 1,47 \text{ in}^2 ;$$

Kondisi fraktur :

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot A_e ; A_e = U \cdot A_n \quad (\text{Pers. 3.12-2b})$$

Untuk $A_n \leq 0,85 \cdot A_g$

$U = 1 \rightarrow$ untuk pelat sambung/batang tarik pendek

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot U \cdot 0,85 \cdot A_g$$

$$A_{g \min} = \frac{47,735}{0,75 \cdot 58 \cdot 1,0,85} = 1,29 \text{ in}^2$$

Jika digunakan lebar *flange plate*, $b_{pl} = 5 \text{ in}$

$$\text{Maka tebal } flange \text{ plate, } t_{pl} = \frac{1,47}{5} = 0,294 \text{ in} \approx \frac{5}{16} \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.12-3})$$

Kontrol kekuatan pada pelat dalam

pakai plat $\frac{5}{16} \times 5$

Kontrol tarik leleh pada plat :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.11-4b})$$

$$= 0,9 \cdot 36 \cdot (\frac{5}{16} \cdot 5) = 50,625 \text{ kips} > P_{uf \text{ dalam}} = 47,735 \text{ kips} \dots ok$$

Kontrol tarik fraktur pada plat :

$$\Phi R_n = \Phi \cdot F_u \cdot A_n \quad (\text{Pers 3.11-4d})$$

$$= 0,75 \cdot 58 \cdot [\frac{5}{16} \cdot (5 - 1 (\frac{5}{8} + \frac{1}{16}))]$$

$$= 58,6 \text{ kips} > P_{uf \text{ dalam}} = 47,735 \text{ kips} \dots ok$$

Desain pelat badan

Menentukan ukuran pelat badan

Pelat sambung pada badan dipasang pada dua sisi badan kolom

Kondisi leleh tarik:

$$T_u \leq \Phi \cdot F_y \cdot A_g \quad (\text{Pers. 3.12-2a})$$

$$A_{g \min} = \frac{129,79}{2,0,9,36} = 2,00 \text{ in}^2 ;$$

Kondisi fraktur :

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot A_e ; A_e = U \cdot A_n \quad (\text{Pers. 3.12-2b})$$

Untuk $A_n \leq 0,85 \cdot A_g$

$U = 1 \rightarrow$ untuk pelat sambung/batang tarik pendek

$$T_u \leq \Phi \cdot F_u \cdot U \cdot 0,85 \cdot A_g$$

$$A_{g \min} = \frac{129,79}{2,0 \cdot 75 \cdot 58 \cdot 1,0 \cdot 85} = 1,74 \text{ in}^2$$

Jika digunakan lebar *flange plate*, $b_{pl} = 7 \text{ in}$

$$\text{Maka tebal } \textit{flange plate}, t_{pl} = \frac{2,00}{7} = 0,29 \text{ in} \approx \frac{5}{16} \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.12-3})$$

Menentukan jumlah baut yang diperlukan badan untuk mentransfer gaya tarik dan tekan

Digunakan tipe baut A325 X diameter $\frac{5}{8}$

Kuat geser satu baut A325-X diameter $\frac{5}{8}$ in, terdapat 2 bidang geser

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \quad (\text{Pers. 3.11-1})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 120) \cdot 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \left(\frac{5}{8} \right)^2 \right) = 33,134 \text{ kips}$$

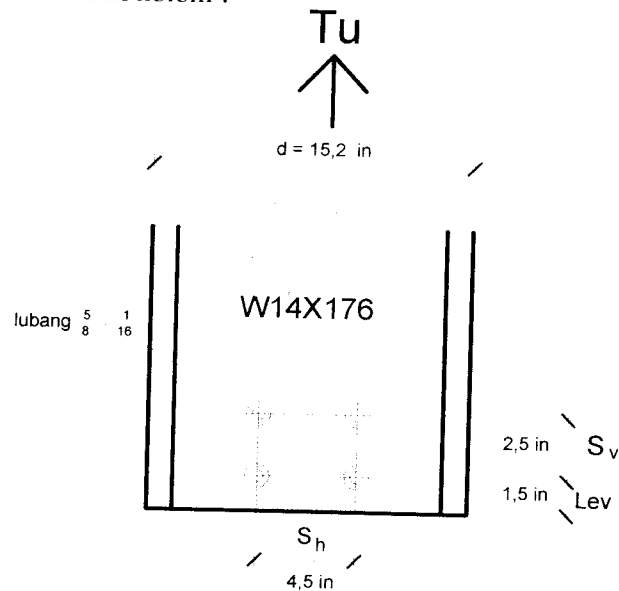
Kebutuhan baut minimal untuk menahan geser

$$n_{\min} = \frac{P_{uw}}{\Phi R_n} \quad (\text{Pers. 3.11-2})$$

$$= \frac{129,79}{33,134} = 3,92 \rightarrow 4 \text{ baut.}$$

Kontrol blok geser pada badan kolom :

cek blok geser pada badan kolom :



Gambar 5.37 Blok geser pada badan kolom

Ambil $l_{ev} = 1,5$ in

$$A_{vg} = 2 \cdot t_w \cdot (l_{ev} + 1 \cdot S_v) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 2 \cdot 0,83 \cdot (1,5 + 1 \cdot 2,5) = 8,332 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = 2 \cdot t_w \cdot (S_h - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= 2 \cdot 0,83 \cdot (4,5 - 0,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 6,90 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_w \cdot (1,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 8,332 - 2 \cdot 0,83 \cdot (1,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 6,62 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = 2 \cdot t_w \cdot S_h \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= 2 \cdot 0,83 \cdot 4,5 = 7,47 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$T_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 8,332 + 58 \cdot 6,90 = 580,17 \text{ kips (menentukan)}$$

$L_{eh} = 1,15 \text{ in}$, dan $L_{ev} = 1,25 \text{ in}$

$$A_{vg} = 2 \cdot t_{pl} \cdot (2 \cdot L_{ev} + L_{eh} \cdot S_v) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 2 \cdot \frac{7}{16} \cdot (2 \cdot 1,5 + 1 \cdot 2,5) = 4,82 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = t_{pl} \cdot (S_h - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= \frac{7}{16} \cdot (4,5 - 0,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 1,82 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - t_{pl} \cdot (1,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 4,82 - 2 \cdot \frac{7}{16} \cdot (1,5 \cdot (\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 3,91 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = t_{pl} \cdot S_h \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= \frac{7}{16} \cdot 4,5 = 1,97 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$T_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 4,82 + 58 \cdot 1,80 = 209,672 \text{ kips (menentukan)}$$

$$T_n = 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} \quad (\text{Pers. 3.11-5b})$$

$$= 0,6 \cdot 58 \cdot 3,91 + 36 \cdot 1,97 = 206,988 \text{ kips}$$

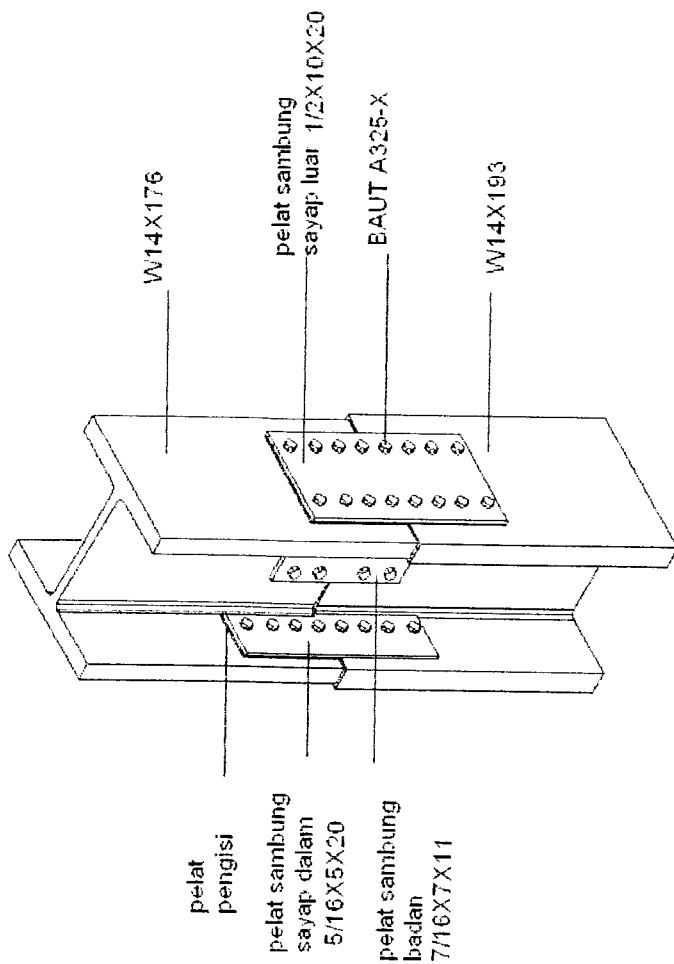
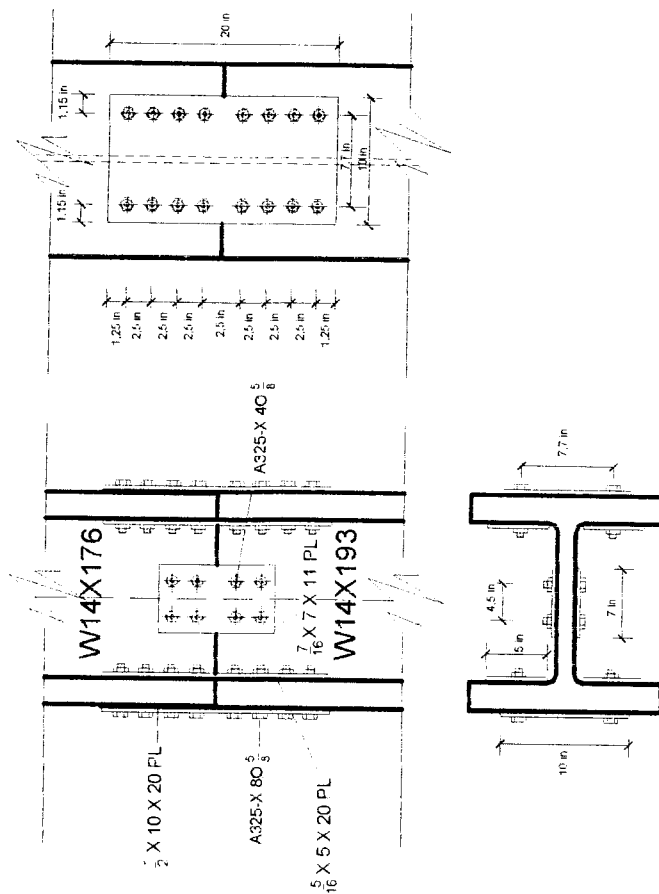
Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi T_n = 0,75 \cdot 209,672 = 157,254 \text{ kips} > P_{uw} = 129,79 \text{ kips} \dots \text{ok}$$

Kuat tumpu pelat badan

$$\Phi R_n = \Phi \cdot 2,4 \cdot F_u \cdot d_b \cdot t_p \quad (\text{Pers. 3.11-3})$$

$$= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 58 \cdot (\frac{5}{8} \cdot 4) \cdot \frac{7}{16} \cdot 2 = 228,375 \text{ kips} > P_{uw} = 129,79 \text{ kips}$$



Gambar 5.39 Detail sambungan kolom

5.7.5 Sambungan *Bracing*

Perencanaan bracing direncanakan berdasarkan gaya aksial tarik yang terjadi, sedangkan gaya aksial tekan dianggap dapat ditahan oleh sistem sambungan yang ada

Di ambil contoh perhitungan sambungan *bracing* pada lantai 10,. Dengan data-data sebagai berikut :

$$P_{u,bracing} \text{ Tekan maks} = 272,771 \text{ Kips} \quad (\text{Lampiran B-2-2})$$

$$P_{u,bracing} \text{ Tarik maks} = 205,132 \text{ Kips} \quad (\text{Lampiran B-2-1})$$

Profil yang digunakan W12X72, dengan data properties sebagai berikut :

$A_s = 21,1 \text{ in}^2$	$F_u = 58 \text{ ksi}$
$d = 12,3 \text{ in}$	$F_y = 36 \text{ ksi}$
$t_w = 0,43 \text{ in}$	$I_x = 597 \text{ in}^4$
$b_f = 12 \text{ in}$	$I_y = 195 \text{ in}^4$
$t_f = 0,67 \text{ in}$	$Z_x = 108 \text{ in}^3$
$Z_y = 49,2 \text{ in}^3$	

Prosedur disain:

1). Sambungan *brace*-ke-pelat (*gusset*)

Distribusi gaya pada *brace* berdasarkan luas sayap dan badan.

Gaya pada sayap,

$$P_{uf} = \frac{P_u \cdot (b_f \cdot t_f)}{A} = \frac{205,132 \cdot (12 \cdot 0,67)}{21,1} = 78,164 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.13-1})$$

Gaya pada badan,

$$P_{uw} = P_u - 2P_{uf} = 205,132 - (2 \cdot 78,164) = 48,804 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.13-2})$$

Disain pelat sayap

Menentukan jumlah baut yang diperlukan sayap untuk menahan gaya tarik

Digunakan tipe baut A325 X diameter $\frac{3}{4}$

Kuat geser satu baut A₃₂₅-X diameter $\frac{3}{4}$ in

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \quad (\text{Pers. 3.11-1})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 120) \cdot 2 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2\right) = 23,86 \text{ kips}$$

Kebutuhan baut minimal untuk menahan geser

$$n_{\min} = \frac{T_u}{\Phi R_n} \quad (\text{Pers. 3.11-2})$$

$$= \frac{78,164}{23,86} = 3,27 \rightarrow 4 \text{ baut}$$

Kuat tumpu sayap brace

$$\Phi R_{nb} = \Phi \cdot 2,4 \cdot F_u \cdot d_b \cdot t_p \quad (\text{Pers. 3.11-3})$$

$$= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 58 \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{16}\right) \cdot 0,67 = 84,825 \text{ kips} > \Phi R_n = 23,86 \text{ kips}$$

Desain pelat sayap brace

(sambungan sayap-brace-ke-pelat sambung (*brace-flange-to-gusset*))

Coba profil 2L 4x4x $\frac{3}{8}$; ($A_g = 2,86 \text{ in}^2$), baut disusun dalam satu baris

Kontrol kekuatan pelat sambung

Kondisi leleh,

$$\phi R_n = 0,9 \cdot A_g \cdot f_y \quad (\text{Pers. 3.11-4b})$$

$$= 0,9 \cdot 2,86 \cdot 36 = 92,664 \text{ Kips} > P_{uf} = 78,164 \text{ kips}$$

Kondisi fraktur,

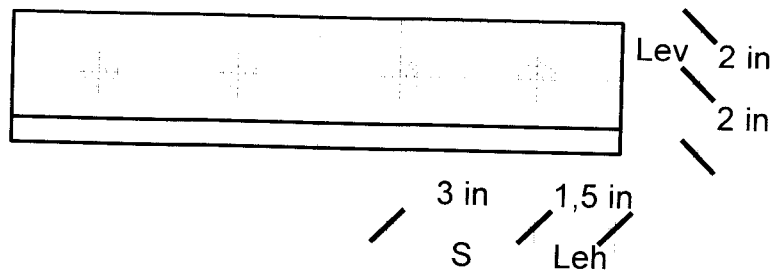
$$\phi R_n = 0,75 \cdot f_u \cdot A_e = 0,75 \cdot f_u \cdot A_n \cdot U \quad (\text{Pers. 3.11-4d})$$

$$A_n = 2,86 - 1\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{16}\right) \cdot \frac{3}{8} = 2,55 \text{ in}^2 ; U = 1$$

$$\phi R_n = 0,75 \cdot 58 \cdot 2,55 \cdot 1 = 110,9 \text{ Kips} > P_{uf} = 78,164 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.11-6})$$

Kontrol blok geser pada pelat sayap brace:

cek blok geser pada pelat sayap :



Gambar 5.40 Blok geser pada pelat sayap brace

Ambil $l_{eh} = 1,5 \text{ in}$, $l_{ev} = 2 \text{ in}$

$$A_{vg} = 2 \cdot t_p \cdot (l_{eh} + 1 \cdot S) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 2 \cdot \frac{3}{8} \cdot (1,50 + 1 \cdot 3) = 3,375 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = 2 \cdot t_p \cdot (l_{ev} - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= 2 \cdot \frac{3}{8} \cdot (2 - 0,5 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 1,2 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_p \cdot (1,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 3,375 - 2 \cdot \frac{3}{8} \cdot (1,5 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 2,46 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = 2 \cdot t_p \cdot l_{ev} \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= 2 \cdot \frac{3}{8} \cdot 2 = 1,5 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$T_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 3,375 + 58 \cdot 1,20 = 142,50 \text{ kips (menentukan)}$$

$$T_n = 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} \quad (\text{Pers. 3.11-5b})$$

$$= 0,6 \cdot 58 \cdot 2,46 + 36 \cdot 1,5 = 139,608 \text{ kips}$$

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi T_n = 0,75 \cdot 142,50 = 103,875 \text{ kips} > P_{uf} = 78,164 \text{ kips} \dots \text{ok} \quad (\text{Pers. 3.11-6})$$

Disain pelat badan

Menentukan jumlah baut yang diperlukan badan untuk menahan gaya tarik

Digunakan tipe baut A325 X diameter $\frac{3}{4}$

Kuat geser satu baut A325-X diameter $\frac{3}{4}$ in

$$\Phi R_n = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b \quad (\text{Pers. 3.11-1})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 120) \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2\right) = 23,86 \text{ kips}$$

Kebutuhan baut minimal untuk menahan geser

$$n_{\min} = \frac{T_u}{\Phi R_n} \quad (\text{Pers. 3.11-2})$$

$$= \frac{48,804}{23,86} = 2,05 \rightarrow 4 \text{ baut}$$

Kuat tumpu rencana tiap lubang baut

$$\Phi R_{nb} = \Phi \cdot 2,4 \cdot F_u \cdot d_b \cdot t_p \quad (\text{Pers. 3.11-3})$$

$$= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 58 \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{16}\right) \cdot 0,43 = 36,474 \text{ kips} > \Phi R_n = 23,86 \text{ kips}$$

Desain pelat badan brace

(sambungan badan-brace-ke-pelat sambung (*brace-web-to-gusset*))

Coba profil P $\frac{1}{2}$ x 5; baut disusun dalam dua baris

Kontrol kekuatan pelat sambung

Kondisi leleh,

$$\phi R_n = 0,9 \cdot A_g \cdot f_y \quad (\text{Pers. 3.11-4b})$$

$$= 0,9 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 36 = 81,00 \text{ Kips} > P_{uw} = 48,804 \text{ kips}$$

Kondisi fraktur,

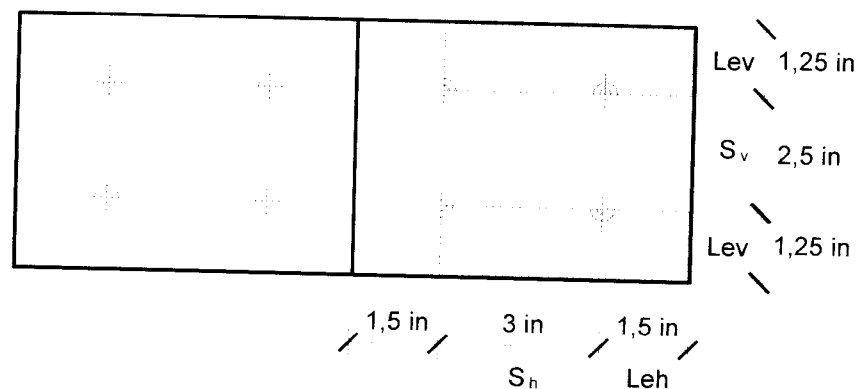
$$\phi R_n = 0,75 \cdot f_u \cdot A_e = 0,75 \cdot f_u \cdot A_n \cdot U \quad (\text{Pers. 3.11-4d})$$

$$A_n = 5 \cdot \frac{1}{2} - 2 \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{16} \right) \cdot \frac{1}{2} = 1,69 \text{ in}^2 ; U = 1$$

$$\phi R_n = 0,75 \cdot 58 \cdot 1,69 \cdot 1 = 73,52 \text{ Kips} > P_{uw} = 48,804 \text{ kips}$$

Kontrol blok geser pada pelat badan brace:

cek blok geser pada pelat badan :



Gambar 5.41 Blok geser pada pelat badan brace

Ambil $l_{eh} = 1,5 \text{ in}$, $l_{ev} = 1,25 \text{ in}$

$$A_{vg} = 2 \cdot t_p \cdot (l_{eh} + 1 \cdot S_h) \quad (\text{Luas pelelehan geser})$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,50 + 1 \cdot 3) = 4,5 \text{ in}^2$$

$$A_{nt} = 2 \cdot t_p \cdot (l_{ev} - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur tarik})$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,25 - 0,5 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 0,8 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_p \cdot (1,5 \cdot (d + \frac{1}{16})) \quad (\text{Luas fraktur geser})$$

$$= 4,5 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,5 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 3,28 \text{ in}^2$$

$$A_{tg} = 2 \cdot t_p \cdot l_{ev} \quad (\text{Luas leleh tarik})$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 = 1,25 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$T_n = 0,6 \cdot F_y \cdot A_{vg} + F_u \cdot A_{nt} \quad (\text{Pers. 3.11-5a})$$

$$= 0,6 \cdot 36 \cdot 4,5 + 58 \cdot 0,80 = 143,60 \text{ kips (menentukan)}$$

$$T_n = 0,6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg} \quad (\text{Pers. 3.11-5b})$$

$$= 0,6 \cdot 58 \cdot 3,28 + 36 \cdot 1,25 = 159,144 \text{ kips}$$

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\Phi T_n = 0,75 \cdot 159,144 = 147,894 \text{ kips} > P_{uw} = 48,804 \text{ kips} \dots \text{ok} \quad (\text{Pers. 3.11-6})$$

Kontrol tarik kekuatan *brace*

Kondisi leleh,

$$\phi R_n = 0,9 \cdot A_g \cdot f_y \quad (\text{Pers. 3.11-4b})$$

$$= 0,9 \cdot 21,1 \cdot 36 = 683,64 \text{ Kips} > P_u = 205,132 \text{ Kips} \quad \text{OK!}$$

Kondisi fraktur,

$$\phi R_n = 0,75 \cdot f_u \cdot A_e = 0,75 \cdot f_u \cdot A_n \cdot U \quad (\text{Pers. 3.11-4d})$$

$$A_n = 21,1 - 6 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16}) \cdot 0,43 = 19,00 \text{ in}^2$$

$$\phi R_n = 0,75 \cdot 58 \cdot 19,1 = 826,663 \text{ Kips} > P_u = 205,132 \text{ Kips}$$

Disain pelat sambung (*gusset*)

Dipakai pelat sambung (*gusset*) PL $\frac{1}{2}$ in

Kuat tumpu rencana tiap lubang baut

$$\Phi R_{nb} = \Phi \cdot 2,4 \cdot F_u \cdot d_b \cdot t_p \quad (\text{Pers. 3.11-3})$$

$$= 0,75 \cdot 2,4 \cdot 58 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16}) \cdot \frac{1}{2} = 42,412 \text{ kips} > \Phi R_n = 23,86 \text{ kips}$$

Pengecekan geser blok akibat transfer gaya dari badan

Tarik fraktur

$$A_{nt} = t_p \cdot (l_{ev} - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16}))$$

$$f_u \cdot A_{nt} = 58 \cdot (\frac{1}{2} (2,5 - (\frac{3}{4} + \frac{1}{16}))) = 52,4625 \text{ Kips}$$

Geser fraktur

$$A_{vg} = 2 \cdot t_p \cdot (l_{eh} + 1 \cdot S_h)$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,50 + 1 \cdot 3) = 4,5 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_p \cdot (1,5 \cdot (d + \frac{1}{16}))$$

$$= 4,5 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,5 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 3,28 \text{ in}^2$$

$$0,6 \cdot f_u \cdot A_{ns} = 0,6 \cdot 58 \cdot 3,28 = 114,114 \text{ Kips}$$

$$f_u \cdot A_{nt} < 0,6 \cdot f_u \cdot A_{ns}$$

$$A_{gt} = 2 (2,5) \cdot \frac{1}{2} = 2,5 \text{ in}^2$$

$$\phi_t R_n = \phi_t \cdot (f_y \cdot A_{gt} + 0,6 \cdot f_u \cdot A_{ns}) \quad (\text{Pers. 3.13-3})$$

$$= 0,75 \cdot (36 \cdot 2,5 + 114,114)$$

$$= 153,08 \text{ Kips} > P_{uw} = 48,8892 \text{ Kips} \quad OK!$$

Pengecekan geser blok akibat beban total *brace*

Tarik fraktur

$$A_{nt} = t_p \cdot (l_{ev} - 0,5 \cdot (d + \frac{1}{16}))$$

$$f_u \cdot A_{nt} = 58 \cdot (\frac{1}{2} (2,5 - (\frac{3}{4} + \frac{1}{16}))) = 52,4625 \text{ Kips}$$

Geser fraktur

$$A_{vg} = 4 \cdot t_p \cdot (l_{eh} + 1 \cdot S_h)$$

$$= 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,50 + 1 \cdot 3) = 9,50 \text{ in}^2$$

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_p \cdot (1,5 \cdot (d + \frac{1}{16}))$$

$$= 9,5 - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,5 \cdot (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 7,06 \text{ in}^2$$

$$0,6 \cdot f_u \cdot A_{ns} = 0,6 \cdot 58 \cdot 7,06 = 245,688 \text{ Kips}$$

$$0,6 \cdot f_u \cdot A_{ns} > f_u \cdot A_{nt}$$

$$A_{gt} = 2 \cdot ((2,5) \cdot \frac{1}{2}) = 2,5 \text{ in}^2$$

$$\phi_t R_n = \phi_t \cdot (f_y \cdot A_{gt} + 0,6 \cdot f_u \cdot A_{ns}) \quad (\text{Pers. 3.13-4})$$

$$= 0,75 \cdot (36 \cdot 2,5 + 245,688)$$

$$= 251,766 \text{ Kips} > P_u = 205,132 \text{ Kips} \quad \text{OK!}$$

Kontrol kuat tarik leleh pada daerah pertemuan *brace* dengan pelat sambung, dengan (Lw) = 15 in, 7 in pada pelat sambung, dan 7 in diteruskan pada badan balok, sisanya untuk *space* antara *bracing* dengan pelat (*gusset*)

$$\phi R_n = \phi \cdot f_y \cdot A_w \quad (\text{Pers. 3.13-5})$$

$$= 0,9 \cdot (36 \cdot 7 \cdot \frac{1}{2} + 36 \cdot 7 \cdot 0,43) = 210,924 \text{ Kips} > P_u = 205,132 \text{ Kips}$$

4). Distribusi gaya *brace* ke kolom dan balok

$$e_h = \frac{d_h}{2} = \frac{17,9}{2} = 8,95 \text{ in} ; \quad e_c = \frac{d_c}{2} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ in}$$

$$\tan \theta = \frac{3,75}{7} = 0,536$$

Dicoba pelat sambung (*gusset*) PL 3/4x45x25 in.

$$\alpha = 45/2 = 22,5 \text{ in}$$

$$\beta = 25/2 = 12,5 \text{ in}$$

$$\bar{\alpha} = e_h \cdot \tan \theta - e_c + \beta \cdot \tan \theta = 10,35 \cdot 0,536 - 6,25 + 12,5 \cdot 0,536 = 5,998 \text{ in}$$

Eksentrisitas yang terjadi

$$\alpha - \bar{\alpha} = 22,5 - 5,998 = 16,502 \text{ in}$$

Dipakai $\alpha = 22,5 \text{ in}$ dan $\beta = 12,5 \text{ in}$

Kalkulasi gaya pada pelat sambung menurut persamaan (3.13-10) :

$$r = \sqrt{(\alpha + e_c)^2 + (\beta + e_h)^2} = \sqrt{(22,5 + 7,5)^2 + (12,5 + 8,95)^2} = 36,88 \text{ in}$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-kolom

$$H_{uc} = \frac{e_c}{r} P_u = \frac{7,5}{36,88} \cdot 205,132 = 41,717 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.13-7})$$

$$V_{uc} = \frac{\beta}{r} P_u = \frac{12,5}{36,88} \cdot 205,132 = 69,53 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.13-8})$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-balok

$$H_{ub} = \frac{\alpha}{r} P_u = \frac{22,5}{36,88} \cdot 205,132 = 125,15 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.13-9})$$

$$V_{ub} = \frac{e_h}{r} P_u = \frac{8,95}{36,88} \cdot 205,132 = 49,78 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.13-10})$$

5). Disain sambungan pelat-ke-kolom

Tebal plat yang digunakan $t_{pl} = \frac{1}{2} \text{ in}$.

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{1}{2} \text{ in} < \frac{1}{4} \text{ in}$,

$$a_{\max} = t_{pl} - \frac{1}{16} = \frac{7}{16} \text{ in}; \text{ dan } a_{\min} = \frac{3}{16} \text{ in}.$$

$$a_{\text{pakai}} = \frac{3}{8} \text{ in}.$$

$$t_e = 0,707 \cdot a = 0,707 \cdot \frac{3}{8} = 0,265 \text{ in}.$$

Kekuatan las berdasar leleh tarik,

$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e \quad (\text{Pers. 3.9-8a})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 70) \cdot 0,265 = 8,35 \text{ k/in. (menentukan)}$$

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot t_{pl} \quad (\text{Pers. 3.9-8b})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 58) \cdot \frac{1}{2} = 13,05 \text{ k/in.}$$

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{las} = \frac{V_{uc}}{\phi R_{nw}} = \frac{69,53}{8,35} = 8,33 \text{ in} \approx 9 \text{ in.} \quad (\text{Pers. 3.9-9})$$

Panjang las 9 in pada satu sisi *gusset*

6). Disain sambungan pelat-ke-balok

Tebal plat yang digunakan $t_{pl} = \frac{1}{2} \text{ in.}$

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{1}{2} \text{ in} < \frac{1}{4} \text{ in.}$

$$a_{\max} = t_{pl} - \frac{1}{16} = \frac{7}{16} \text{ in; dan } a_{\min} = \frac{3}{16} \text{ in.}$$

$$a_{\text{pakai}} = \frac{3}{8} \text{ in.}$$

$$t_e = 0,707 \cdot a = 0,707 \cdot \frac{3}{8} = 0,265 \text{ in.}$$

Kekuatan las berdasar leleh tarik,

$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_{Exx}) \cdot t_e \quad (\text{Pers. 3.9-8a})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 70) \cdot 0,265 = 8,35 \text{ k/in. (menentukan)}$$

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

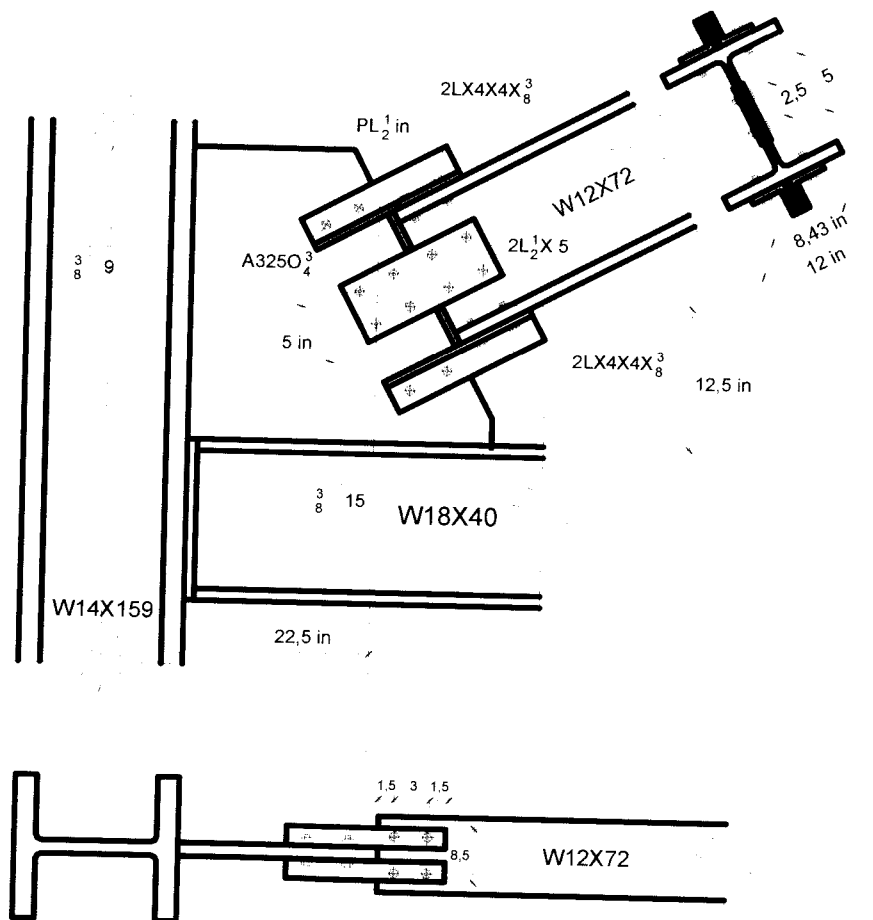
$$\Phi R_{nw} = \Phi \cdot (0,6 \cdot F_u) \cdot t_{pl} \quad (\text{Pers. 3.9-8b})$$

$$= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 58) \cdot \frac{1}{2} = 13,05 \text{ k/in.}$$

Panjang las yang dibutuhkan,

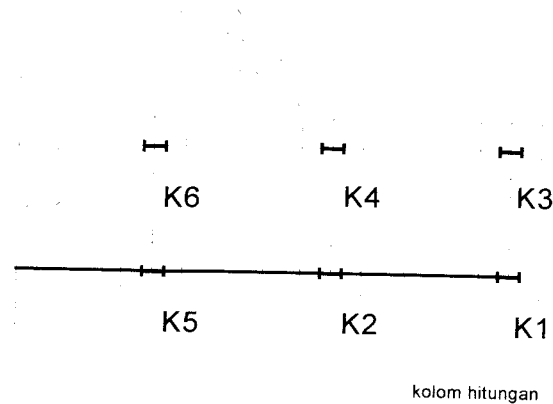
$$P_{\text{las}} = \frac{H_{\text{ub}}}{\phi R_{\text{nw}}} = \frac{125,15}{8,35} = 14,98 \text{ in} \approx 15 \text{ in.} \quad (\text{Pers. 3.9-9})$$

Panjang las 15 in pada satu sisi *gusset*



Gambar 5.42 Detail sambungan *bracing*

5.8 Perencanaan Pelat Dasar Kolom



Gambar 5.43 Lokasi hitungan

Direncanakan pelat dasar kolom K2 pada struktur braced steel frame (BSF), dengan beban yang bekerja di dasar kolom sebagai berikut :

$$M_{uK,x} = 1728,119 \text{ Kips-in} \quad (\text{Lampiran B-3-2})$$

$$M_{uK,y} = 518,4357 \text{ Kips-in}$$

$$P_{uK} = 768,218 \text{ Kips} \quad (\text{Lampiran B-3-4})$$

Digunakan kolom W14X193, dengan section properties :

$$\begin{aligned} d_c &= 15,5 \text{ in} & f_y &= 36 \text{ Ksi} \\ b_f &= 15,7 \text{ in} & f_c &= 4 \text{ Ksi} \\ t_w &= 0,89 \text{ in} \\ t_f &= 1,44 \text{ in} \\ A &= 56,8 \text{ in}^2 \end{aligned}$$

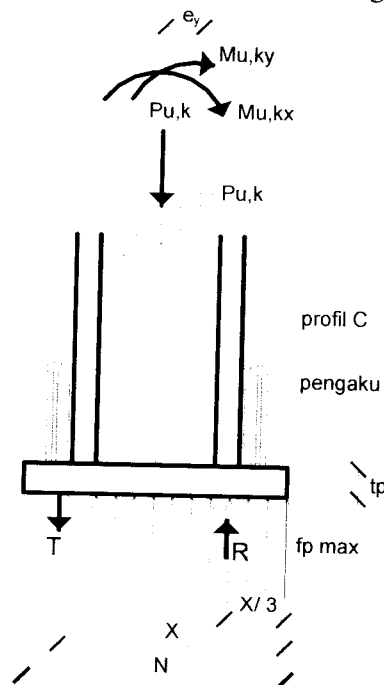
Eksentrisitas akibat momen :

$$e_y = \frac{M_{uK,x}}{P_{uK}} = \frac{1728,119}{768,218} = 2,25 \text{ in} < \frac{1}{2} d_c = 7,75 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.14-1a})$$

$$e_x = \frac{M_{uK,y}}{P_{uK}} = \frac{518,4357}{768,218} = 0,67 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.14-1b})$$

Diberi sayap tambahan $d_{canal} = 3,89$ in (profil C12X40), karena akibat eksentrisitas yang mengakibatkan terjadinya perbesaran gaya aksial, dengan

asumsi $e > \frac{L}{6}$



Gambar 5.44 Analisis pelat dasar kolom

Diasumsikan resultan reaksi distribusi segitiga (R) bekerja pada pusat flens, sehingga

$$P_u = R = T$$

Kesetimbangan momen pada pusat gaya aksial T :

$$P_{uK} \left(\frac{d_c}{2} + \frac{d_{canal}}{2} + e_y \right) + P_{uK} \cdot e_x = R \left(d_c - \frac{t_f}{2} + \frac{d_{canal}}{2} \right) \quad (\text{Pers. 3.14-3})$$

$$T = \frac{768,218 \left(\frac{15,5}{2} + \frac{3,89}{2} + 2,25 \right) + 768,218 \cdot 0,67}{\left(15,5 - \frac{1,44}{2} + \frac{3,89}{2} \right)}$$

$$T = P_u = 586,33 \text{ Kips}$$

Diasumsikan luas bidang tekan efektif penumpu akibat momen yang bekerja adalah $(X.B)$, sehingga gaya tekan yang terjadi harus memenuhi :

$$\phi P_p \geq P_u$$

$$\phi \left(\frac{1}{2} F_p \cdot X \cdot B \right) = P_u$$

(Pers. 3.14-4)

$$(X \cdot B) = \frac{2 \cdot (P_u)}{\phi(F_p)} = \frac{2 \cdot 2.586,33}{0,6 \cdot (0,85 \cdot 4)} = 574,83 \text{ in}^2$$

Coba, $B = 27,5 \text{ in}$; panjang bidang tekan

$$X = \frac{574,83}{27,5} = 20,90 \text{ in}$$

Jarak dari pusat flens ke ujung pelat

$$1/3 \cdot X = 6,70 \text{ in}$$

Panjang pelat dasar yang dibutuhkan

$$L = N = (2 \cdot 6,70) + 15,5 - 1,44 = 27,47 \text{ in}$$

Diambil, $L = 29,5 \text{ in}$

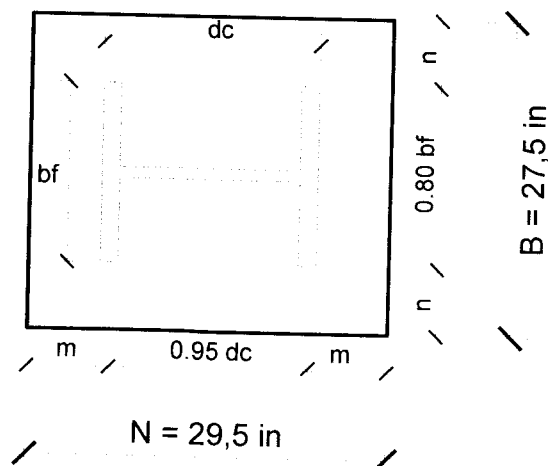
Dipakai, $B = 27,5 \text{ in}$ dan $L = 29,5 \text{ in}$

$$m = \frac{L - 0,95 \cdot dc}{2} = \frac{29,5 - 0,95 \cdot 15,5}{2} = 7,39 \text{ in}$$

(Pers. 3.14-5)

$$n = \frac{B - 0,80 \cdot bf}{2} = \frac{27,5 - 0,8 \cdot 15,7}{2} = 7,47 \text{ in}$$

(Pers. 3.14-6)



Gambar 5.45 Desain pelat dasar

Kontrol eksentrisitas, $e_y = 2,36 \text{ in} < N/6 = 29,5/6 = 4,92 \text{ in}$, sehingga dapat dianggap tidak ada tegangan tarik awal pada baut angkur.

Tegangan pada ujung pelat,

$$f_p = \frac{P_u}{A} \pm \frac{M_{uK, x}}{\frac{1}{6} \cdot BL^2} \pm \frac{M_{uK, y}}{\frac{1}{6} \cdot B^2 L} \quad (\text{Pers. 3.14-9})$$

$$\begin{aligned} f_{p_{\max}} &= \frac{586,33}{27,5 \cdot 29,5} + \frac{1728,119}{\frac{1}{6} \cdot 27,5 \cdot 29,5^2} + \frac{518,4357}{\frac{1}{6} \cdot 27,5^2 \cdot 19,5} \\ &= 1,40 \text{ Ksi} < f_{\text{beton}} = 0,85 \cdot f_c' = 0,85 \cdot 4 = 3,4 \text{ Ksi} \dots \text{ok} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{p_{\min}} &= \frac{586,33}{27,5 \cdot 29,5} - \frac{1728,119}{\frac{1}{6} \cdot 27,5 \cdot 29,5^2} - \frac{518,4357}{\frac{1}{6} \cdot 27,5^2 \cdot 19,5} \\ &= 0,05 \text{ Ksi} \end{aligned}$$

Cek kapasitas penumpu (pedestal)

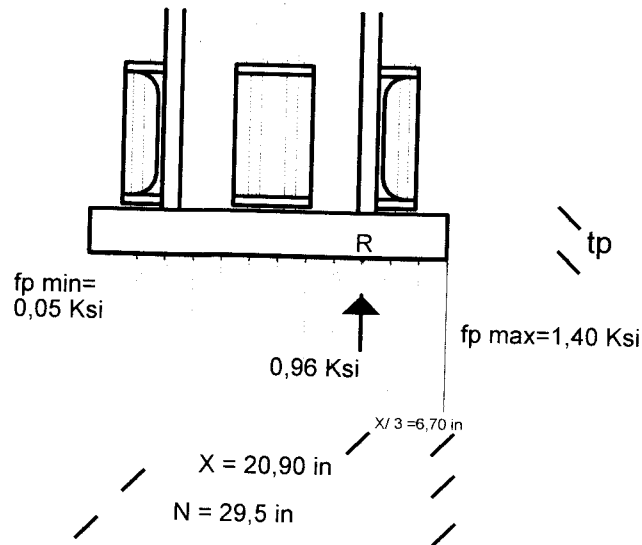
$$\phi P_p \geq P_u \quad (\text{Pers. 3.14-7})$$

$$\phi P_p = \phi_e \cdot F_p \cdot A \quad (\text{Pers. 3.14-8})$$

$$= 0,6 \cdot (1/2(0,85 \cdot f_c' \cdot A))$$

$$= 0,6 \cdot (1/2(0,85 \cdot 4 \cdot 27,5 \cdot 29,5))$$

$$= 827,475 \text{ Kips} > P_u = 586,33 \text{ Kips}$$



Gambar 5.46 Distribusi tegangan pada pelat dasar kolom

Momen lentur pelat di titik R, sepanjang B = 1 in

$$M_u = \frac{1}{2} \cdot 0,96 \cdot 6,70 \cdot 1 \cdot \left(\frac{6,70}{3} \right) + \frac{1}{2} \cdot 1,40 \cdot 6,70 \cdot 1 \cdot \left(\frac{2 \cdot 6,70}{3} \right)$$

$$= 28,13 \text{ Ksi-in/in'}$$

Batas pelelehan untuk lentur pada pelat menghendaki

$$\phi M_n \geq M_u$$

$$\phi M_n = \phi M_p = \phi_b Z f_y = 0,9 \cdot (B \cdot t_p^2 / 4) \cdot f_y \geq M_u$$

Tebal pelat yang diperlukan :

$$t_p = \sqrt{\frac{4 \cdot M_u}{0,9 \cdot B \cdot f_y}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 28,13}{0,9 \cdot 1 \cdot 36}} = 1,86 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.14-10})$$

digunakan tebal pelat, $t_p = 2 \text{ in}$

Desain baut angkur arah x

Perencanaan baut angkur arah x yang menahan gaya tarik

$$M_{uK,x} = 1728,119 \text{ Kips-in}$$

$$T = \frac{M_{uK}}{d_c + d_{sayap.tambhn}} = \frac{1728,119}{15,5 + 3,89} = 93,55 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.14-11})$$

Digunakan baut angkur A₄₉₀ (fu = 58 Ksi) diameter 1 in

Kapasitas tarik satu angkur :

$$\begin{aligned} \phi T_n &= \phi \cdot 0,75 \cdot f_u \cdot A_b \\ &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 58 \cdot \left(\frac{1}{4} \pi \cdot 1^2\right) \\ &= 25,62 \text{ KN} \end{aligned} \quad (\text{Pers. 3.14-12})$$

Jumlah angkur minimum yang diperlukan :

$$n = \frac{T}{\phi T_n} = \frac{93,55}{25,62} = 3,65 \rightarrow 4 \text{ angkur} \quad (\text{Pers. 3.14-13})$$

Kedalaman angkur :

Gaya tarik yang ditahan satu angkur

$$T_n = \frac{T}{n} = \frac{93,55}{4} = 23,39 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.14-14})$$

Tegangan ijin tarik beton :

$$f_t' = 0,57 \sqrt{f_c' (Ksi)} = 0,57 \sqrt{4} = 1,14 \text{ Ksi} \quad (\text{Pers. 3.14-15})$$

gaya tarik = luas permukaan angkur x tegangan ijin tarik beton

$$T_n = \pi \cdot D \cdot H \times f_t' \quad (\text{Pers. 3.14-16})$$

Kedalaman baut angkur yang diperlukan :

$$H = \frac{T_n}{\pi \cdot D \cdot f_t'} = \frac{23,39}{\pi \cdot 1 \cdot 1,14} = 6,53 \text{ in} \approx 7 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.14-17})$$

Dipakai kedalaman angkur H = 7 in

Desain baut angkur arah y

Perencanaan baut angkur arah x yang menahan gaya tarik

$$M_{uK,y} = 518,4357 \text{ Kips-in}$$

$$T = \frac{M_{uK,y}}{b_f} = \frac{518,4357}{15,7} = 34,66 \text{ Kips}$$

Digunakan baut angkur A₄₉₀ (f_u = 58 Ksi) diameter 1 in

Kapasitas tarik satu angkur :

$$\begin{aligned}\phi T_n &= \phi \cdot 0,75 \cdot f_u \cdot A_b \\ &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 58 \cdot \left(\frac{1}{4} \pi \cdot 1^2\right) \\ &= 25,62 \text{ KN}\end{aligned}\quad (\text{Pers. 3.14-12})$$

Jumlah angkur minimum yang diperlukan :

$$n = \frac{T}{\phi T_n} = \frac{34,66}{25,62} = 1,35 \rightarrow 2 \text{ angkur} \quad (\text{Pers. 3.14-13})$$

Kedalaman angkur :

Gaya tarik yang ditahan satu angkur

$$T_n = \frac{T}{n} = \frac{93,55}{2} = 46,775 \text{ Kips} \quad (\text{Pers. 3.14-14})$$

Tegangan ijin tarik beton :

$$f_t' = 0,57 \sqrt{f_c' (\text{Ksi})} = 0,57 \sqrt{4} = 1,14 \text{ Ksi} \quad (\text{Pers. 3.14-15})$$

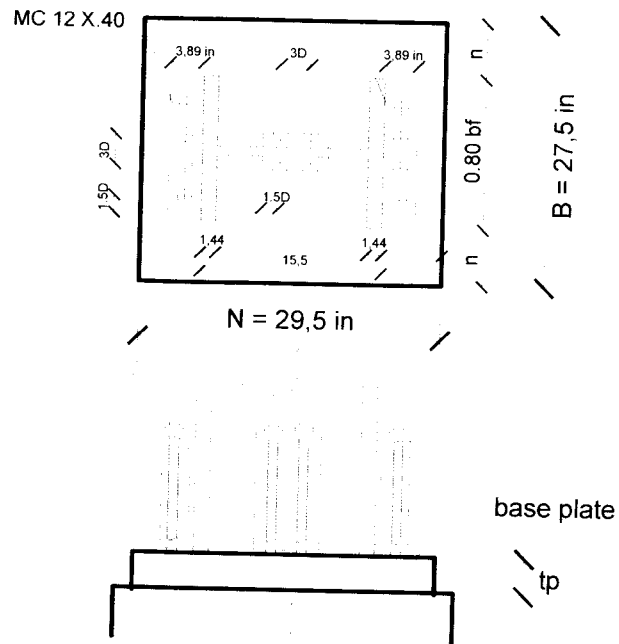
gaya tarik = luas permukaan angkur x tegangan ijin tarik beton

$$T_n = \pi \cdot D \cdot H \times f_t' \quad (\text{Pers. 3.14-16})$$

Kedalaman baut angkur yang diperlukan :

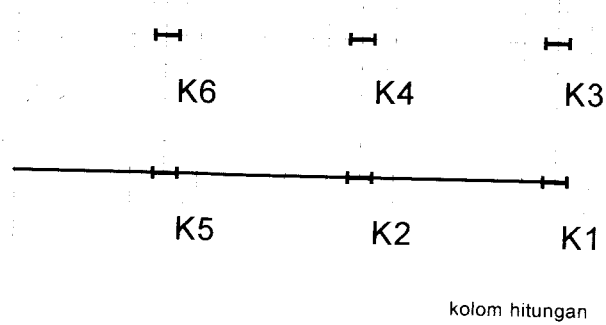
$$H = \frac{T_n}{\pi \cdot D \cdot f_t'} = \frac{46,775}{\pi \cdot 1,14} = 13,06 \text{ in} \approx 14 \text{ in} \quad (\text{Pers. 3.14-17})$$

Dipakai kedalaman angkur $H = 14$ in



Gambar 5.47 Detail perencanaan *base plate*

5.9 Perencanaan Pedestal (kaki kolom)



Gambar 5.48 Lokasi hitungan

Direncanakan pedestal kolom K2 pada strutur braced steel frame (BSF), dengan beban yang bekerja di dasar kolom sebagai berikut :

Pedestal (kaki kolom) merupakan elemen struktur yang berfungsi sebagai tempat perletakan pelat dasar kolom dan didisain dengan dimensi yang lebih besar dari pelat dasar kolom yaitu dengan menambah 100 mm dari dimensi pelat dasar kolom.

Dimensi pelat dasar kolom $L = 800 \text{ mm}$, $B = 700 \text{ mm}$

Dimensi Pedestal :

$$L = 800 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 900 \text{ mm}$$

$$B = 700 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 800 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi pedestal} = 1000 \text{ mm} > \text{kedalaman angkur terbesar, } H = 500 \text{ mm}$$

$$f_c' = 25 \text{ Mpa}$$

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

Tulangan longitudinal

Rasio tulangan pakai, $\rho = 1 \%$

$$\begin{aligned} A_{st} &= 0,01 \cdot A_g & (\text{Pers. 3.15-1}) \\ &= 0,01 \cdot (800 \cdot 900) = 7200 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Digunakan } D_{25} \rightarrow , A_{\Phi 2} = 490,874 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan longitudinal :

$$n = \frac{A_{st}}{A_{\Phi}} = \frac{7200}{490,874} = 14,6751 \approx 16 \text{ buah} \quad (\text{Pers. 3.15-2})$$

Dipakai tulangan 12D₂₅ dipasang merata pada pedestal.

Tulangan sengkang :

$$V_{uK, pakai} = 25,166 \text{ Kips}$$

(Lampiran B-3-3)

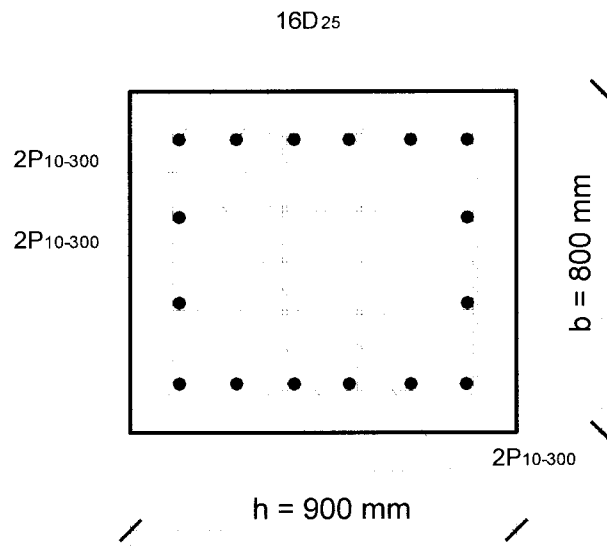
$$= 119,823 \text{ KN}$$

$$V_s = \frac{V_{uK, pakai}}{\phi} = \frac{119,823}{0,6} = 199,70 \text{ KN} \quad (\text{Pers. 3.15-3})$$

Dipakai sengkang dengan tulangan $P_{10} \rightarrow A_{\phi 10} = 78,54 \text{ mm}^2$

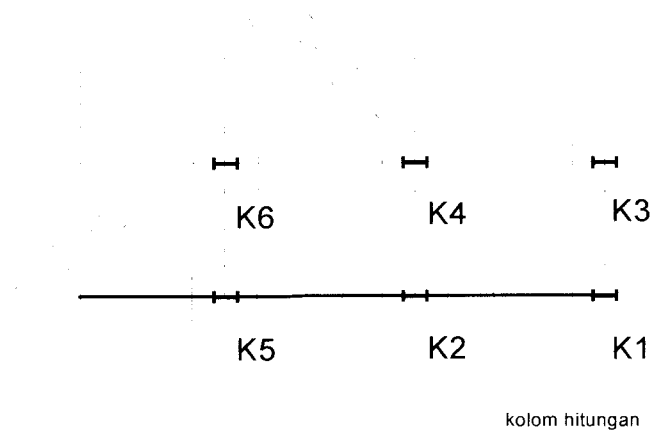
$$S = \frac{n \cdot A_{\phi} \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{4 \cdot 78,54 \cdot 240 \cdot 840}{199,70 \cdot 1000} = 316,320 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.15-4})$$

Dipakai sengkang 4 kaki, 2P10 – 300 mm



Gambar 5.48 Penampang pedestal kolom

5.10 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang (pile cap)



Gambar 5.49 Lokasi pondasi hitungan

Direncanakan pondasi tiang pancang pada kolom K2 pada struktur braced steel frame (BSF), dengan beban yang bekerja di dasar kolom sebagai berikut :

$$M_{uK,x} = 1728,119 \text{ Kips-in} \quad (\text{Lampiran B-3-2})$$

$$= 199,079 \text{ KNm}$$

$$M_{uK,y} = 518,4357 \text{ Kips-in}$$

$$= 59,724 \text{ KNm}$$

$$P_{uK} = 768,218 \text{ Kips} \quad (\text{Lampiran B-3-4})$$

$$= 3484,638 \text{ KN}$$

Data tiang pancang :

Diameter tiang pancang 400 mm

Daya dukung tiang (q_u) = 650 KN

Prosedur desain :

tebal pile cap = 900 mm

$$= 4007,311 \text{ KN}$$

$$\Sigma P_{ultimi} = 4007,311 \cdot 1,05 = 4207,67 \text{ KN} \quad (\text{Pers. 3.16-3})$$

$$P_{\max} = \frac{\Sigma P_{ultimi}}{n} + \frac{Mu, x.Y \max}{nx. \Sigma Y^2} + \frac{Mu, y.X \max}{ny. \Sigma X^2} \quad (\text{Pers. 3.16-4})$$

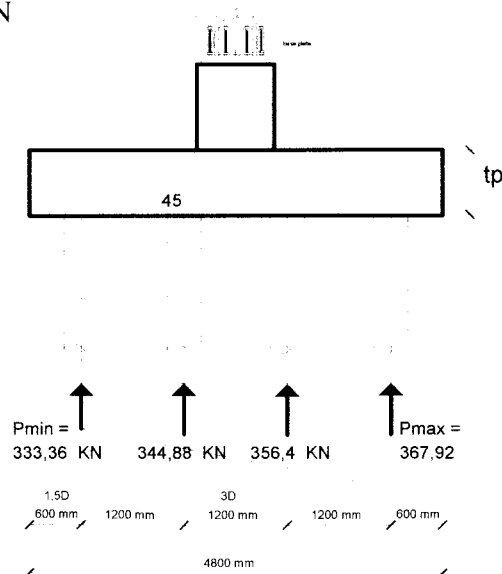
$$= \frac{4207,67}{12} + \frac{199,079 \cdot 1,2}{3 \cdot 7,2} + \frac{59,724 \cdot 1,2}{4 \cdot 2,88}$$

$$= 367,92 \text{ KN} < e_{ffisiensi} \cdot q_u = 0,710 \cdot 650 = 461,5 \text{ KN}$$

$$P_{\min} = \frac{\Sigma P_{ultimi}}{n} - \frac{Mu, x.Y \max}{nx. \Sigma Y^2} - \frac{Mu, y.X \max}{ny. \Sigma X^2} \quad (\text{Pers. 3.16-4})$$

$$= \frac{4207,67}{12} - \frac{199,079 \cdot 1,2}{3 \cdot 7,2} - \frac{59,724 \cdot 1,2}{4 \cdot 2,88}$$

$$= 333,36 \text{ KN}$$



Gambar 5.51 Reaksi tiang pancang akibat gaya aksial dan momen

Kontrol terhadap geser satu arah

Dicoba tebal pile cap, $t_p = 900 \text{ mm}$

$$d = t_p - p_b - 0,5 \cdot \Phi_{tul}$$

$$= 900 - 75 - 0,5 \cdot 25 = 812,5 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-5})$$

Letak bidang kritis geser satu arah searah dari pusat kolom

$$L_{pile\ cap} = 0,5h_k + d$$

$$= 450 + 812,5 = 1262,5 \text{ mm} < L_{pondasitiang} = 1800 \text{ mm}$$

Karena letak bidang kritis geser satu arah berada di dalam tiang. Maka geser satu arah perlu ditinjau.

$$V_u = 2 \cdot P_{\max} = 2 \cdot 367,92 = 735,84 \text{ KN} \quad (\text{Pers. 3.16-6})$$

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \sqrt{25} \cdot 3600 \cdot 812,5 \cdot 10^{-3} = 2437,5 \text{ KN} \quad (\text{Pers. 3.16-7})$$

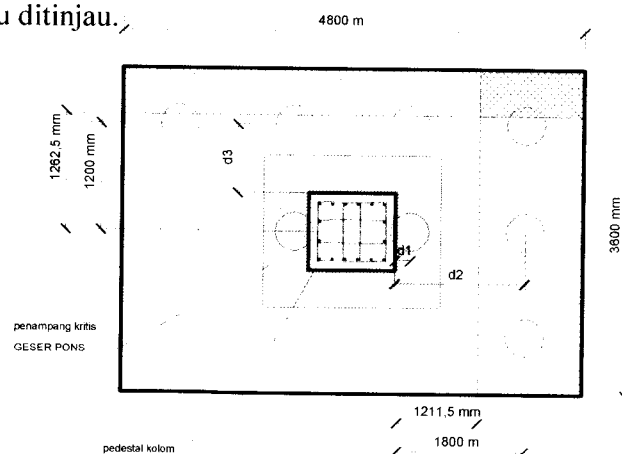
$$\Phi V_c \geq V_u \quad (\text{Pers. 3.16-8})$$

$$\Phi V_c = 0,6 \cdot 2437,5 = 1462,5 \text{ KN} \geq 735,84 \text{ KN} \dots \text{ok}$$

$$B_{pile\ cap} = 0,5b_k + d$$

$$= 400 + 812,5 = 1211,5 \text{ mm} > L_{pondasitiang} = 1200 \text{ mm}$$

Karena letak bidang kritis geser satu arah berada di luar tiang. Maka geser satu arah tidak perlu ditinjau.



Gambar 5.52 Penampang kritis *pile cap* akibat geser

Kontrol terhadap geser dua arah

$$V_u = (3.333,36) + (2.344,88) + (2.356,4) + (3.367,92) = 3506,4 \text{ KN}$$

$$b_o = 2((800 + 812,5) + (900 + 812,5)) = 6650 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-10})$$

$$\beta_o = 1/0.85 = 1,18 \quad (\text{Pers. 3.16-11})$$

$$V_c = \left(1 + \frac{1}{\beta_o}\right) \left(\frac{\sqrt{f_c'}}{6}\right) b_o d \quad (\text{Pers. 3.16-12})$$

$$= \left(1 + \frac{1}{1,18}\right) \left(\frac{\sqrt{25}}{6}\right) 6650 \cdot 812,5 \cdot 10^{-3} = 8318,37 \text{ KN (menentukan)}$$

$$V_c = 0,33 \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_o d = 0,33 \cdot \sqrt{25} \cdot 6650 \cdot 812,5 \cdot 10^{-3} \quad (\text{Pers. 3.16-13})$$

$$= 8915,156 \text{ KN}$$

$$\Phi V_c = 0,6 \cdot 8318,37 = 4991,002 \text{ KN} > V_u = 3506,4 \text{ KN} \dots \text{Ok !}$$

Penulangan lentur**Penulangan Lentur arah Y**

$$M_u = 3 \cdot P_{\max} \cdot d_1 + 3 P_{\max} \cdot d_2 \quad (\text{Pers. 3.16-14})$$

$$= 3.367,92 \cdot 0,15 + 3.367,92 \cdot 1,35 = 1655,64 \text{ KNm}$$

$$d = t_p - p_b - 0,5 \cdot \Phi_{tul}$$

$$= 900 - 75 - 0,5 \cdot 25 = 812,5 \text{ mm} ; f_c' = 25 \text{ MPa} ; f_y = 400 \text{ MPa}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035 \quad (\text{Pers. 3.16-15})$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f_c'}{f_y} \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \quad (\text{Pers. 3.16-16})$$

$$= \frac{0,85 \cdot 25}{400} \cdot 0,85 \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,02709$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,02709 = 0,02032 \quad (\text{Pers. 3.16-17})$$

$$R_n = \frac{Mu / \phi}{b \cdot d^2} = \frac{1655,64 / 0,8}{1000 \cdot 812,5^2} = 3,13 \text{ MPa} \quad (\text{Pers. 3.16-18})$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c'} = \frac{400}{0,85 \cdot 25} = 18,8235 \quad (\text{Pers. 3.16-19})$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n \cdot m}{f_y}} \right] \quad (\text{Pers. 3.16-20})$$

$$= \frac{1}{18,8235} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 3,13 \cdot 18,8235}{400}} \right]$$

$$= 0,0085 > \rho_{\min} = 0,0035$$

digunakan $\rho = 0,0085$

$$A_{s\text{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d \quad (\text{Pers. 3.16-21})$$

$$= 0,0085 \cdot 1000 \cdot 812,5 = 6906,3 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan D₂₅, $A_{s1} = 490,9 \text{ mm}^2$

Jarak tulangan :

$$s \leq \frac{490,9 \cdot 1000}{6906,25} = 71,13 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-22})$$

Digunakan D₂₅-70

$$A_{s\text{ada}} = \frac{490,9 \cdot 1000}{70} = 7012,9 \text{ mm}^2 > A_{s\text{perlu}} = 6906,3 \text{ mm}^2 \quad (\text{Pers. 3.16-23})$$

Cek kapasitas lentur arah-Y :

$$a = \frac{A_{s\text{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{7012,9 \cdot 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000} = 132,01 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-24})$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2) \quad (\text{Pers. 3.16-25})$$

$$= 7552,3 \cdot 400 \cdot (812,5 - 132,01/2) \cdot 10^{-6}$$

$$= 2094,04 \text{ kNm}$$

$$\phi M_n \geq M_u \quad (\text{Pers. 3.16-26})$$

$$\phi M_n = 0,8 \cdot 2094,04 = 1675,23 \text{ kNm} > M_u = 1655,64 \text{ kNm}$$

Penulangan Lentur arah X

$$M_u = 4 \cdot P_{\max} \cdot d_3 = 4 \cdot 367,92 \cdot (0,8) = 1177,344 \text{ kNm} \quad (\text{Pers. 3.16-14})$$

$$d = t_p - p_b - \Phi_{tul} - 0,5 \cdot \Phi_{tul}$$

$$= 900 - 75 - 25 - 0,5 \cdot 25 = 787,5 \text{ mm} ; f_c' = 25 \text{ MPa} ; f_y = 400 \text{ MPa}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035 \quad (\text{Pers. 3.16-15})$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f_c'}{f_y} \cdot \beta_1 \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) \quad (\text{Pers. 3.16-16})$$

$$= \frac{0,85 \cdot 25}{400} \cdot 0,85 \cdot \left(\frac{600}{600 + 400} \right) = 0,02709$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b = 0,75 \cdot 0,02709 = 0,02032 \quad (\text{Pers. 3.16-17})$$

$$R_n = \frac{M_u / \phi}{b \cdot d^2} = \frac{1177,344 / 0,8}{1000 \cdot 787,5^2} = 2,37 \text{ MPa} \quad (\text{Pers. 3.16-18})$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c'} = \frac{400}{0,85 \cdot 25} = 18,8235 \quad (\text{Pers. 3.16-19})$$

$$\rho_{\text{perlu}} = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot R_n \cdot m}{f_y}} \right] \quad (\text{Pers. 3.16-20})$$

$$= \frac{1}{18,8235} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2.2,37.18,8235}{400}} \right]$$

$$= 0,0063 > \rho_{\min} = 0,0035$$

digunakan $\rho = 0,0063$

$$A_{s\text{perlu}} = \rho \cdot b \cdot d \quad (\text{Pers. 3.16-21})$$

$$= 0,0063 \cdot 1000 \cdot 787,5 = 4961,25 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan D₂₅, $A_{s1} = 490,9 \text{ mm}^2$

Jarak tulangan :

$$s \leq \frac{490,9 \cdot 1000}{4961,25} = 98,5 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-22})$$

Digunakan D₂₅-95

$$A_{s\text{ada}} = \frac{490,9 \cdot 1000}{95} = 5167 \text{ mm}^2 > A_{s\text{perlu}} = 4961,25 \text{ mm}^2 \quad (\text{Pers. 3.16-23})$$

Cek kapasitas lentur arah-X :

$$a = \frac{A_{s\text{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{5167 \cdot 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000} = 97,26 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-24})$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2) \quad (\text{Pers. 3.16-25})$$

$$= 5167 \cdot 400 \cdot (787,5 - (97,26/2)) \cdot 10^{-6}$$

$$= 1527,1 \text{ kNm}$$

$$\phi M_n \geq M_u \quad (\text{Pers. 3.16-26})$$

$$\phi M_n = 0,8 \cdot 1527,1 = 1221,68 \text{ kNm} > M_u = 1177,344 \text{ kNm}$$

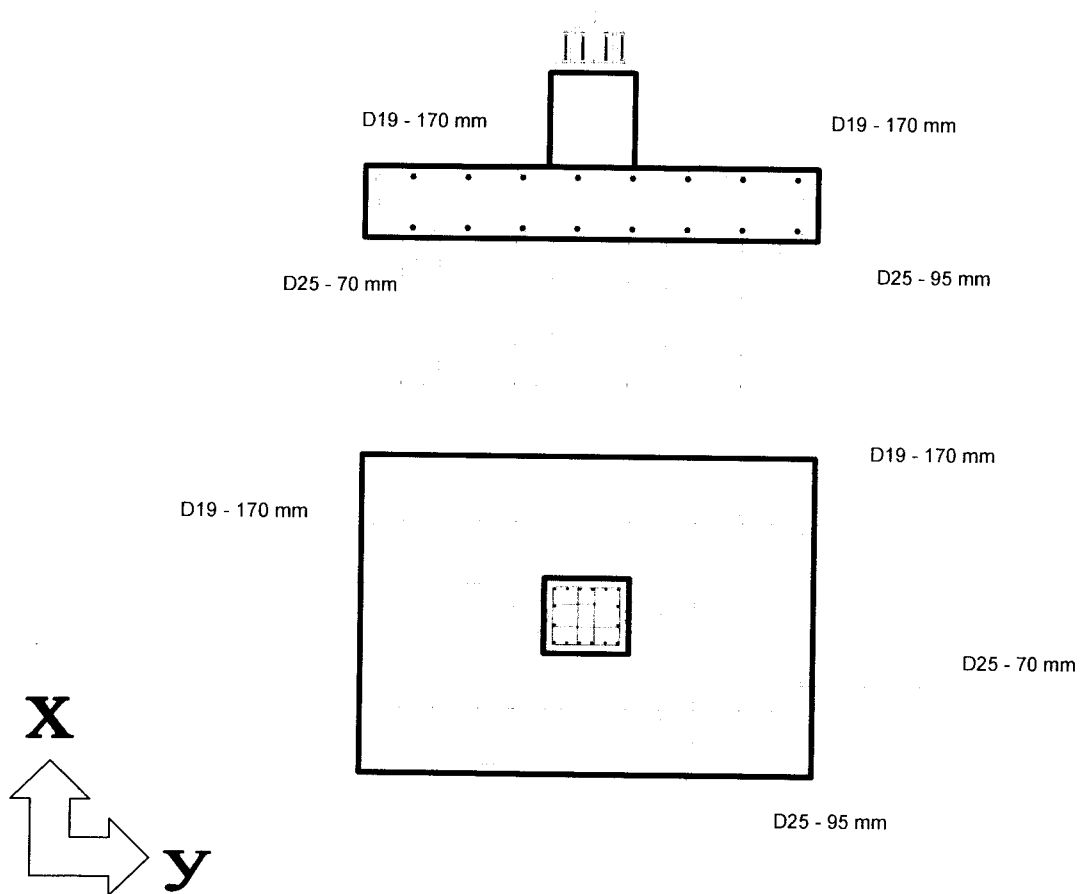
Tulangan susut

$$A_{\text{susut}} = 0,002 \cdot b \cdot d = 0,002 \cdot 1000 \cdot 812,5 = 1625 \text{ mm}^2$$

Pakai tulangan D19 $\longrightarrow A_{19} = 283,529 \text{ mm}^2$

$$S = \frac{283,529 \cdot 1000}{1625} = 174,479 \text{ mm} \quad (\text{Pers. 3.16-22})$$

Pakai tulangan susut **D19 – 170**



Gambar 5.53 Penulangan *pile cap*

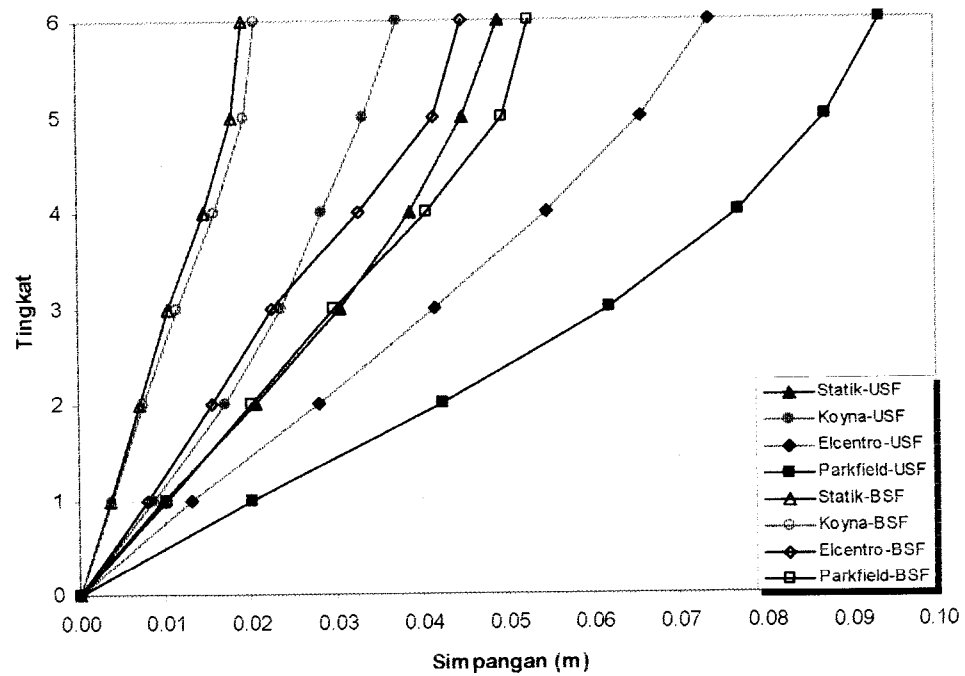
BAB VI

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

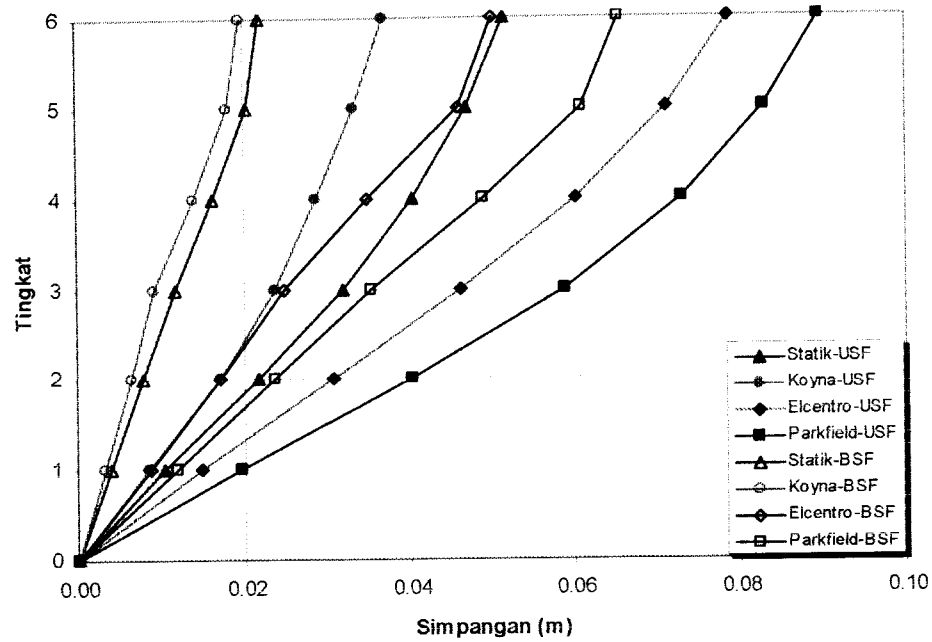
6.1 Hasil Analisis dan Pembahasan

6.1.1 Simpangan Struktur Akibat Beban Gempa

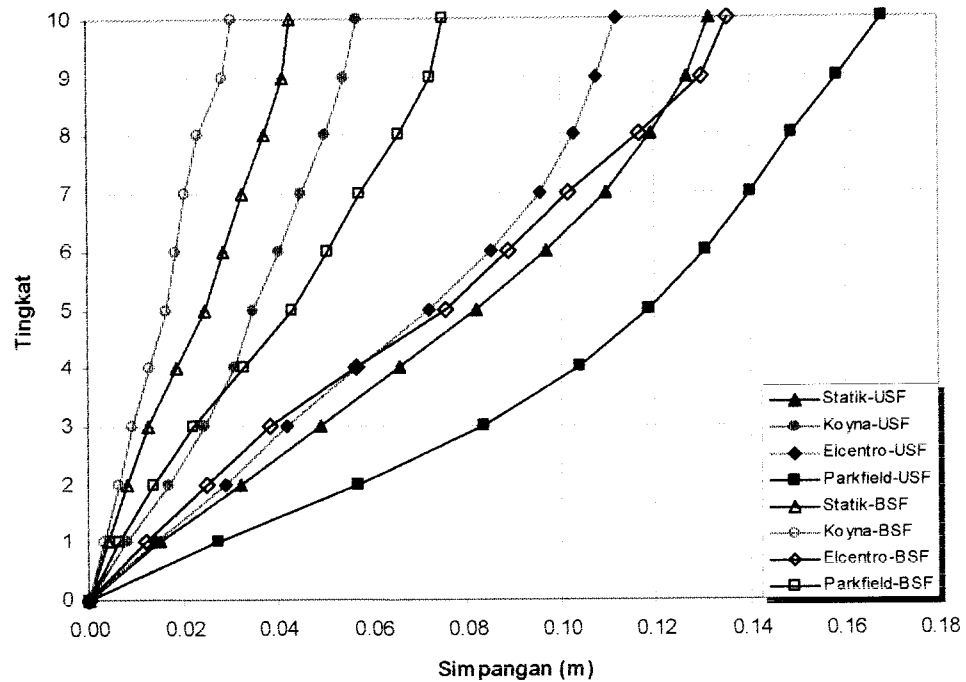
Hasil Analisis Struktur *Braced Steel Frame (BSF)* dan *Unbraced Steel Frame (USF)*, didapatkan nilai displacement yang dapat dilihat pada grafik 6.1 sampai dengan 6.10.



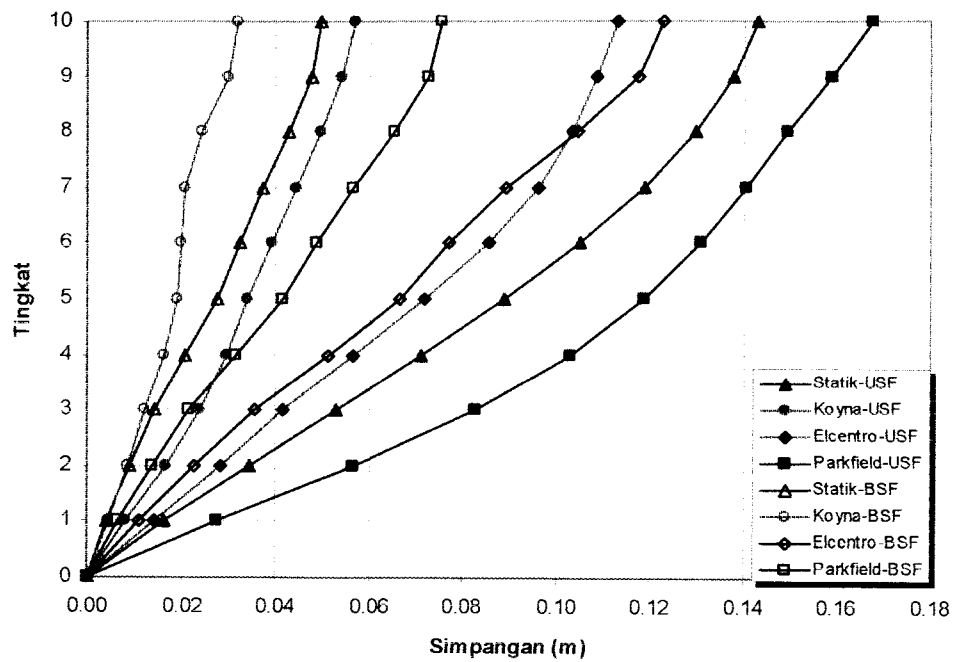
Grafik 6.1 Simpangan Total Struktur 6 Lantai Tipe A



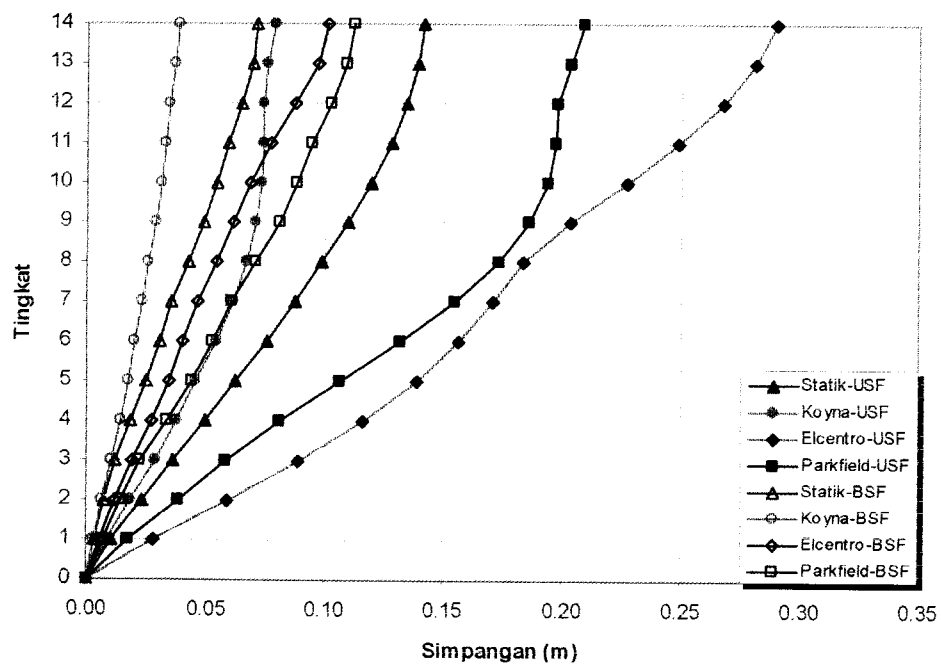
Grafik 6.2 Simpanan Total Struktur 6 Lantai Tipe B



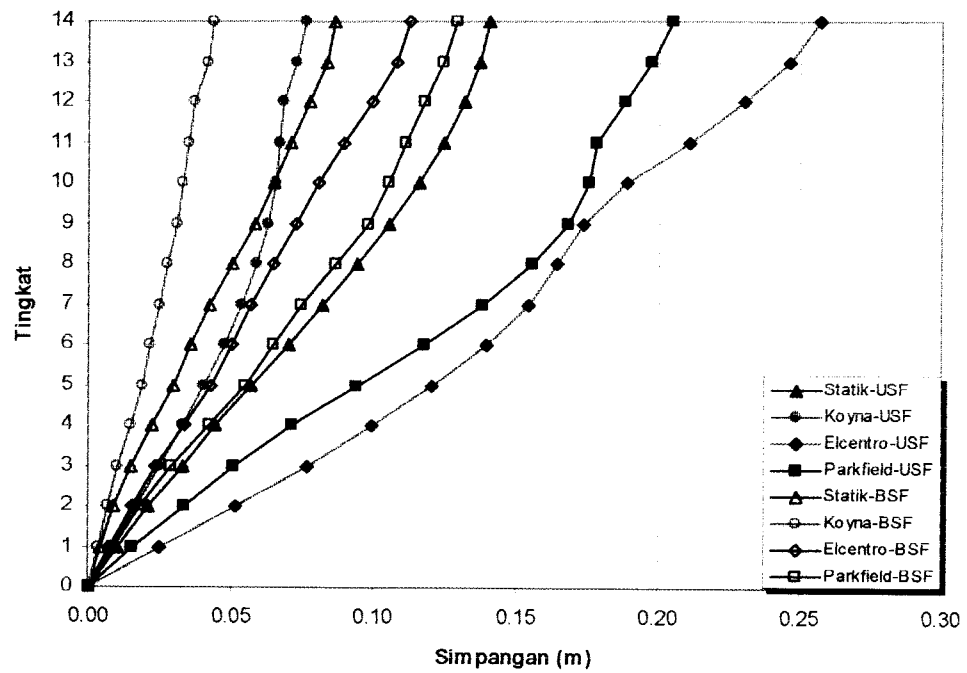
Grafik 6.3 Simpanan Total Struktur 10 Lantai Tipe A



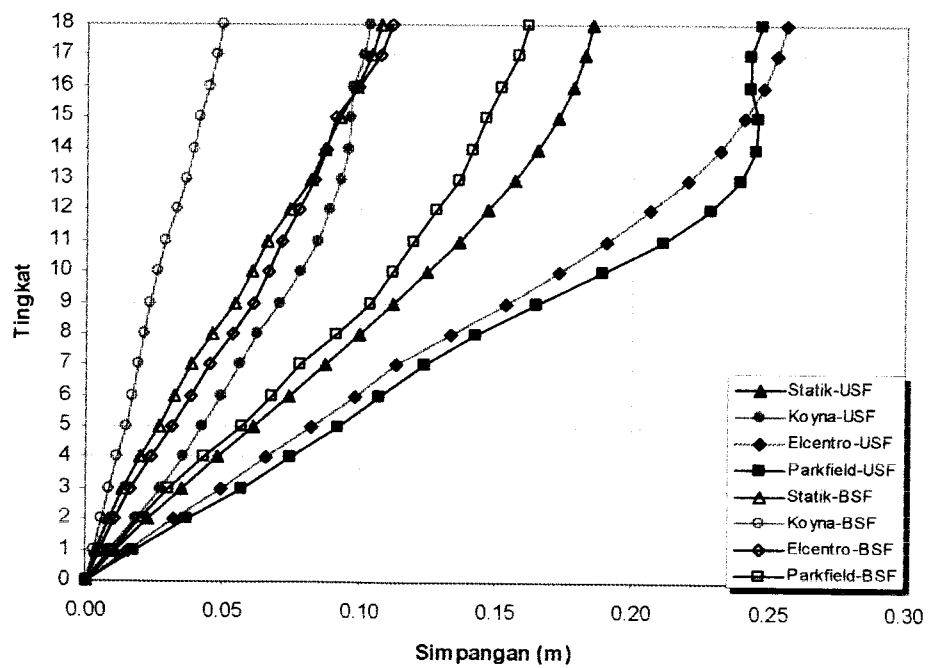
Grafik 6.4 Simpangan Total Struktur 10 Lantai Tipe B



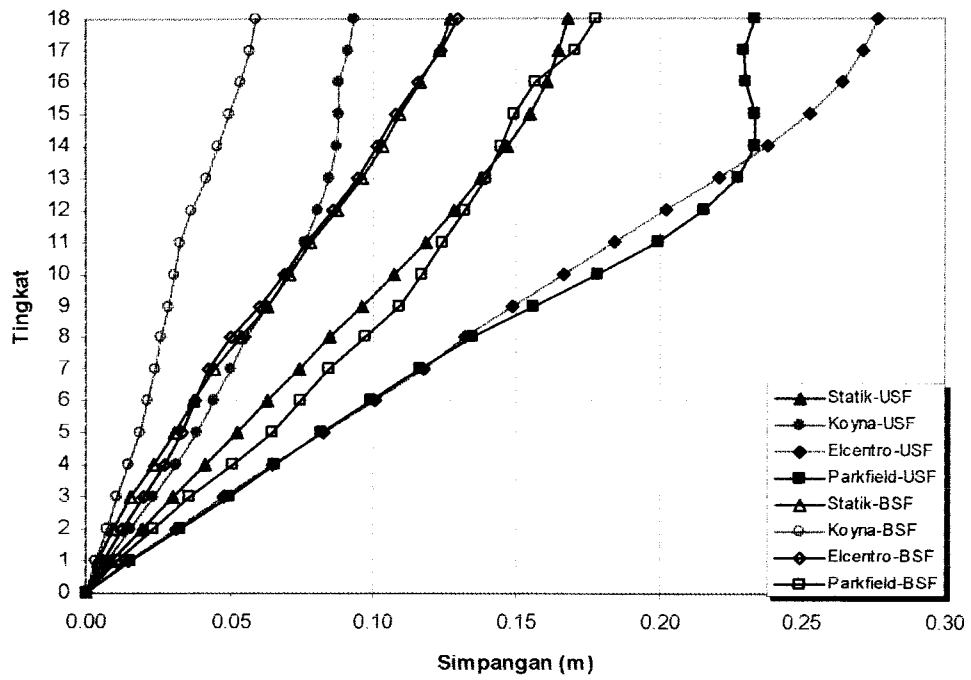
Grafik 6.5 Simpangan Total Struktur 14 Lantai Tipe A



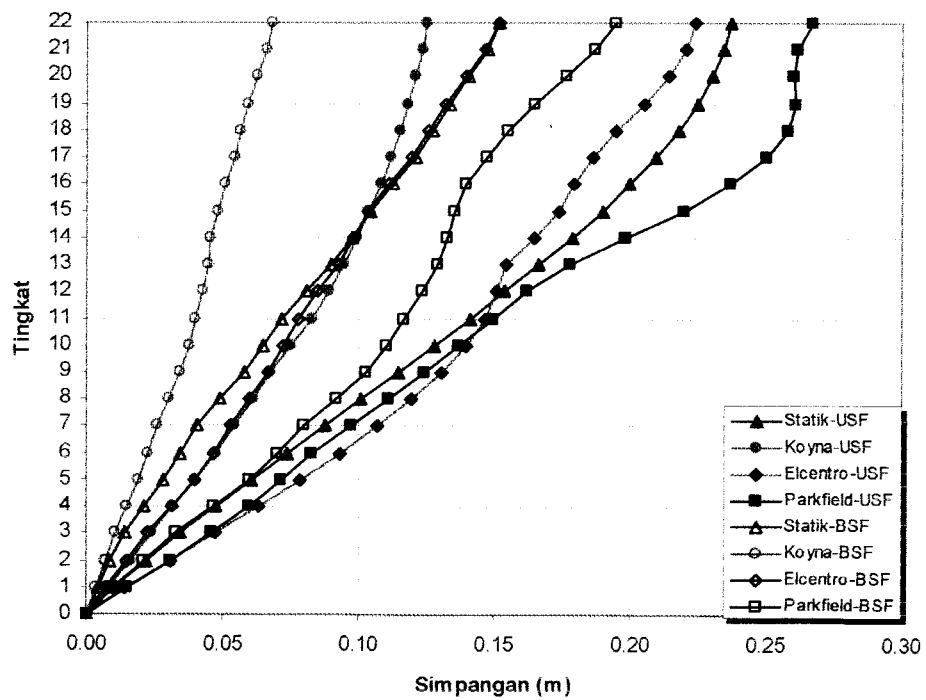
Grafik 6.6 Simpangan Total Struktur 14 Lantai Tipe B



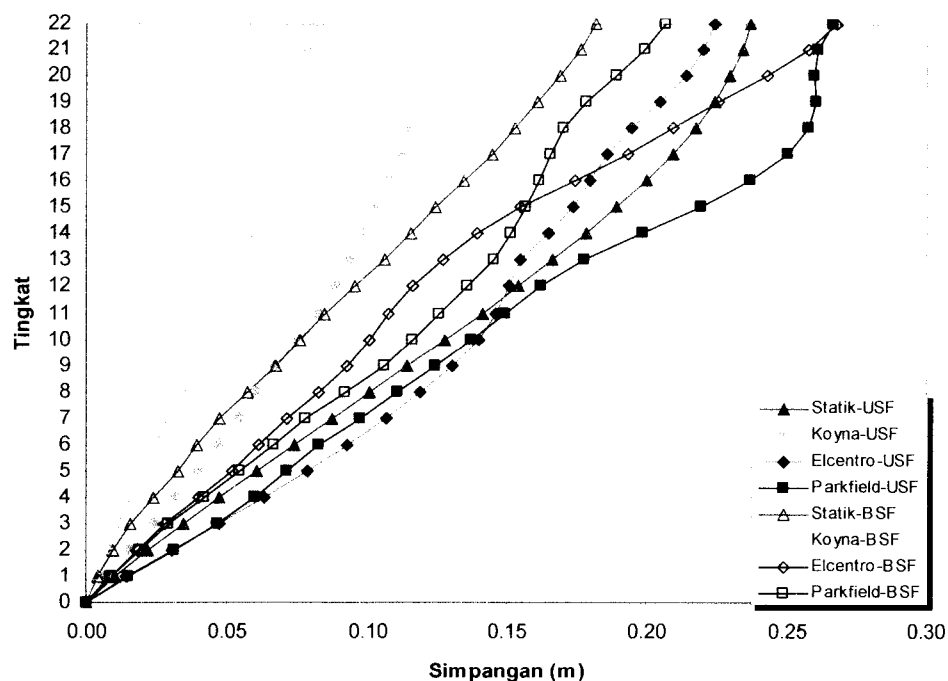
Grafik 6.7 Simpangan Total Struktur 18 Lantai Tipe A



Grafik 6.8 Simpangan Total Struktur 18 Lantai Tipe B



Grafik 6.9 Simpangan Total Struktur 22 Lantai Tipe A



Grafik 6.10 Simpangan Total Struktur 22 Lantai Tipe B

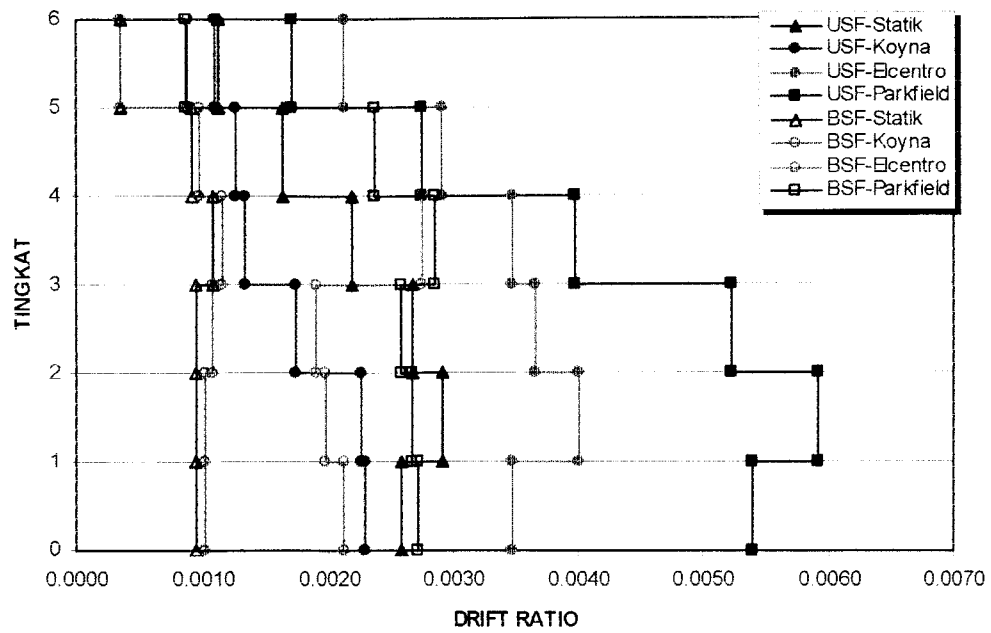
Pembahasan

1. Semakin tinggi bangunan maka simpangan total akibat gempa statik akan semakin besar, hal ini dikarenakan semakin tinggi bangunan maka bangunan semakin *fleksibel*.
2. Struktur *brace steel frame* (BSF) mempunyai simpangan total struktur yang lebih kecil dari pada struktur *unbrace steel frame* (USF) baik akibat beban gempa dinamik maupun statik ekuivalen. Hal ini disebabkan struktur BSF mempunyai kekakuan yang lebih tinggi dari pada struktur USF.
3. Simpangan total struktur yang diakibatkan oleh gempa dinamik mempunyai variasi yang berbeda-beda pada setiap bangunan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh perbedaan frekuensi bangunan dan frekuensi gempa.

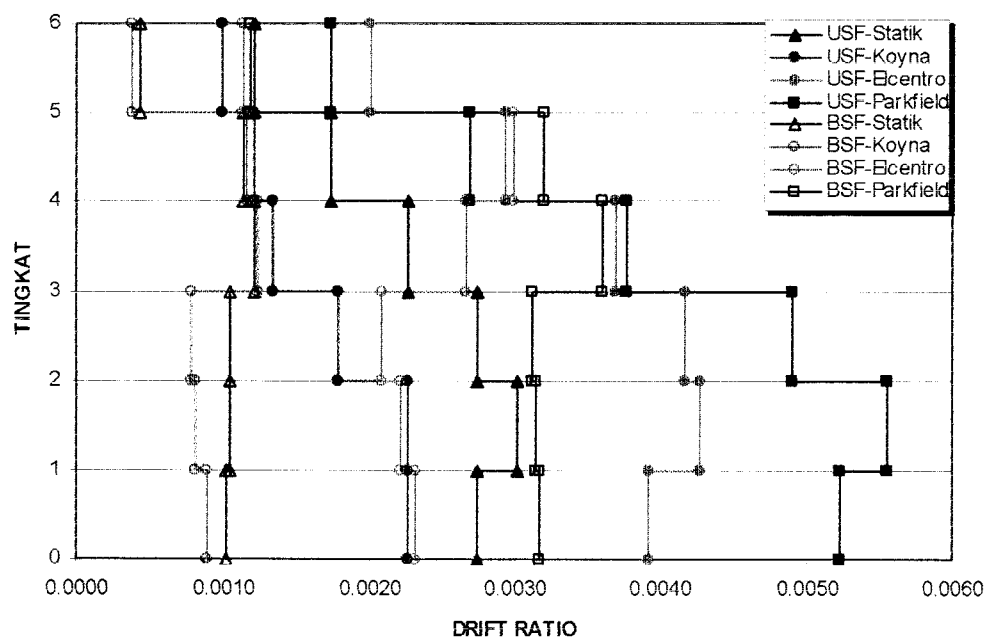
4. Simpangan total struktur akibat gempa statik mendekati frekuensi bangunannya. Hal ini tampak pada nilai simpangan struktur yang saling berdekatan akibat gempa statik dan gempa dinamik yang mempunyai frekuensi berdekatan dengan frekuensi bangunan.
5. Pada bangunan dengan jumlah portal yang semakin banyak, khususnya pada struktur *brace steel frame* (BSF), akan mempunyai nilai simpangan yang semakin besar, ini disebabkan semakin banyak jumlah portal maka semakin besar pula gaya geser gempa yang ditimbulkan.
6. Struktur *brace steel frame* (BSF) mempunyai penambahan simpangan antar tingkat yang lebih kecil daripada struktur *unbrace steel frame* (USF).

6.1.2 Rasio Simpangan Antar Tingkat (*Drift Ratio*)

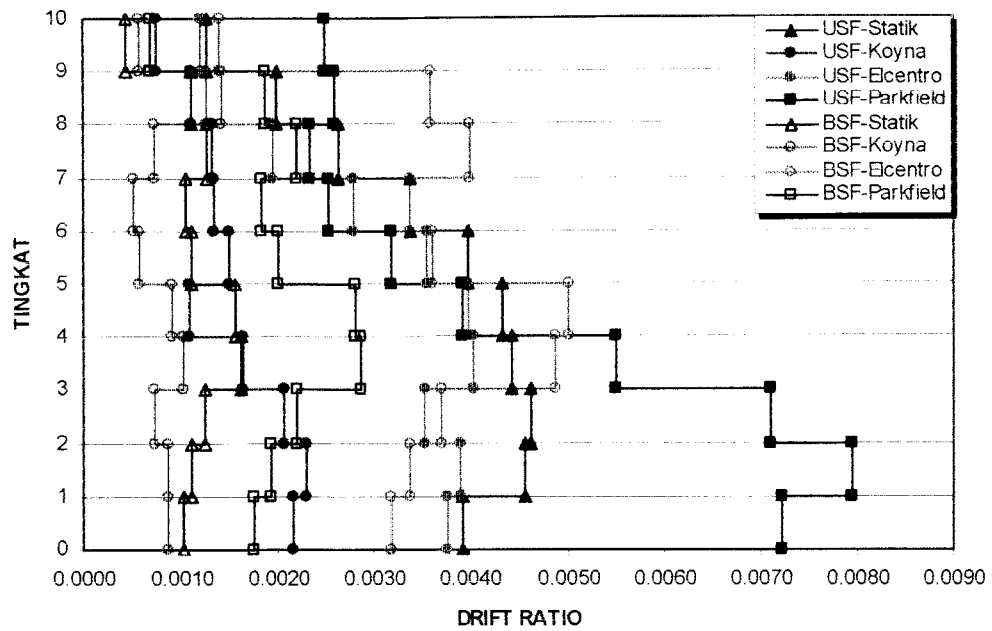
Simpangan total struktur baik pada struktur *brace steel frame* (BSF) maupun struktur *unbrace steel frame* (USF) akan mempengaruhi besarnya simpangan antar tingkat (*Inter Story Drift Ratio*) yang terjadi, karena simpangan antar tingkat (*Inter Story Drift Ratio*) merupakan fungsi dari simpangan yaitu simpangan tingkat atas dikurangi simpangan tingkat bawah dibagi dengan tinggi tingkat, sehingga diperoleh rasio simpangan antar tingkat (*Drift Ratio*). Grafik simpangan antar tingkat akibat beban gempa statik ekuivalen dan beban gempa dinamik dapat dilihat pada grafik 6.11 sampai 6.20.



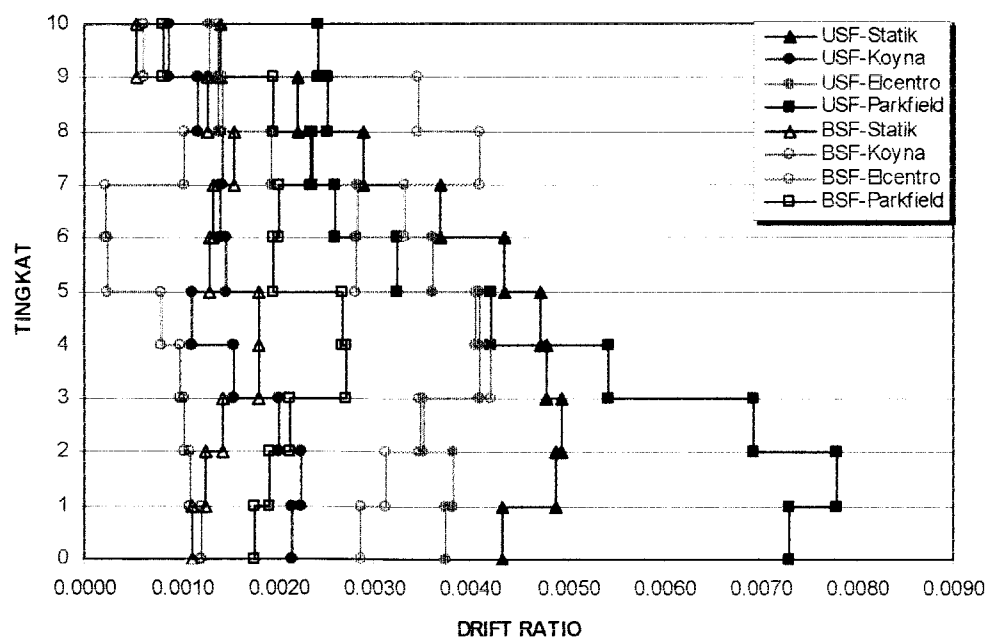
Grafik 6.11 Simpanan Antar Tingkat Struktur Baja 6 Lantai tipe A



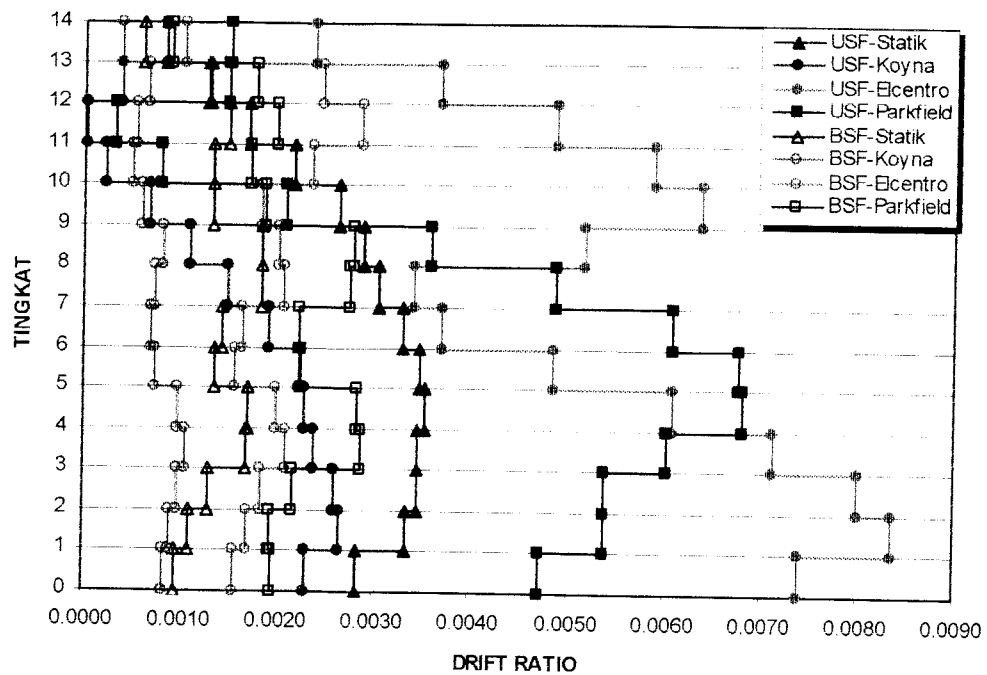
Grafik 6.12 Simpanan Antar Tingkat Struktur Baja 6 Lantai tipe B



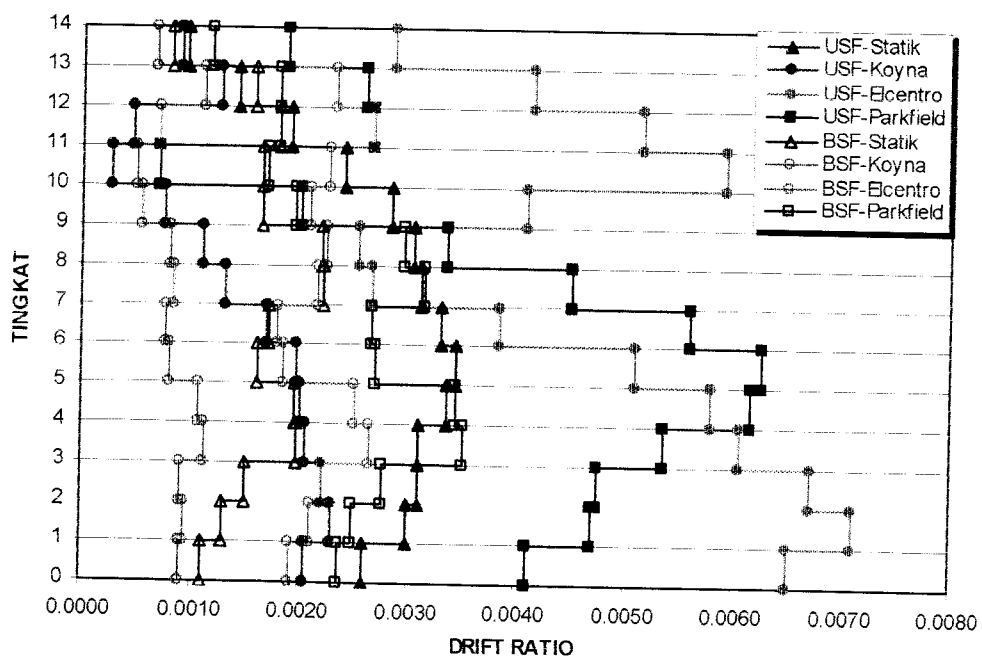
Grafik 6.13 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 10 Lantai tipe A



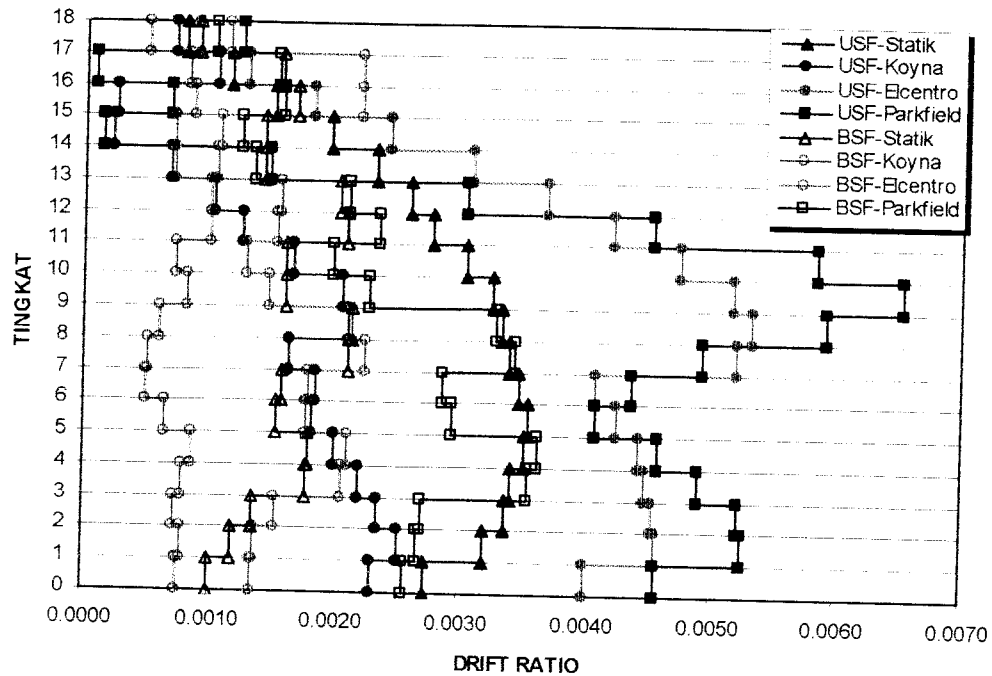
Grafik 6.14 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 10 Lantai tipe B



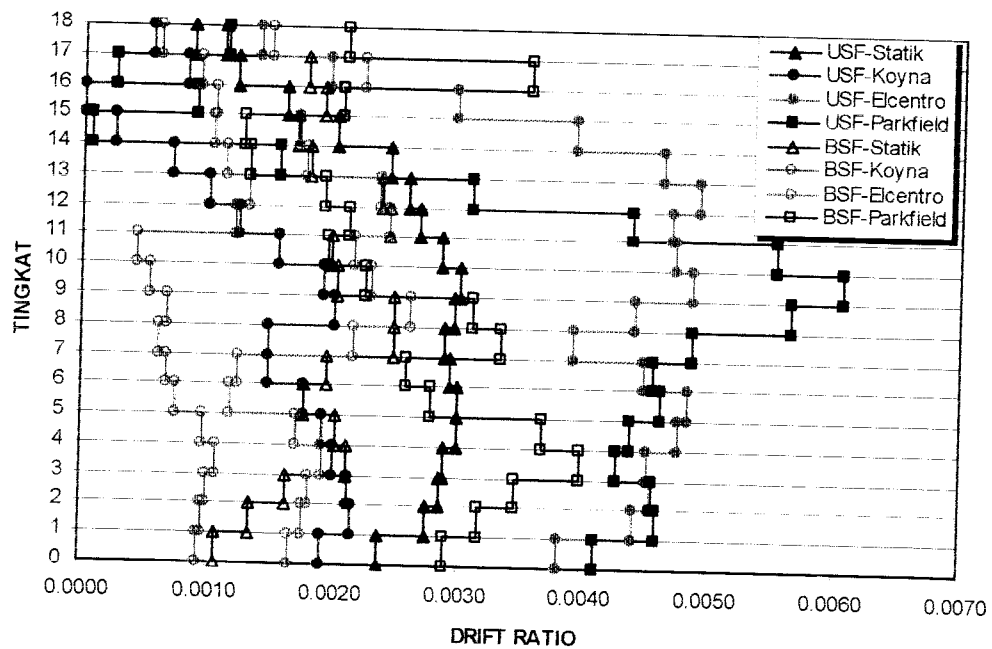
Grafik 6.15 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 14 Lantai tipe A



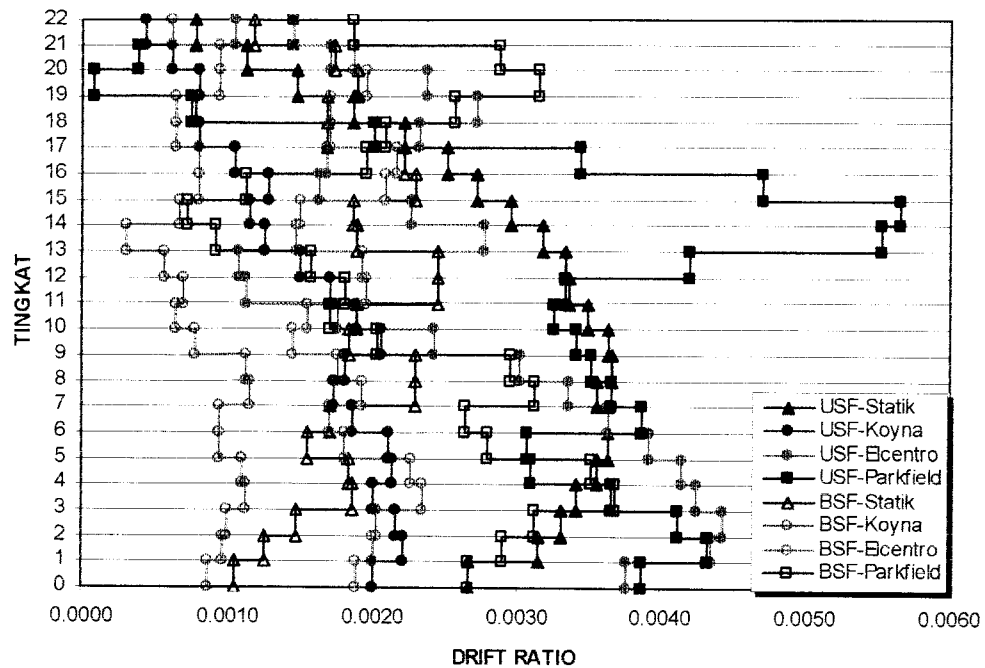
Grafik 6.16 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 14 Lantai tipe B



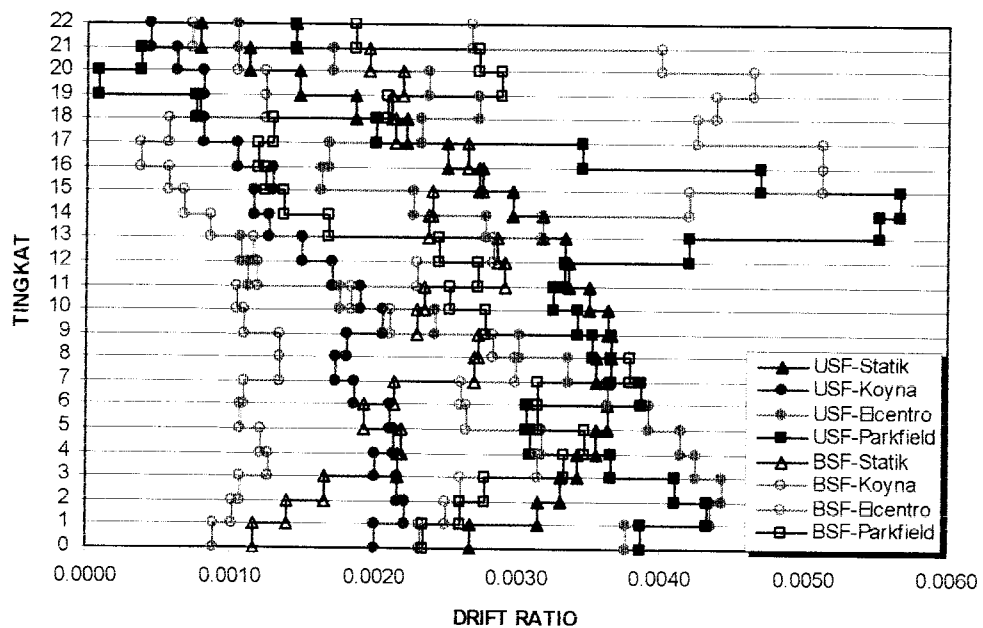
Grafik 6.17 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 18 Lantai tipe A



Grafik 6.18 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 18 Lantai tipe B



Grafik 6.19 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 22 Lantai tipe A



Grafik 6.20 Simpangan Antar Tingkat Struktur Baja 22 Lantai tipe B

Pembahasan

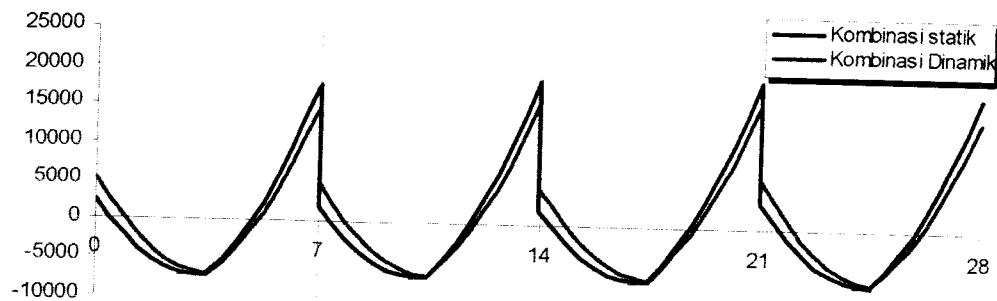
1. *Drift ratio* yang terjadi pada struktur USF relatif lebih besar dibandingkan dengan struktur BSF, hal ini dikarenakan bahwa besar kecilnya nilai *drift ratio* sangat dipengaruhi oleh besarnya kekakuan tingkat yang ada pada struktur, dan struktur BSF memiliki kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan struktur USF.
2. *Drift ratio* pada struktur yang diakibat oleh gempa statik masih lebih kecil dari 0,5%, sedangkan *drift ratio* pada struktur yang diakibat oleh gempa dinamik yang mempunyai frekuensi menengah kebawah (gempa Elcentro dan Parkfield) melebihi keadaan batas 0,5% pada tingkat-tingkat tertentu. Hal ini disebabkan oleh besarnya beban gempa dinamik yang mempunyai frekuensi menengah kebawah (gempa elcentro dan parkfield).
3. *Drift ratio* pada struktur USF akibat gempa statik memiliki *drift ratio* yang relatif reguler dibandingkan dengan *drift ratio* akibat gempa dinamik yang cenderung tidak teratur. Hal ini disebabkan gempa dinamik mempunyai percepatan dan periode yang berubah-ubah dalam satu durasi gempa.

6.1.3 Momen dan Geser Balok

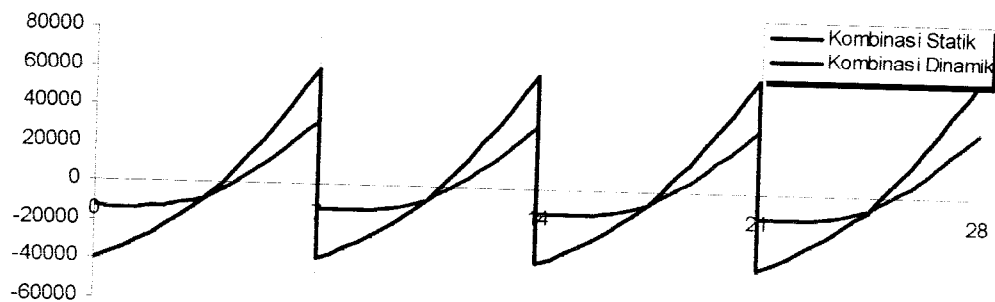
6.1.3.1 Momen Balok

Beban-beban yang bekerja pada struktur, yang meliputi beban gravitasi dan beban gempa akan mempengaruhi besarnya respon struktur berupa momen. Contoh diagram momen balok pada struktur BSF dan USF dapat dilihat pada gambar 6.1 dan gambar 6.2.

Contoh diagram momen balok pada struktur BSF dan USF dapat dilihat pada gambar 6.1 dan gambar 6.2.

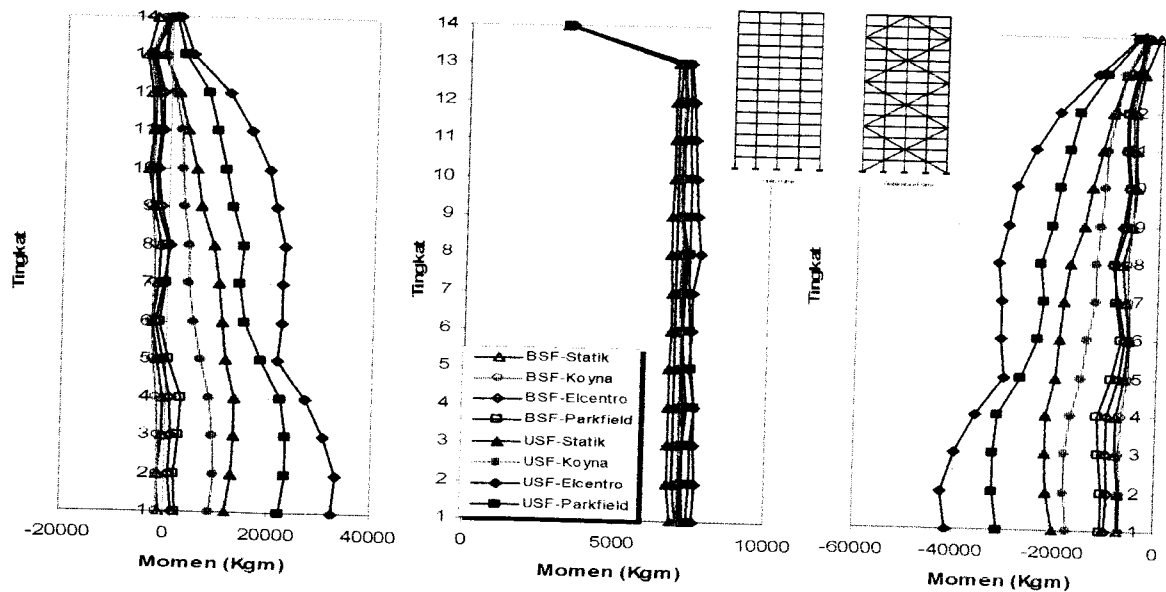


Gambar 6.1 Digram momen balok struktur BSF 14 lantai

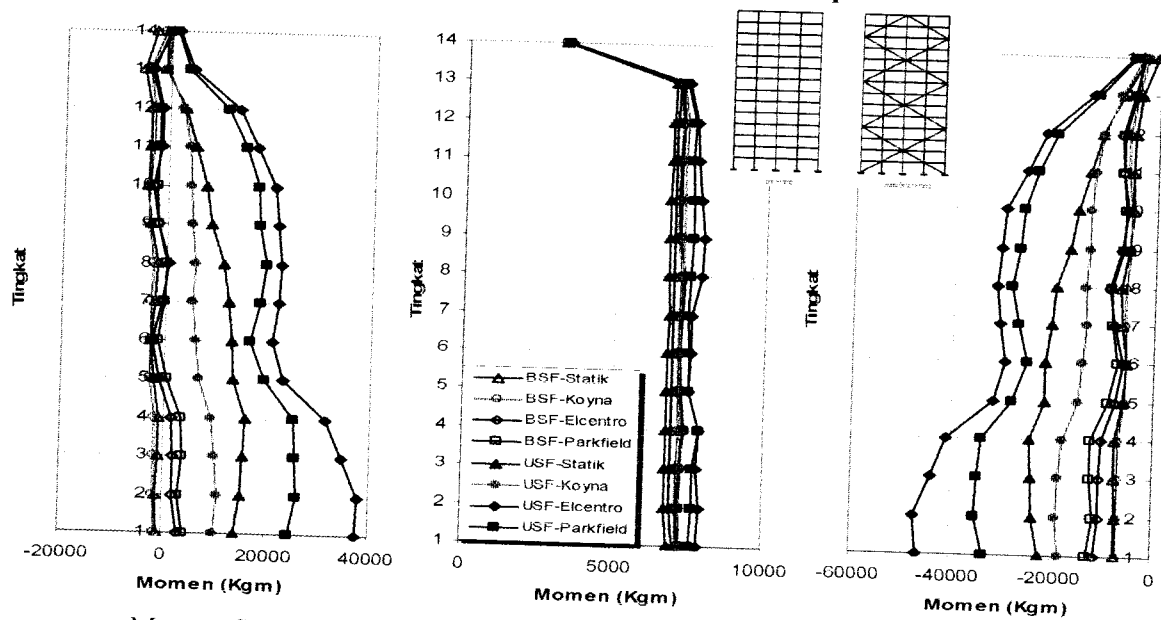


Gambar 6.2 Digram momen balok struktur USF 14 lantai

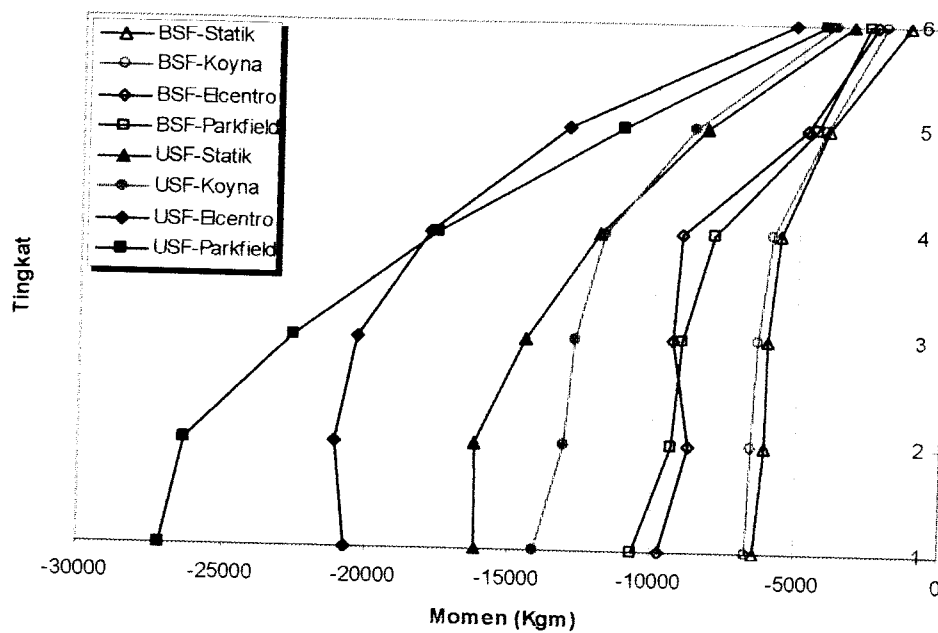
Berdasarkan hasil analisa terhadap diagram momen balok, ternyata momen balok yang terjadi pada masing-masing variasi tingkat menunjukkan pola yang hampir sama. Oleh sebab itu pada bahasan ini, grafik yang lengkap hanya diberikan pada struktur 14 lantai tipe A dan tipe B (grafik 6.21 dan grafik 6.22), untuk lantai yang lain hanya diambil momen balok pada sendi plastis sebelah kanan dimana momen yang lebih dominan terjadi berlawanan dengan arah gempa horizontal. Grafik 6.23 sampai dengan grafik 6.32 menunjukkan besar momen balok



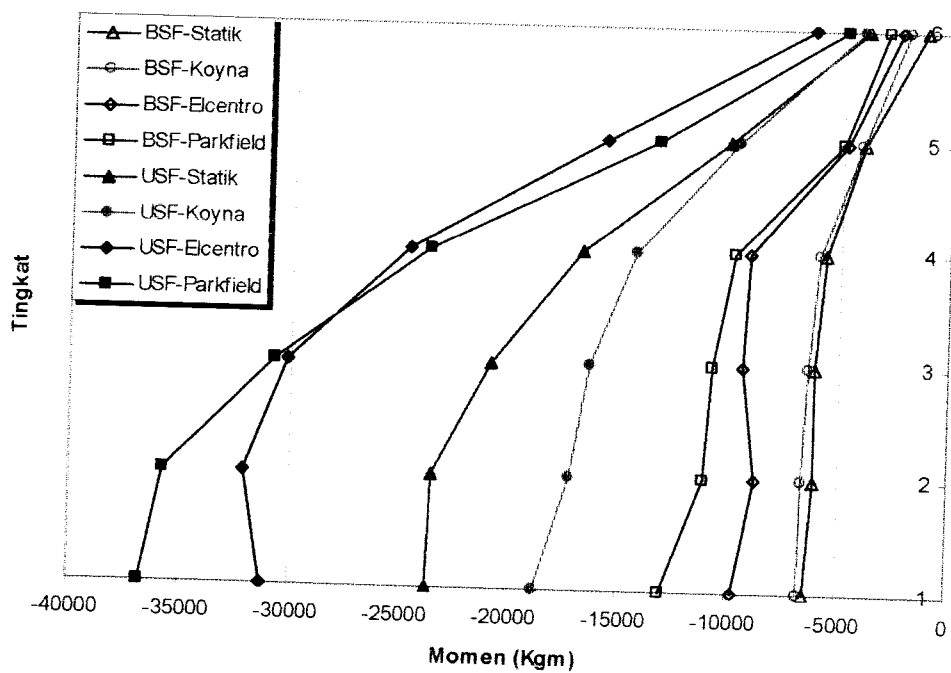
Grafik 6.21 Momen Balok 14 Lantai Tipe A



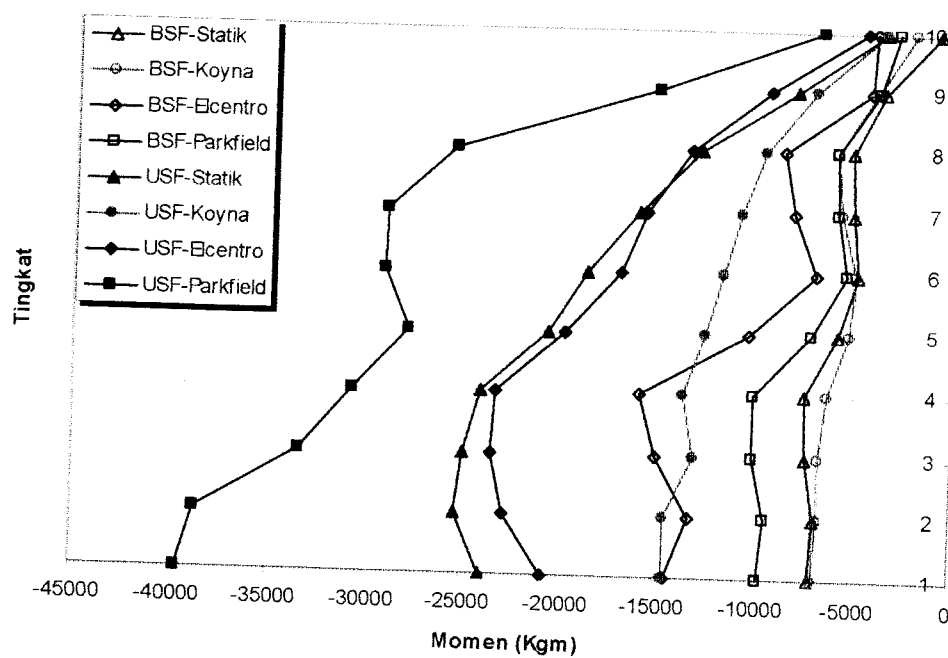
Grafik 6.22 Momen Balok 14 Lantai Tipe B



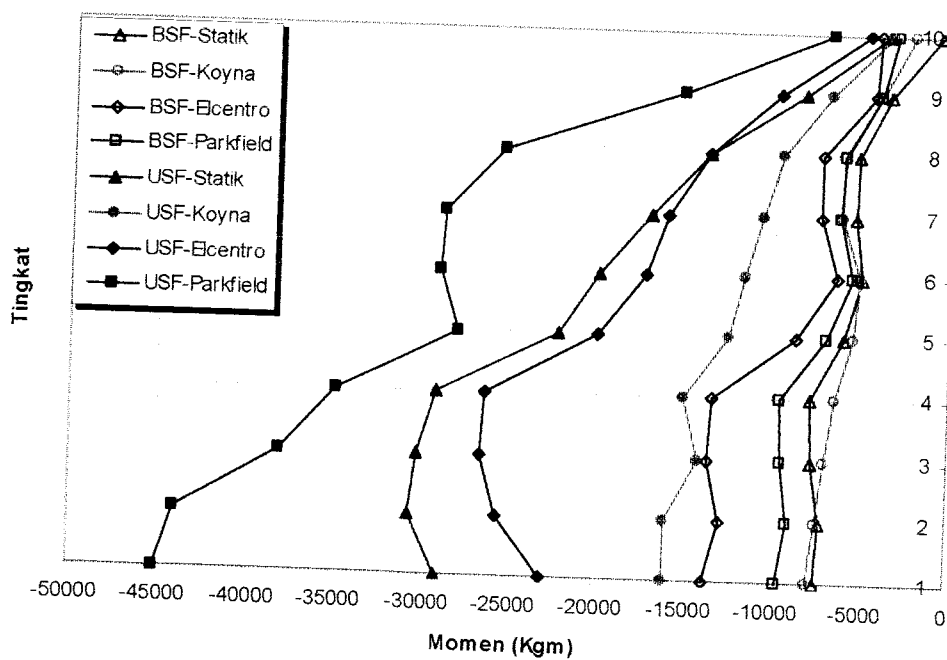
Grafik 6.23 Momen Balok 6 Lantai Tipe A



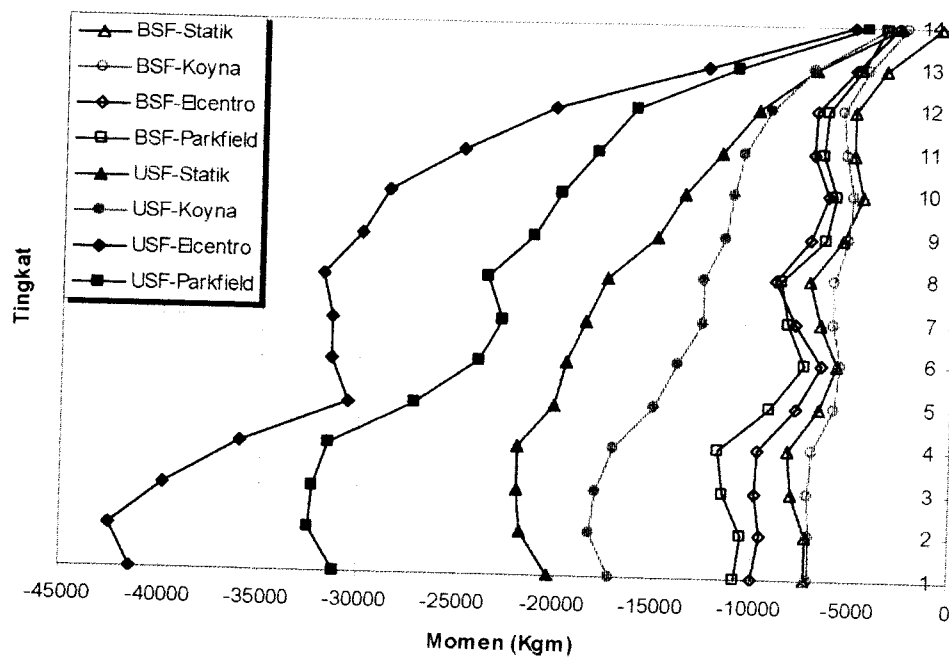
Grafik 6.24 Momen Balok 6 Lantai Tipe B



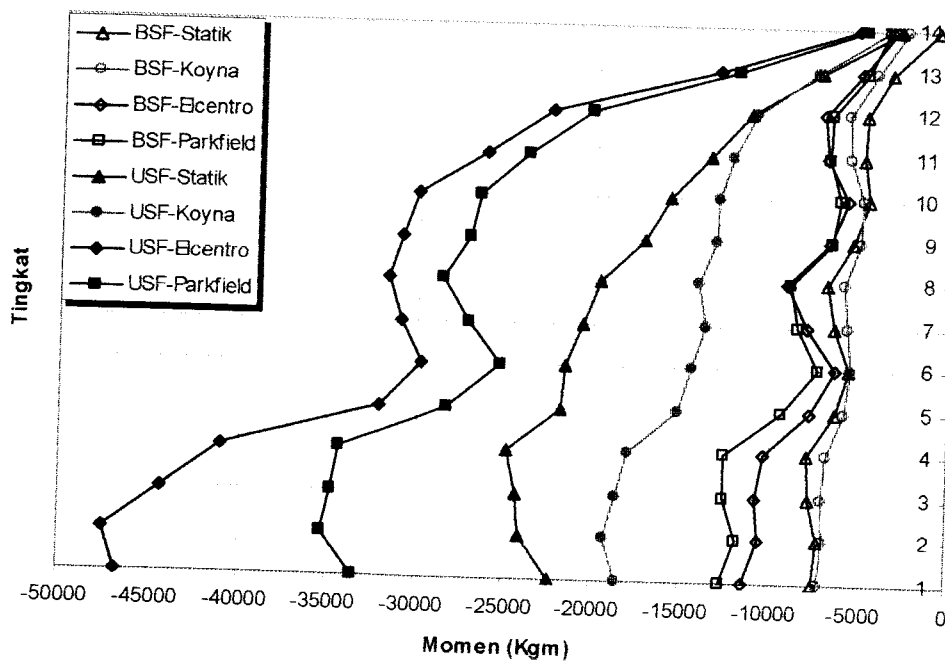
Grafik 6.25 Momen Balok 10 Lantai Tipe A



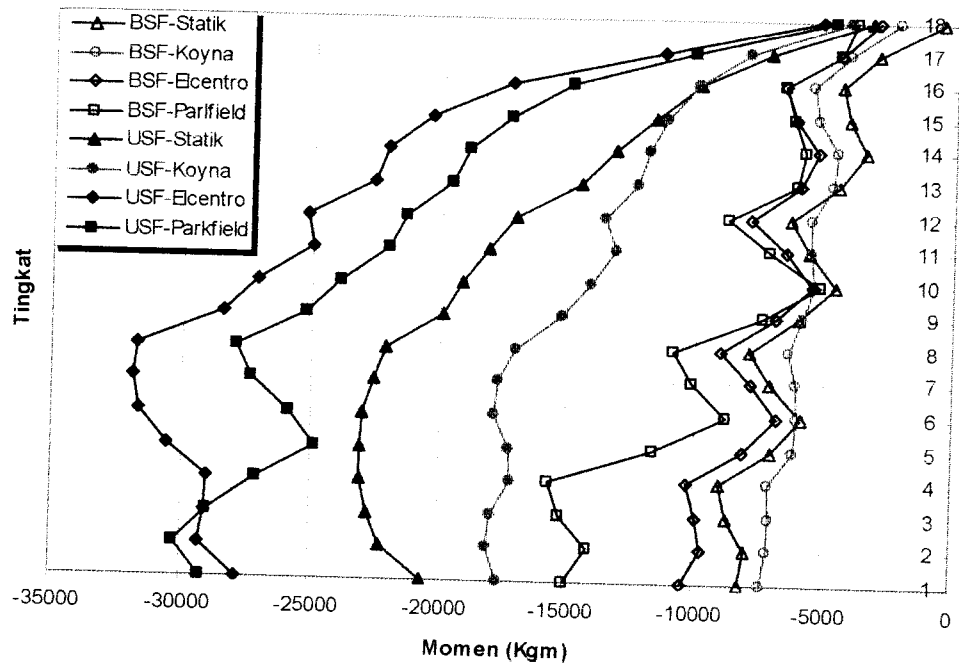
Grafik 6.26 Momen Balok 10 Lantai Tipe B



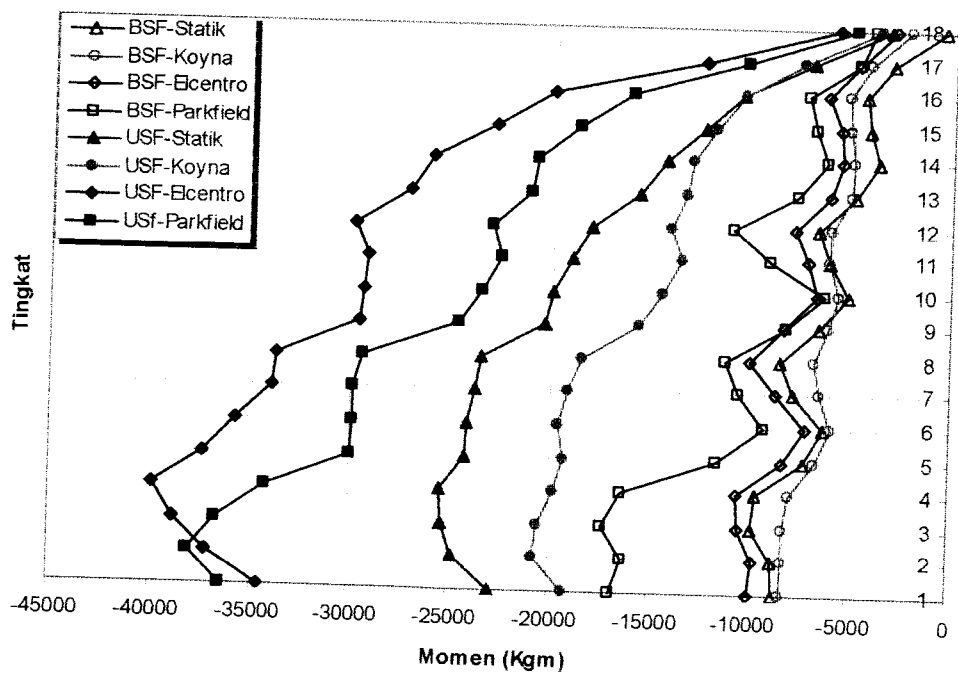
Grafik 6.27 Momen Balok 14 Lantai Tipe A



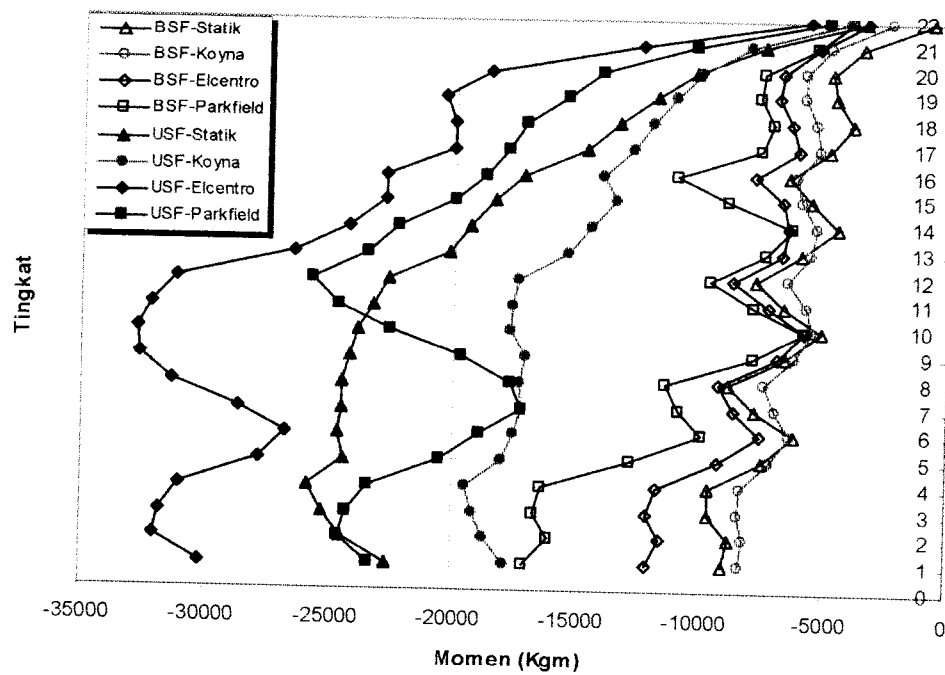
Grafik 6.28 Momen Balok 14 Lantai Tipe B



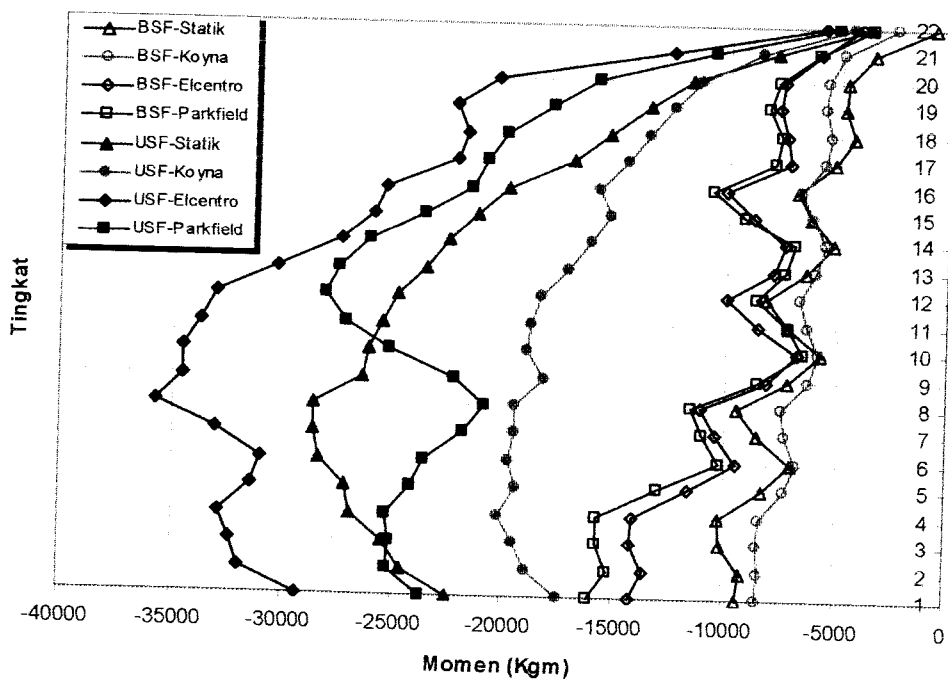
Grafik 6.29 Momen Balok 18 Lantai Tipe A



Grafik 6.30 Momen Balok 18 Lantai Tipe B



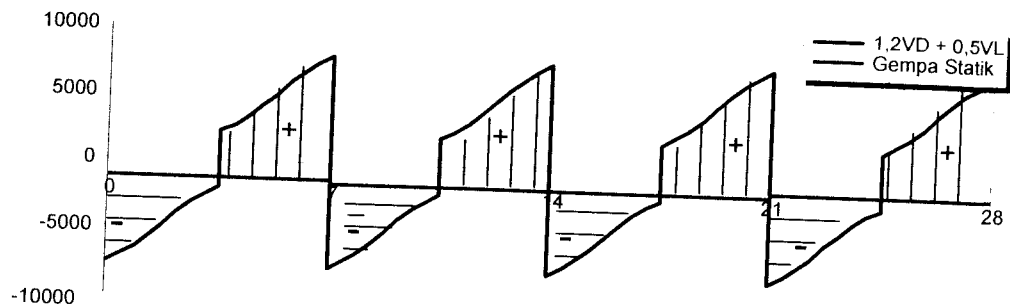
Grafik 6.31 Momen Balok 22 Lantai Tipe A



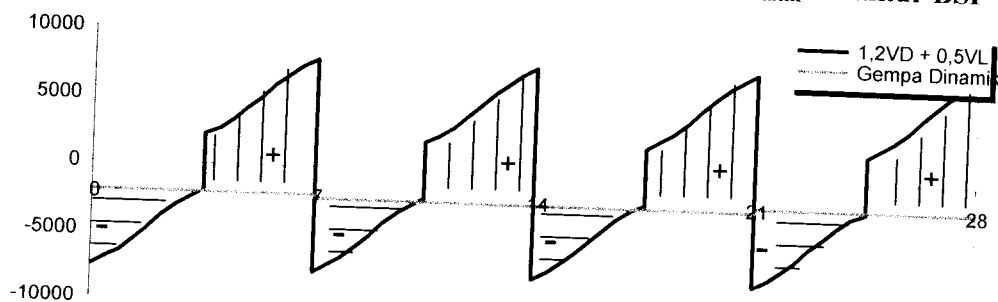
Grafik 6.32 Momen Balok 22 Lantai Tipe B

6.1.3.2 Geser Balok

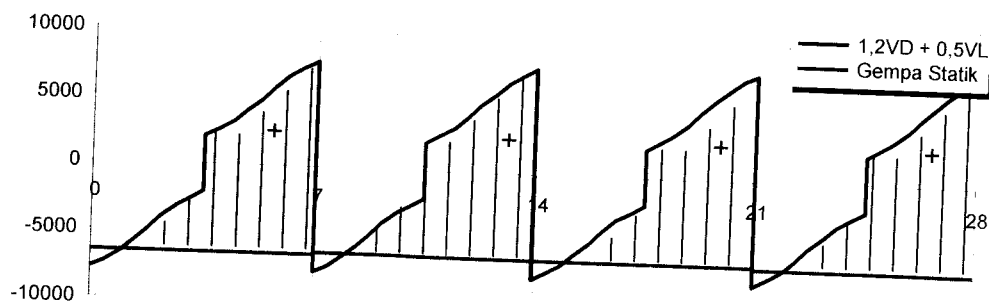
Besarnya gaya geser balok tergantung dari besarnya nilai momen balok yang terjadi, sehingga pola yang dihasilkan dari momen balok akan cenderung sama untuk gaya gesernya. Contoh diagram momen balok pada struktur BSF dan USF dapat dilihat pada gambar 6.3 sampai 6.6.



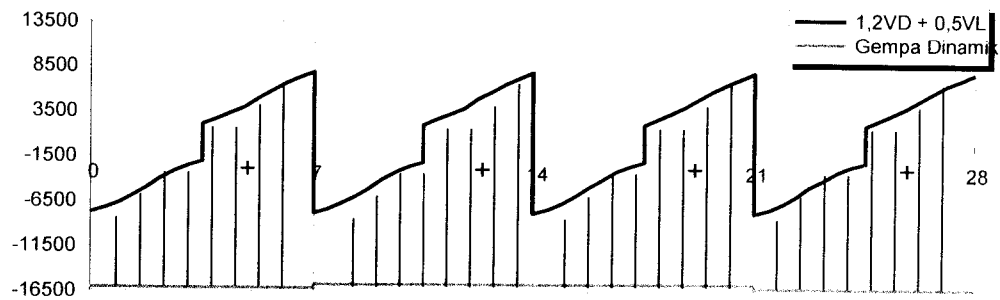
Gambar 6.3 Diagram gaya geser balok $1,2VD + 0,5VL + E_{statik}$ struktur BSF



Gambar 6.4 Diagram gaya geser balok $1,2VD + 0,5VL + E_{dinamik}$ struktur BSF

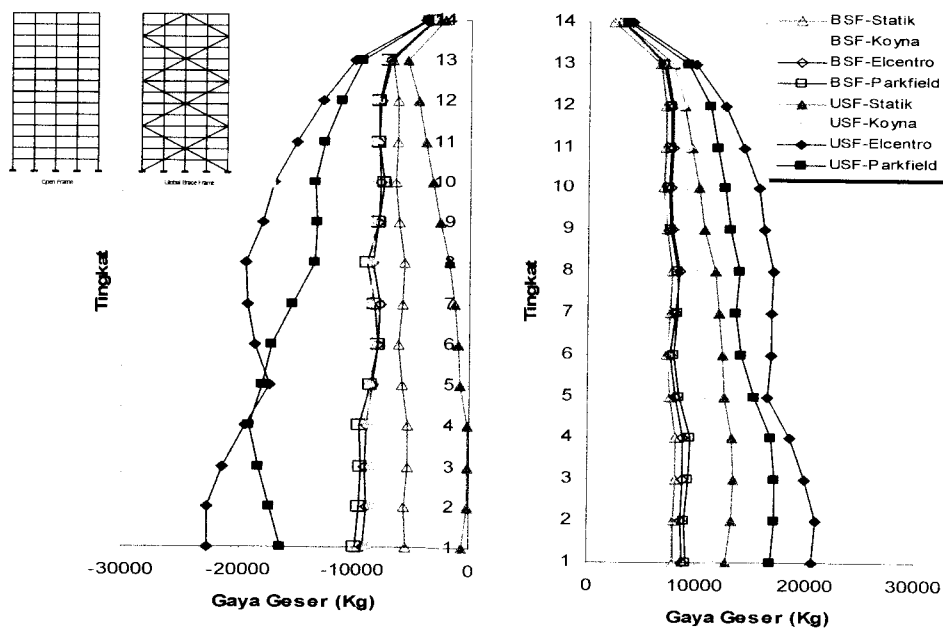


Gambar 6.5 Diagram gaya geser balok $1,2VD + 0,5VL + E_{statik}$ struktur USF



Gambar 6.6 Diagram gaya geser balok $1,2VD+0,5VL+E_{dinamik}$ struktur USF

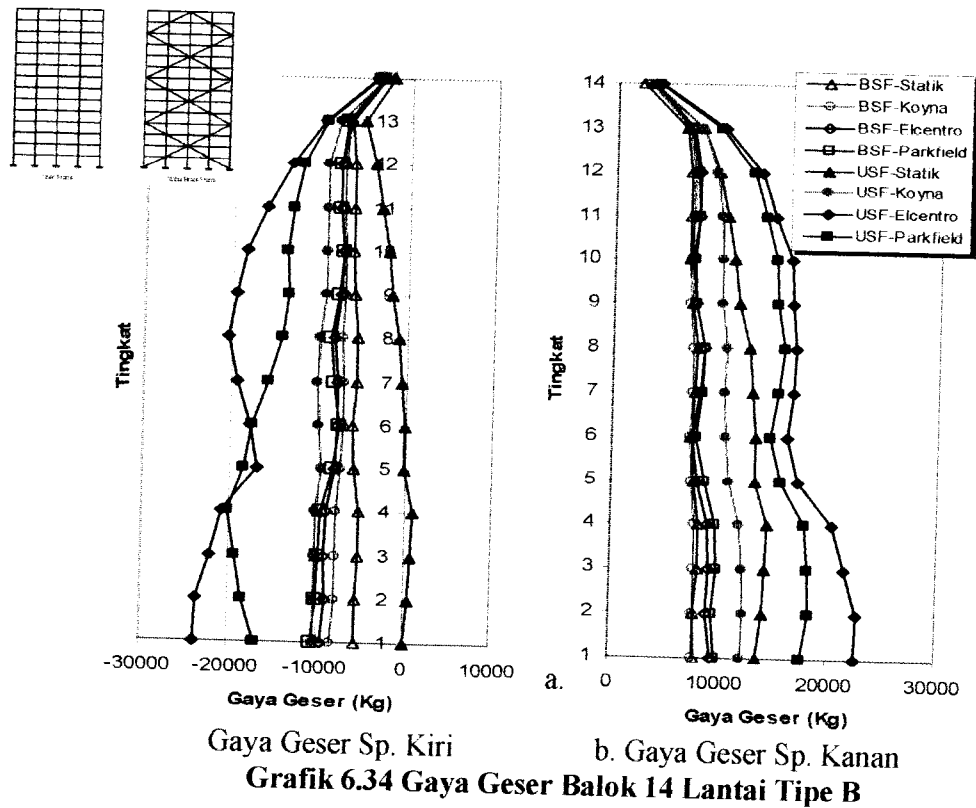
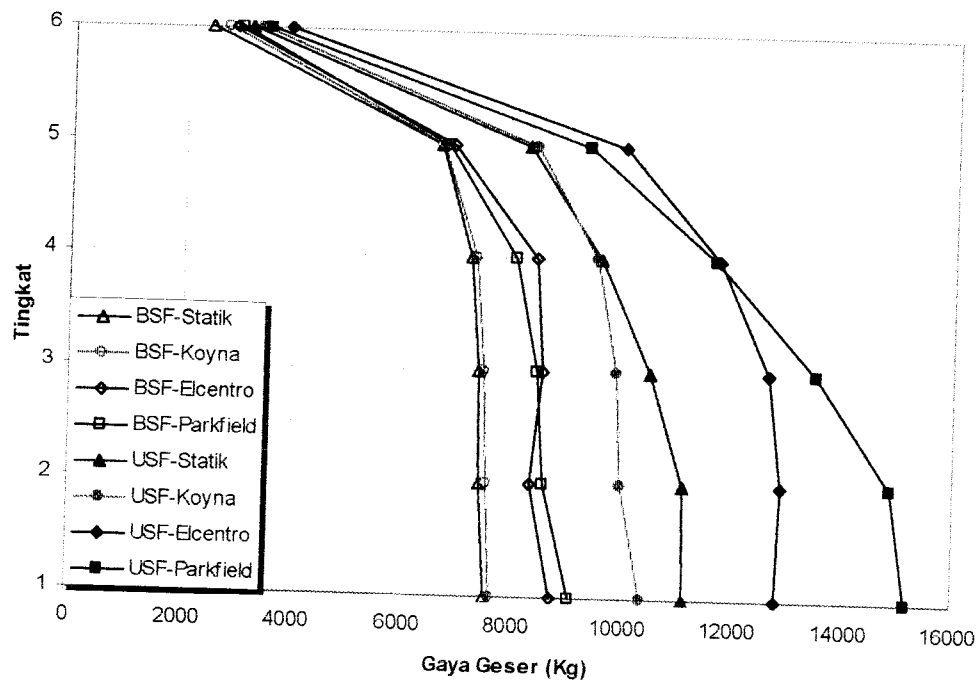
Pola gaya geser balok yang terjadi relatif reguler pada setiap variasi tingkat struktur, seperti yang terlihat pada grafik 6.33 dan 6.34. Selanjutnya grafik gaya geser balok akan diambil pada lokasi sendi plastis balok sebelah kanan pada balok tepi, karena gaya geser maksimum statik yang terjadi searah dengan arah datang gempa. Besarnya gaya geser balok dapat dilihat pada grafik 6.35 sampai dengan grafik 6.44.

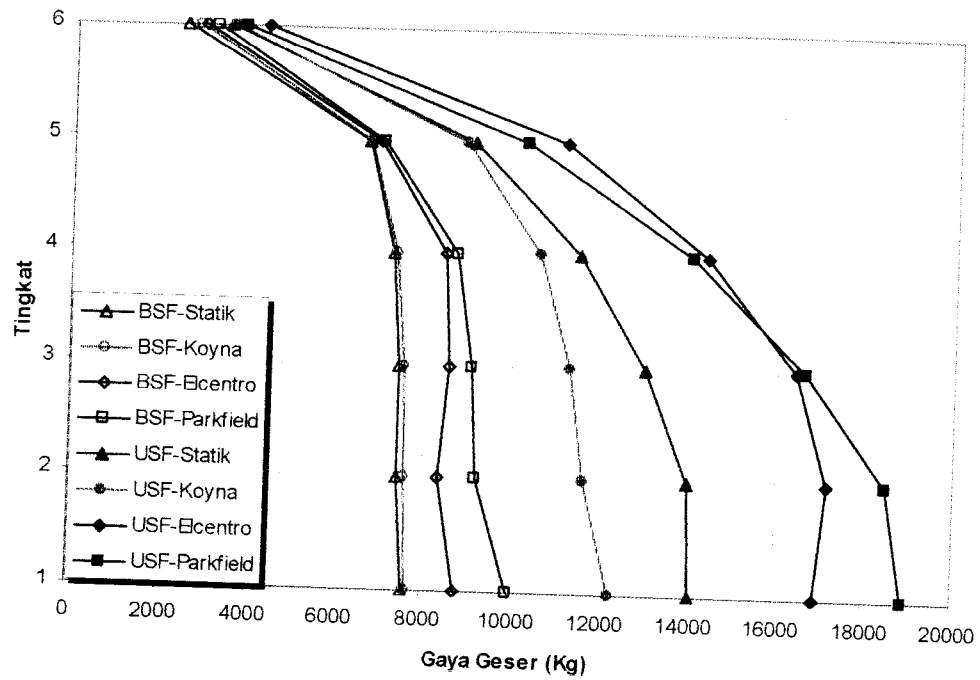


a. Gaya Geser Sp. Kiri

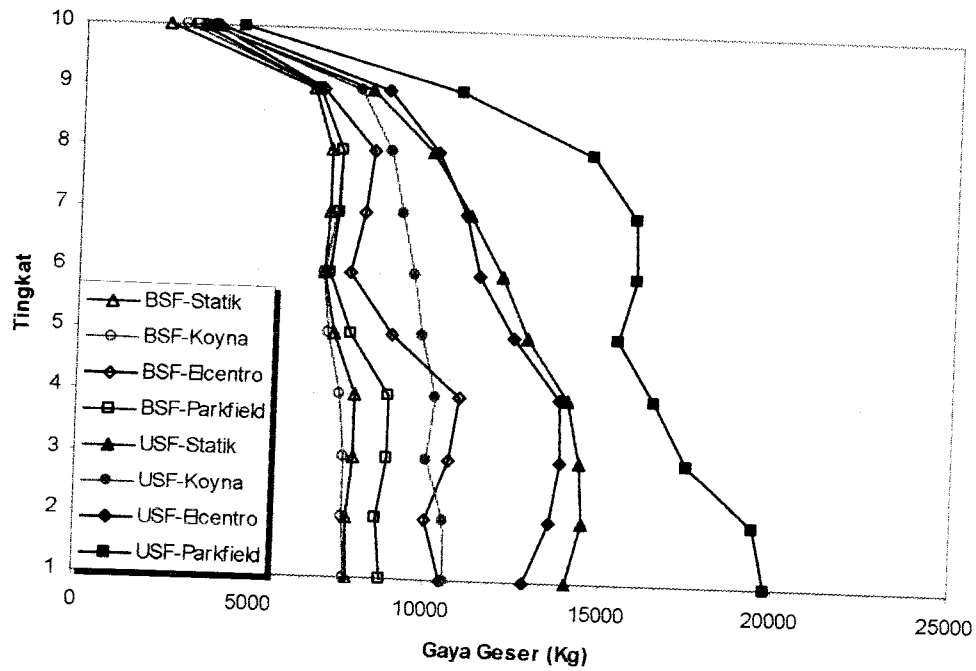
b. Gaya Geser Sp. Kanan

Grafik 6.33 Gaya Geser Balok 14 Lantai Tipe A

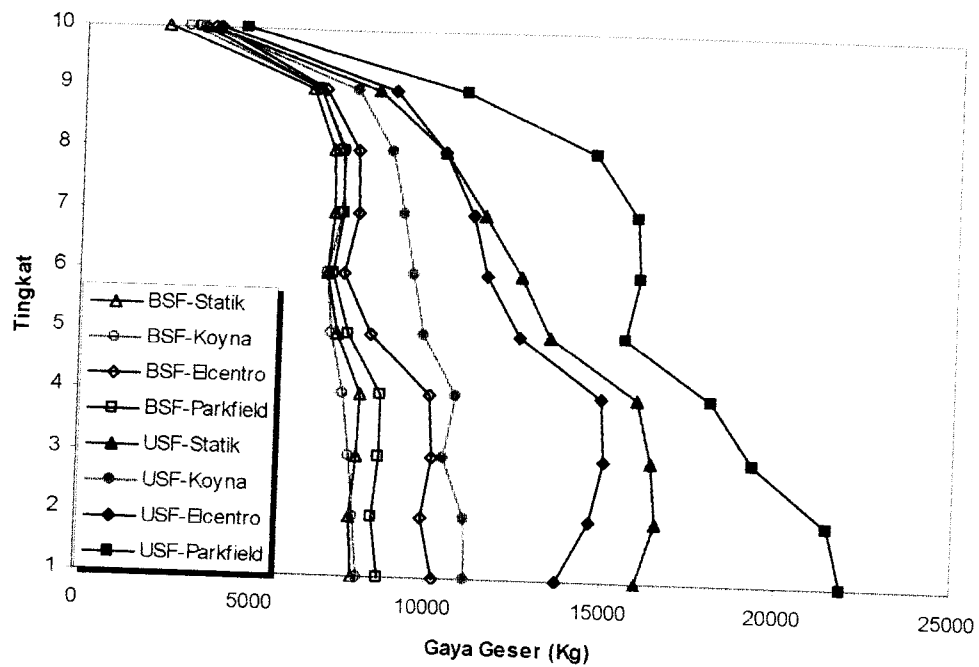
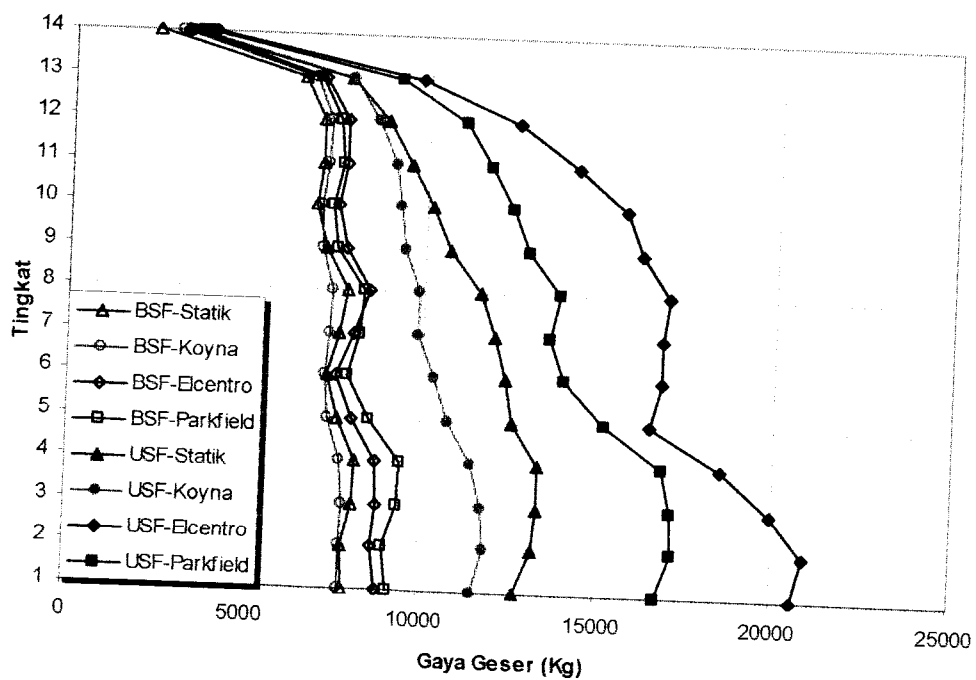


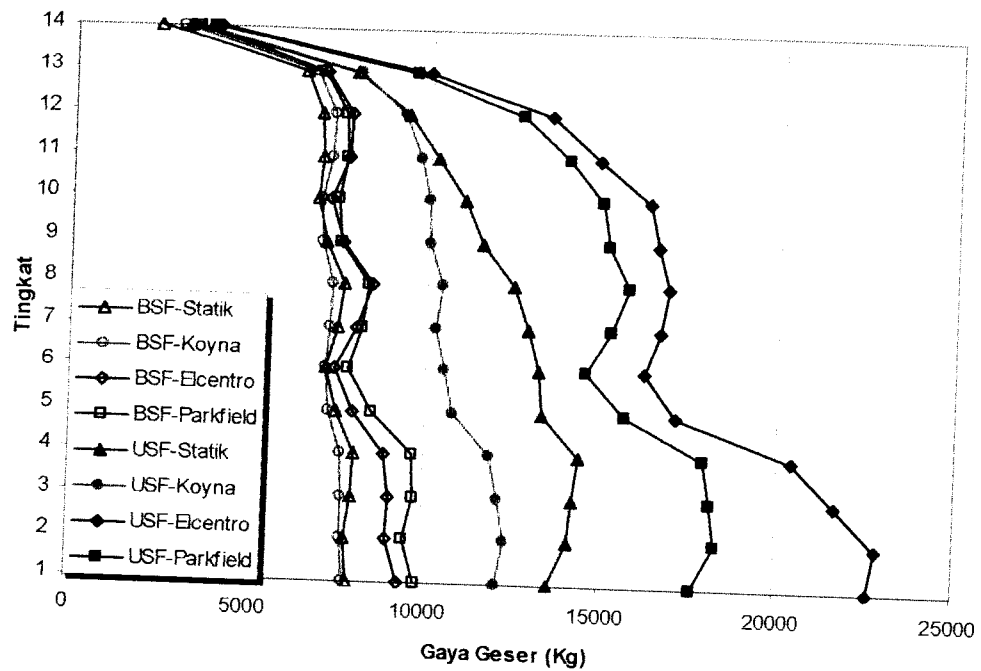


Grafik 6.36 Gaya Geser Balok 6 Lantai Tipe B

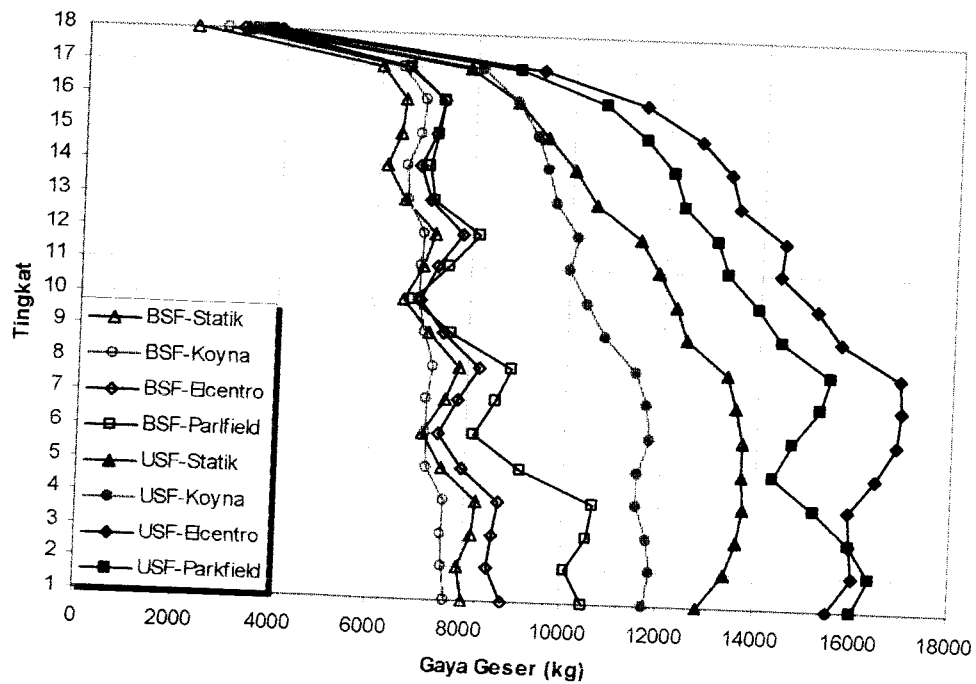


Grafik 6.37 Gaya Geser Balok 10 Lantai Tipe A

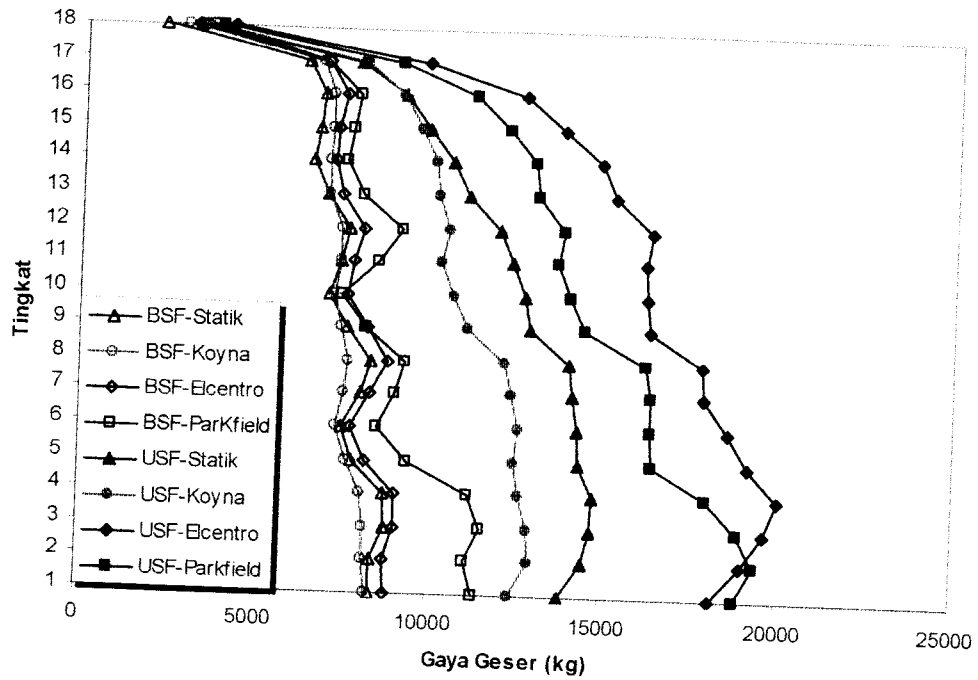




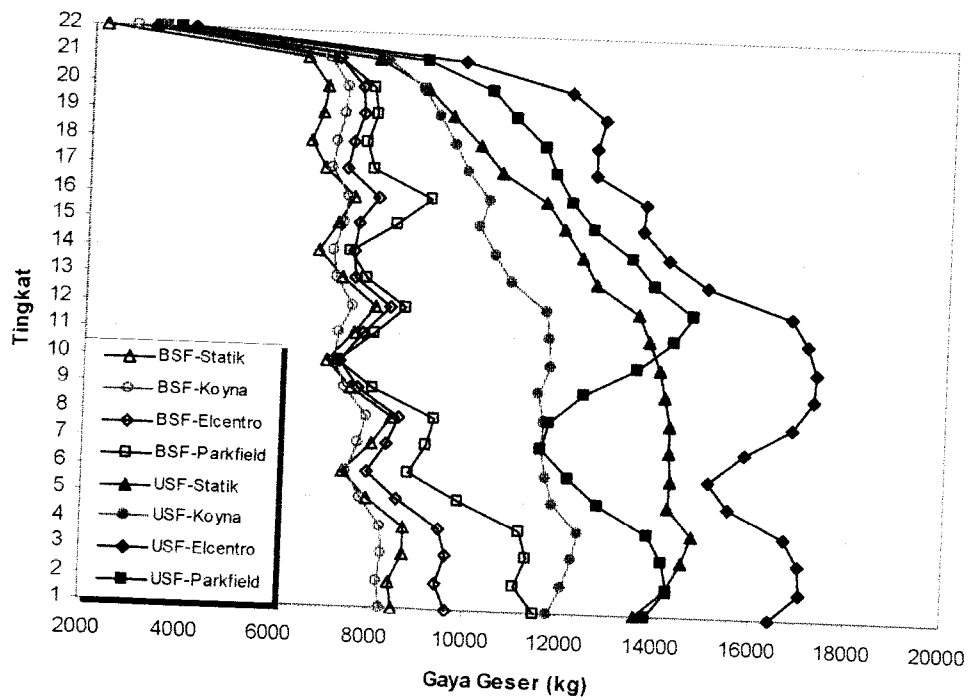
Grafik 6.40 Gaya Geser Balok 14 Lantai Tipe B



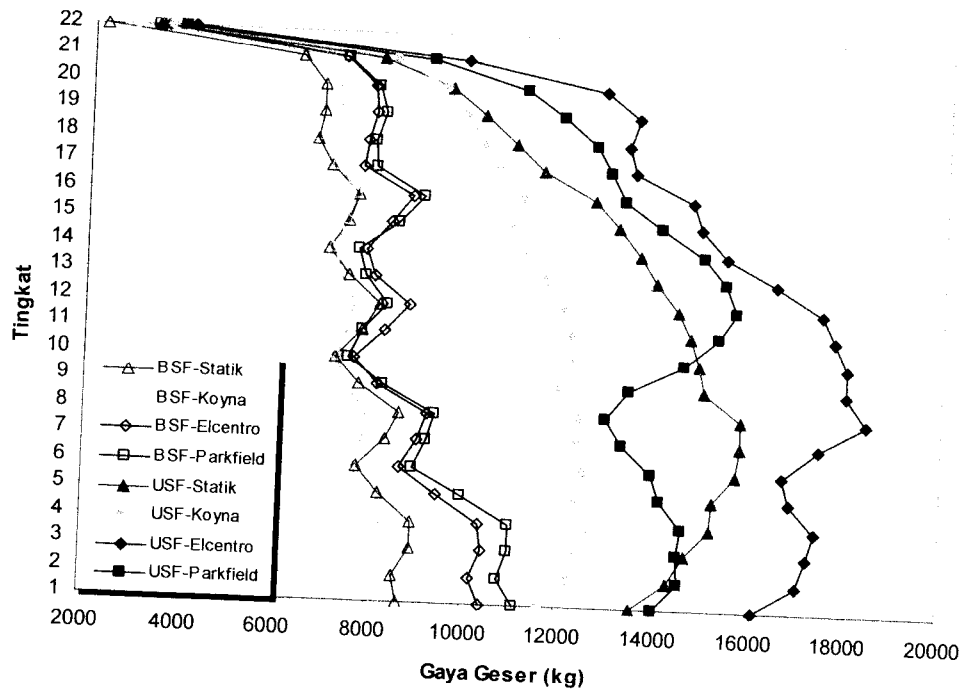
Grafik 6.41 Gaya Geser Balok 18 Lantai Tipe A



Grafik 6.42 Gaya Geser Balok 18 Lantai Tipe B



Grafik 6.43 Gaya Geser Balok 22 Lantai Tipe A



Grafik 6.44 Gaya Geser Balok 22 Lantai Tipe B

Pembahasan

1. Pada struktur USF, pola momen dan geser balok akibat gempa statik dan dinamik akan semakin besar pada lantai yang semakin kebawah, sedangkan pada struktur BSF momen dan geser balok yang terjadi relatif reguler pada tiap lantai. Hal ini disebabkan oleh pengaruh bresing yang ada pada struktur BSF yang dapat menambah kekakuan sehingga memperkecil nilai momen dan geser balok.
2. Pada struktur BSF, momen balok antara statik dan dinamik cenderung menunjukkan nilai yang relatif sama pada lantai-lantai atas dan akan semakin menjauh pada lantai-lantai bawah. Hal ini menunjukkan bahwa

penggunaan *global brace* untuk stuktur yang lebih tinggi akan semakin efektif.

3. Pada struktur BSF, momen dan geser balok pada pertemuan bracing bersilangan akan mengecil, hal ini disebabkan oleh kekangan yang diakibatkan oleh pertemuan bracing tersebut besar, sehingga memperkecil momen dan geser balok.
4. Momen dan geser balok yang terjadi pada struktur BSF lebih kecil dibanding momen dan geser balok pada struktur USF, hal ini dikarenakan adanya bracing pada struktur yang dapat menambah kekakuan sehingga memperkecil momen dan geser balok.
5. Semakin banyak jumlah portal pada struktur akan memperbesar nilai momen dan geser balok, hal ini disebabkan semakin banyak jumlah portal pada struktur maka beban-beban yang ditahan oleh struktur juga semakin besar.

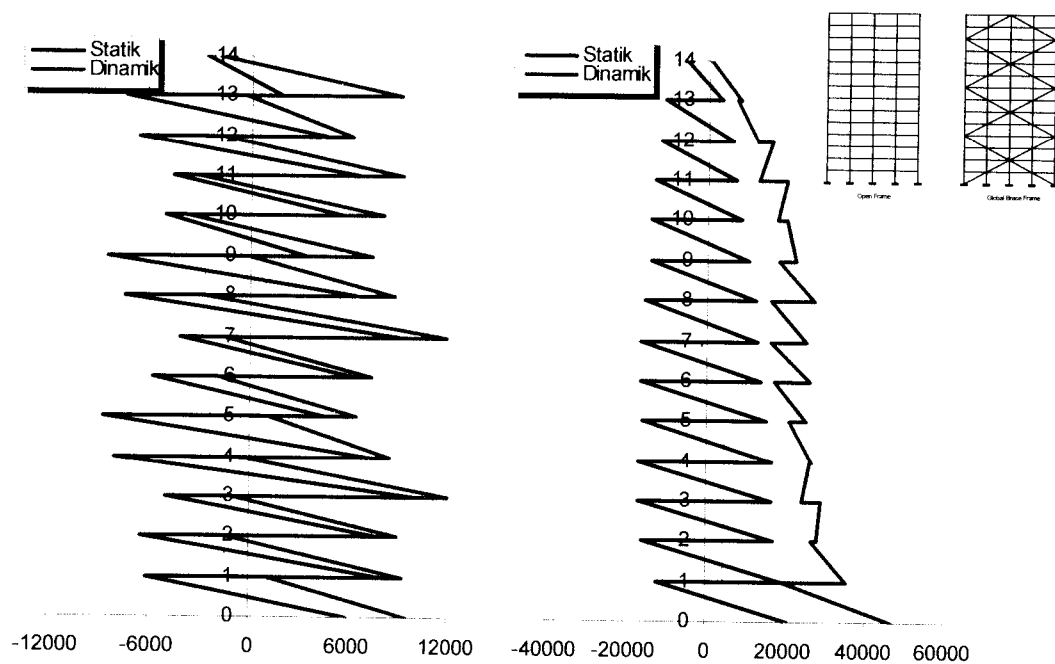
6.1.4 Momen, Gaya Geser, dan Gaya Aksial Kolom

Besarnya respon struktur yang terjadi pada balok, akan mempengaruhi respon yang terjadi pada kolom. Besarnya momen, gaya geser, dan gaya aksial kolom dapat dilihat pada grafik 6.45 sampai dengan grafik 6.75 .

6.1.4.1 Momen Kolom

Momen kolom yang terjadi baik akibat gempa statik dan dinamik relatif reguler pada setiap variasi tingkat struktur. Seperti tampak pada gambar 6.7 merupakan contoh pola momen kolom yang terjadi akibat gempa statik dan

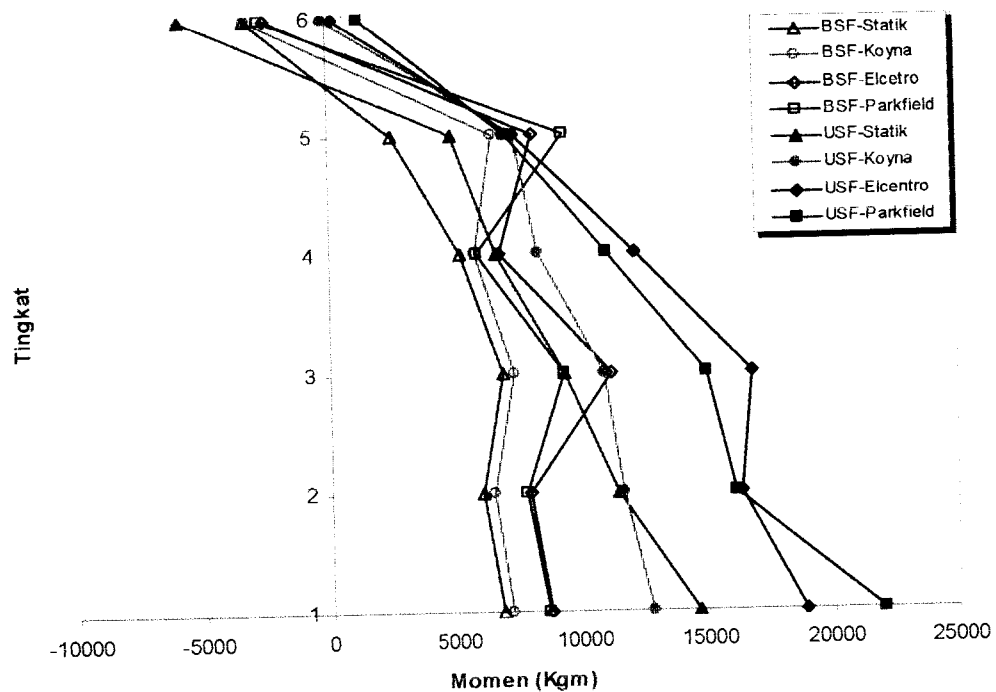
dinamik, dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa gempa dinamik akan mempunyai pengaruh yang sangat signifikan pada struktur USF dibanding dengan struktur BSF, pada struktur BSF dapat dilihat bahwa gempa dinamik tidak mempunyai pengaruh yang banyak seperti terlihat pada pola momen yang terjadi, yang mana pola momen antara statik dan dinamik hampir sama. Pada grafik 6.45 sampai dengan 6.54 merupakan pola momen kolom yang diambil dari momen desain kolom pada kolom tepi, portal tepi, yaitu merupakan nilai momen maksimum pada kolom yang terjadi pada setiap tingkat struktur.



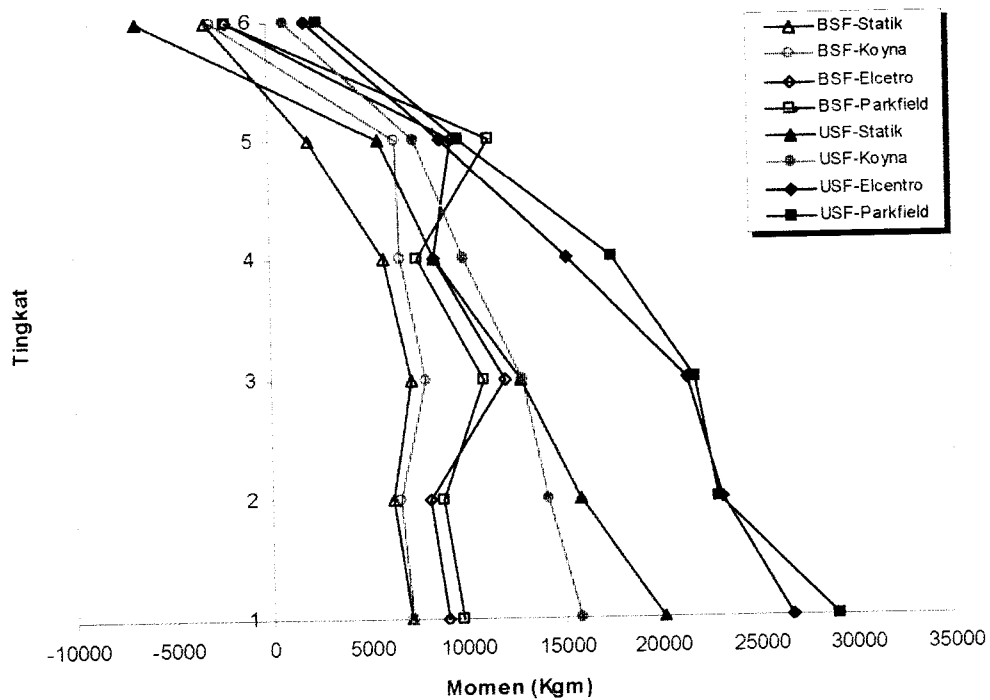
a. Struktur BSF

b. Struktur USF

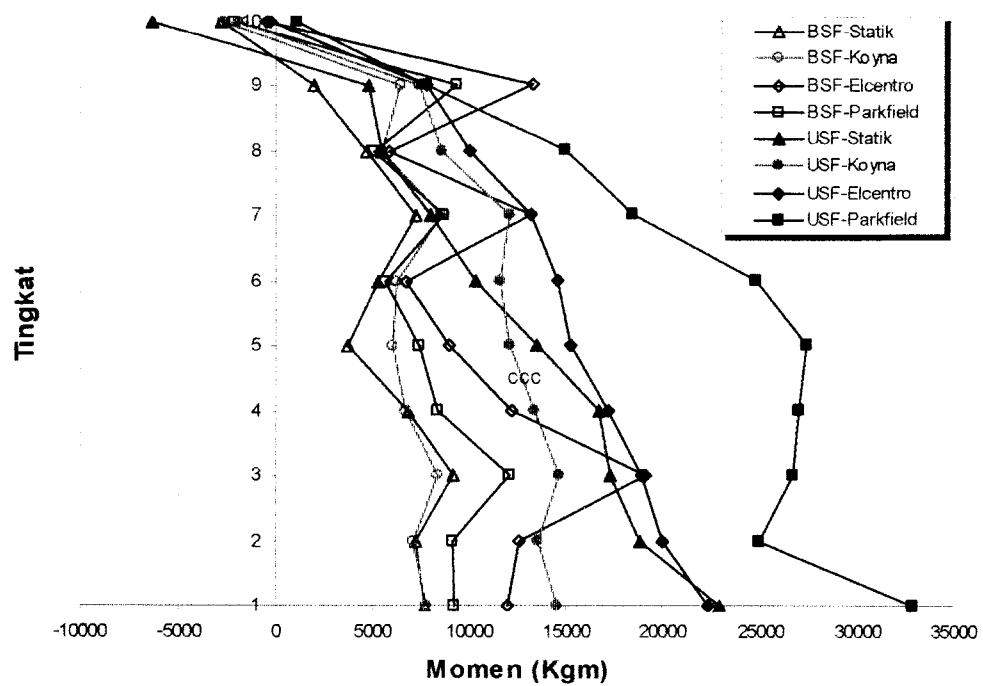
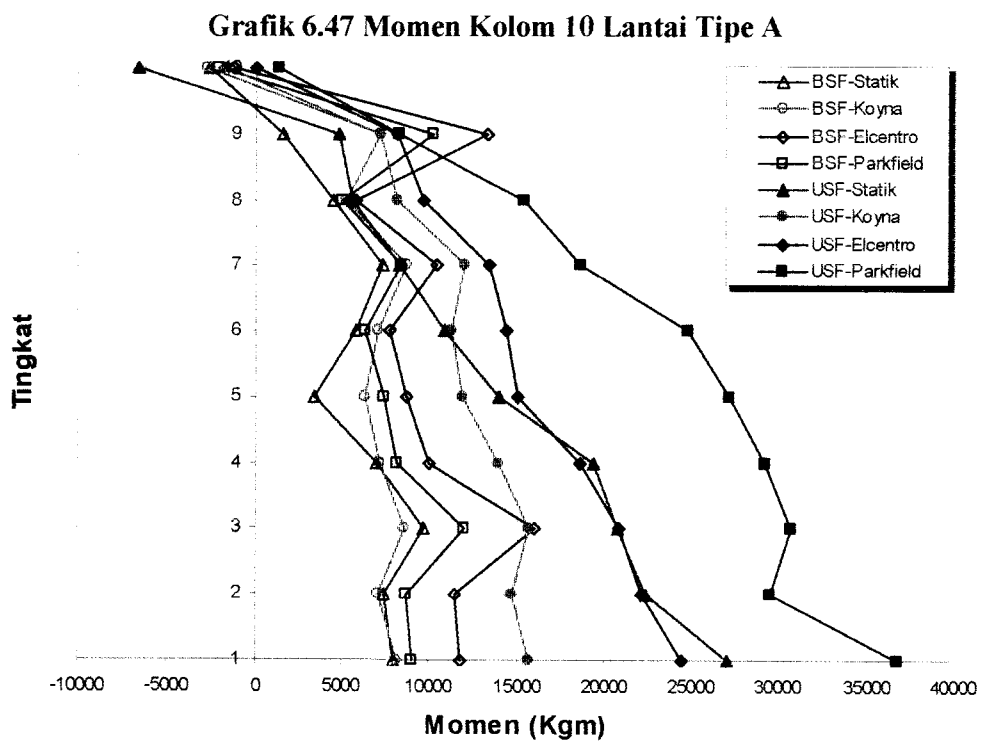
Gambar 6.7 Diagram momen Kolom Struktur 14 Lantai

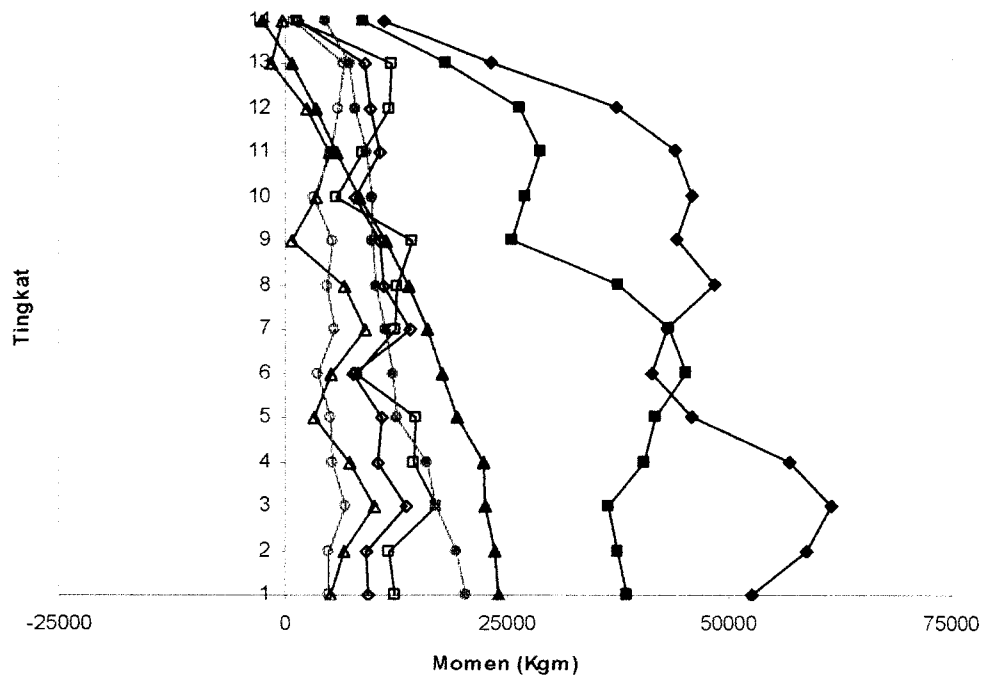


Grafik 6.45 Momen Kolom 6 Lantai Tipe A

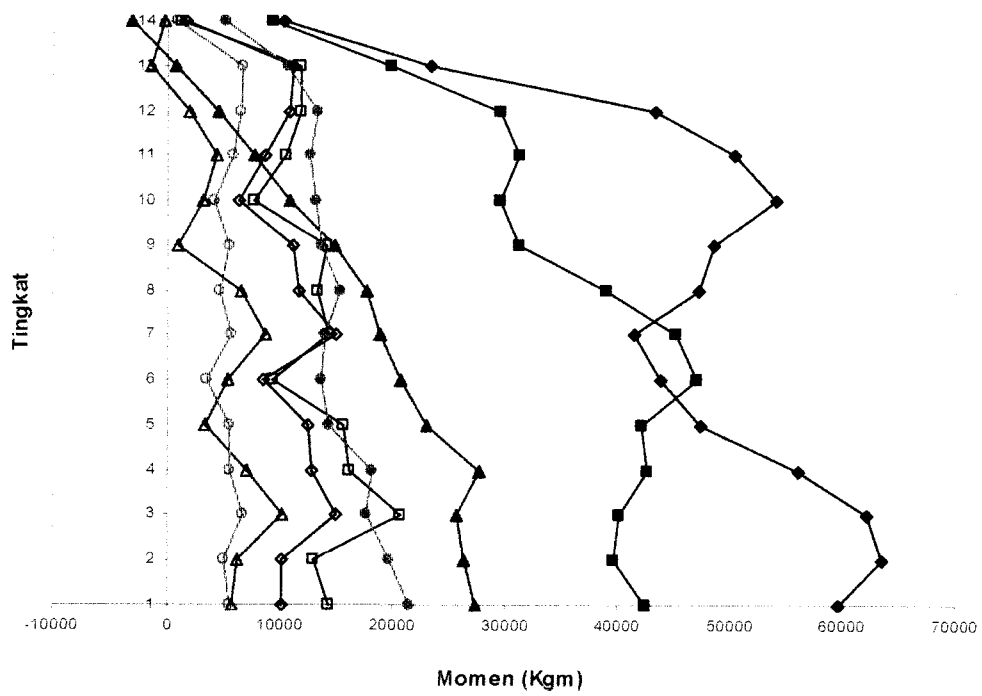


Grafik 6.46 Momen Kolom 6 Lantai Tipe B

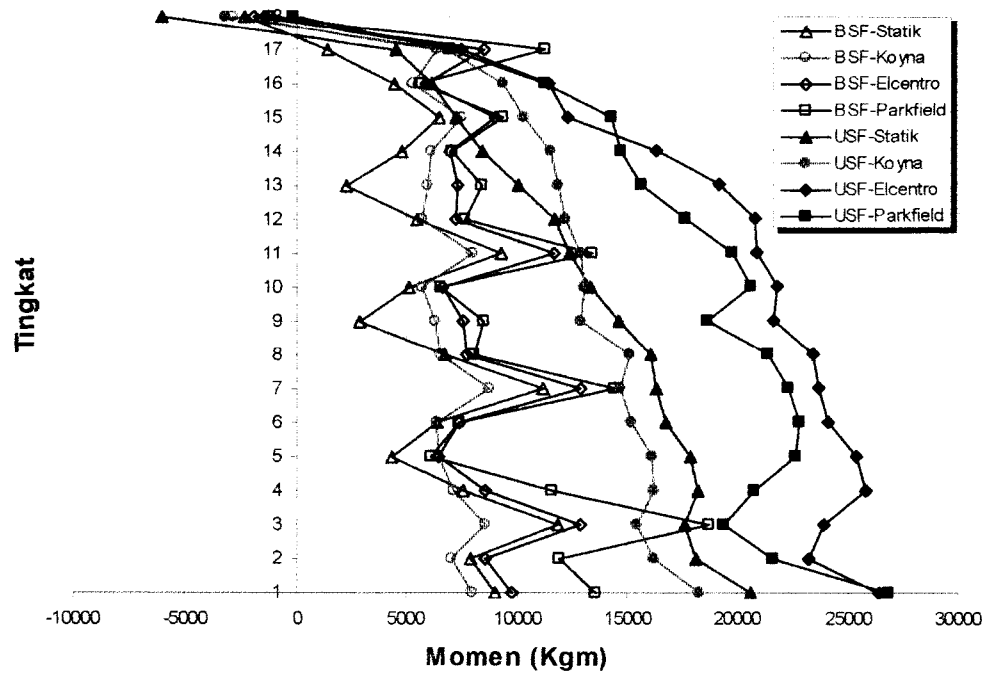




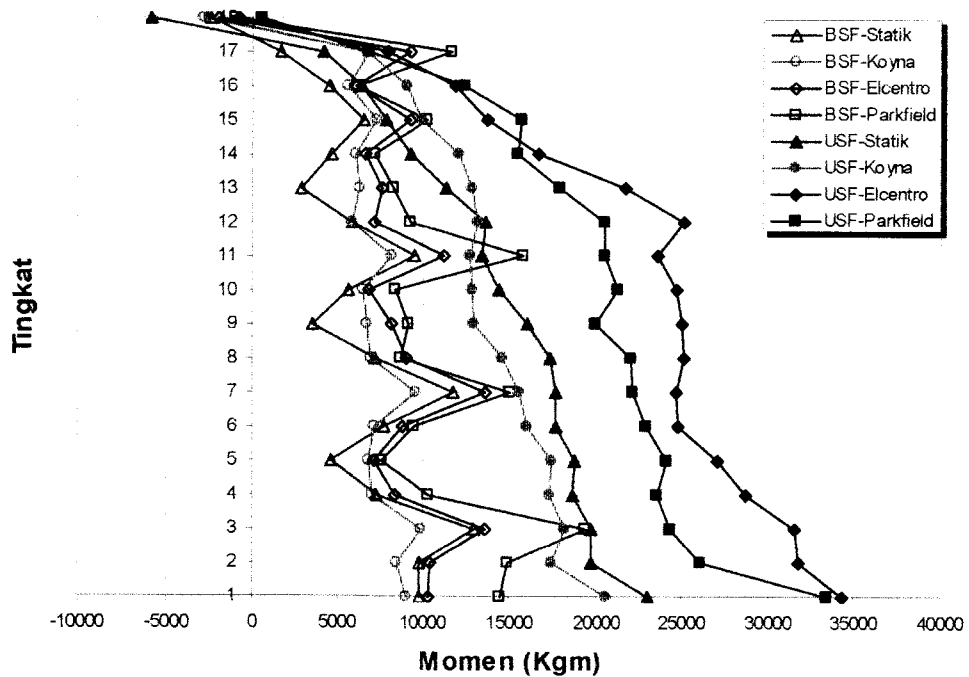
Grafik 6.49 Momen Kolom 14 Lantai Tipe A



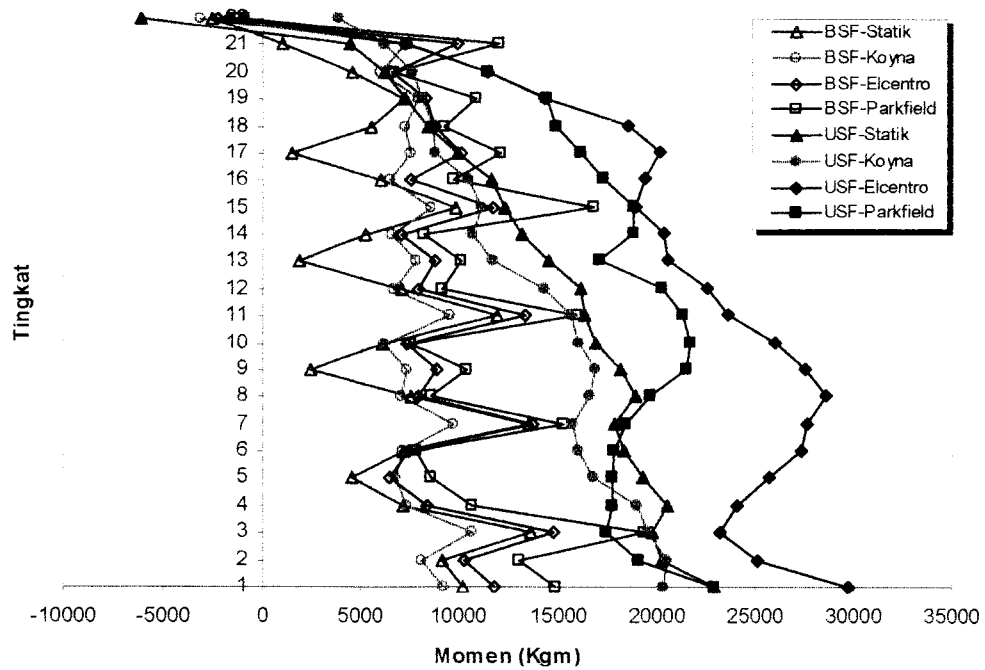
Grafik 6.50 Momen Kolom 14 Lantai Tipe B



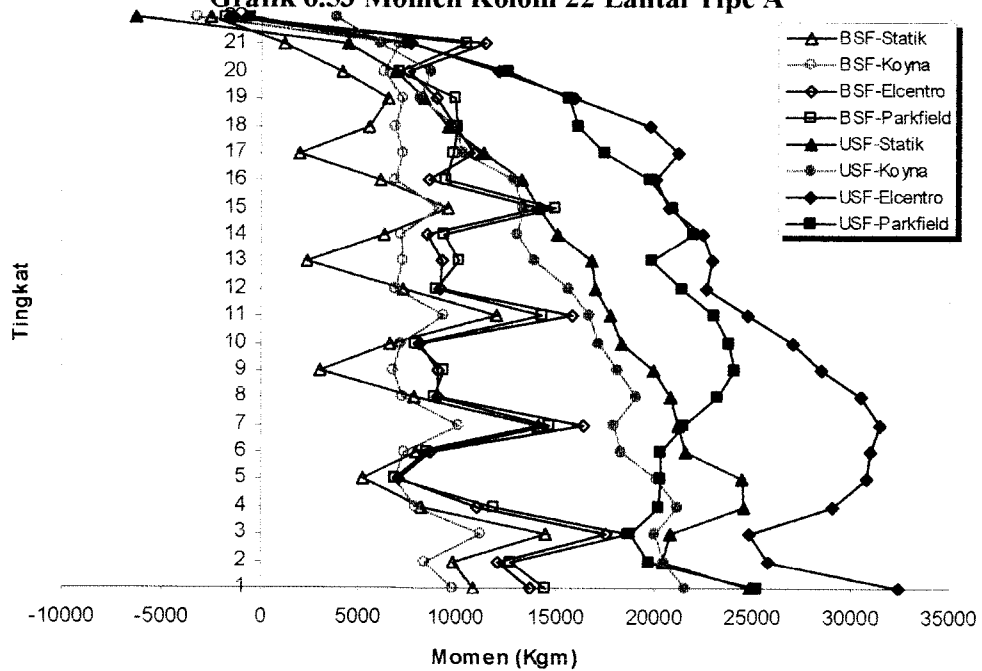
Grafik 6.51 Momen Kolom 18 Lantai Tipe A



Grafik 6.52 Momen Kolom 18 Lantai Tipe B



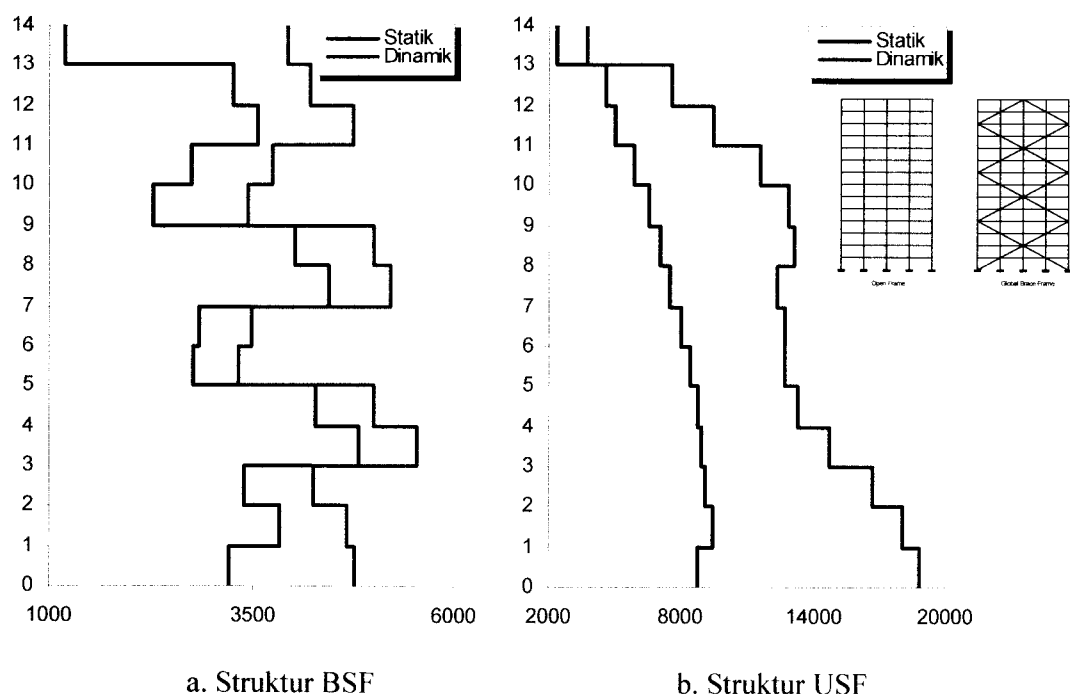
Grafik 6.53 Momen Kolom 22 Lantai Tipe A



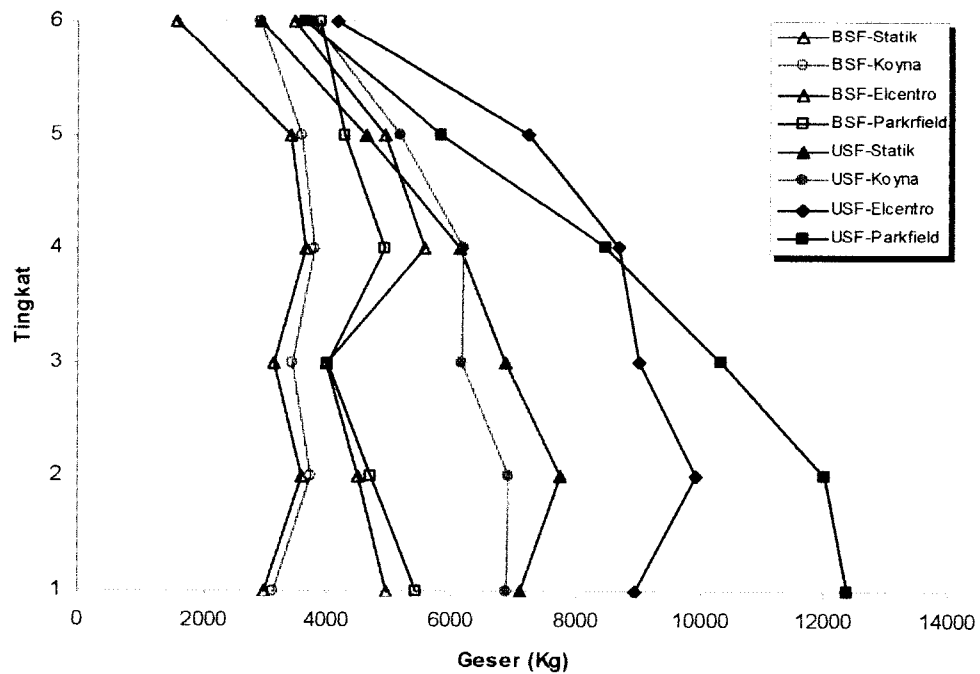
Grafik 6.54 Momen Kolom 22 Lantai Tipe B

6.1.4.2 Geser Kolom

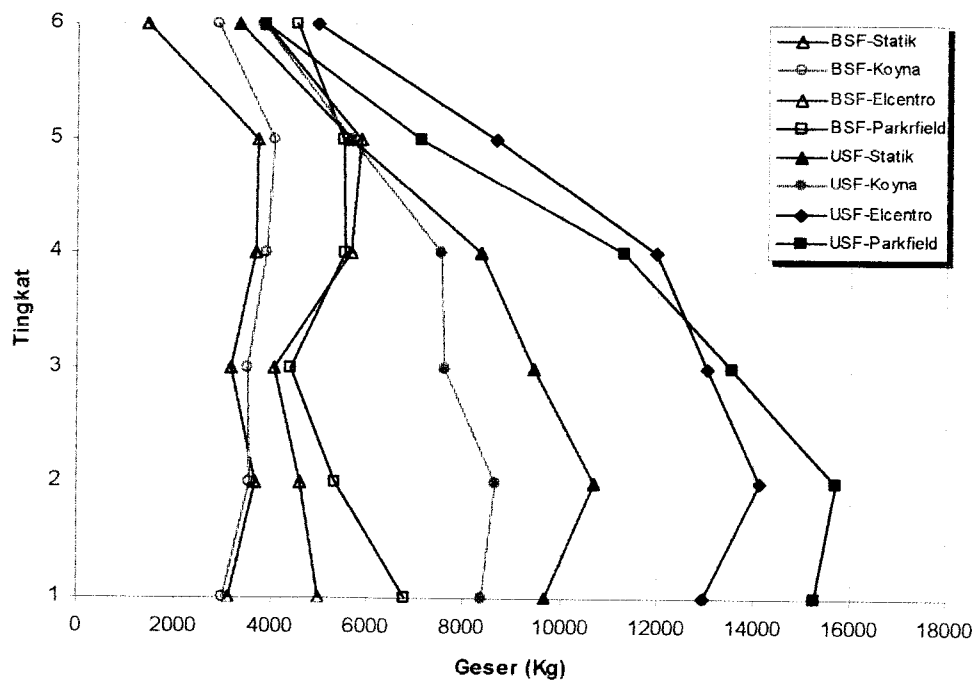
Gaya geser kolom akibat gempa statik dan dinamik memiliki pola yang hampir sama, ini terlihat pada Gambar 6.9. Sehingga untuk selanjutnya pada setiap variasi tingkat akan diambil gaya geser desain kolom yaitu pada kolom tepi, portal tepi yang merupakan gaya geser maksimum yang terjadi pada kolom struktur tersebut. Besarnya gaya geser kolom dapat dilihat pada grafik 6.55 sampai dengan grafik 6.64.



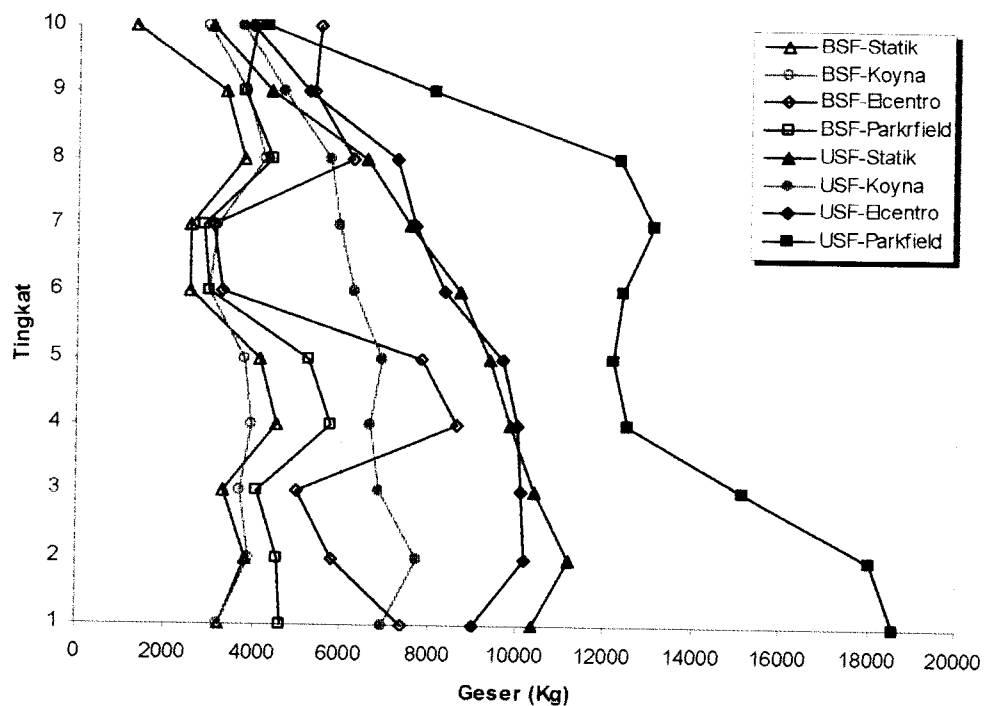
Gambar 6.8 Diagram Geser Kolom Struktur 14 Lantai



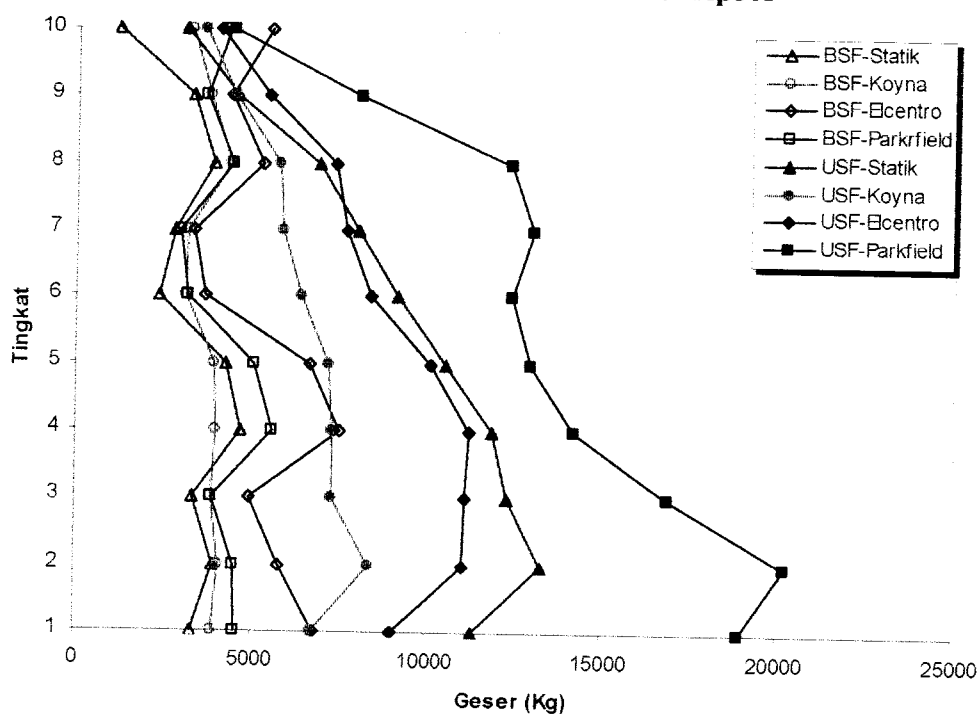
Grafik 6.55 Geser Kolom 6 Lantai Tipe A



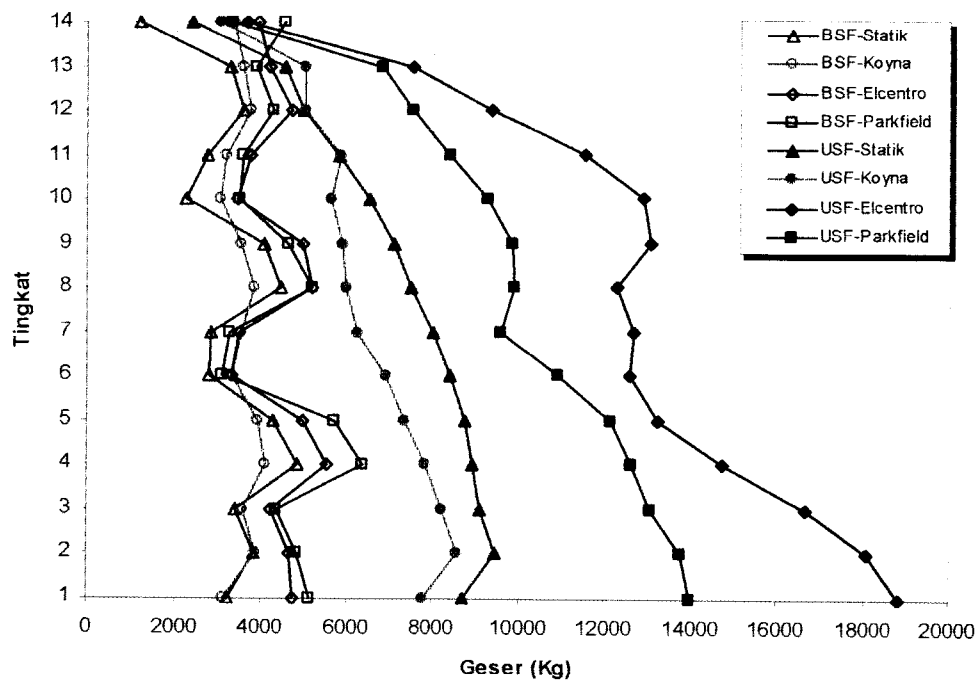
Grafik 6.56 Geser Kolom 6 Lantai Tipe B



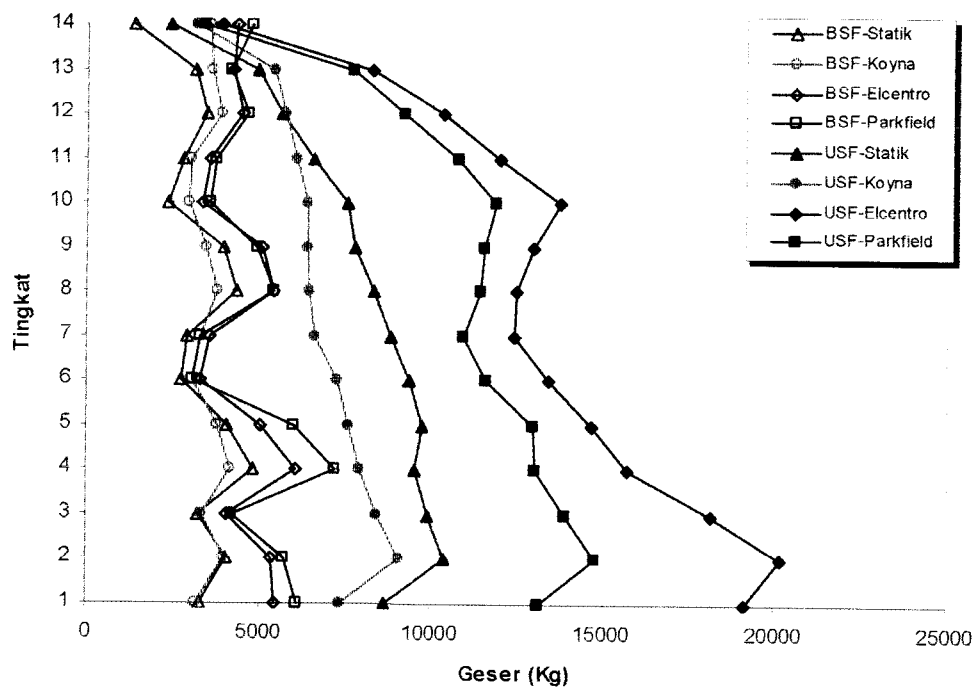
Grafik 6.57 Geser Kolom 10 Lantai Tipe A



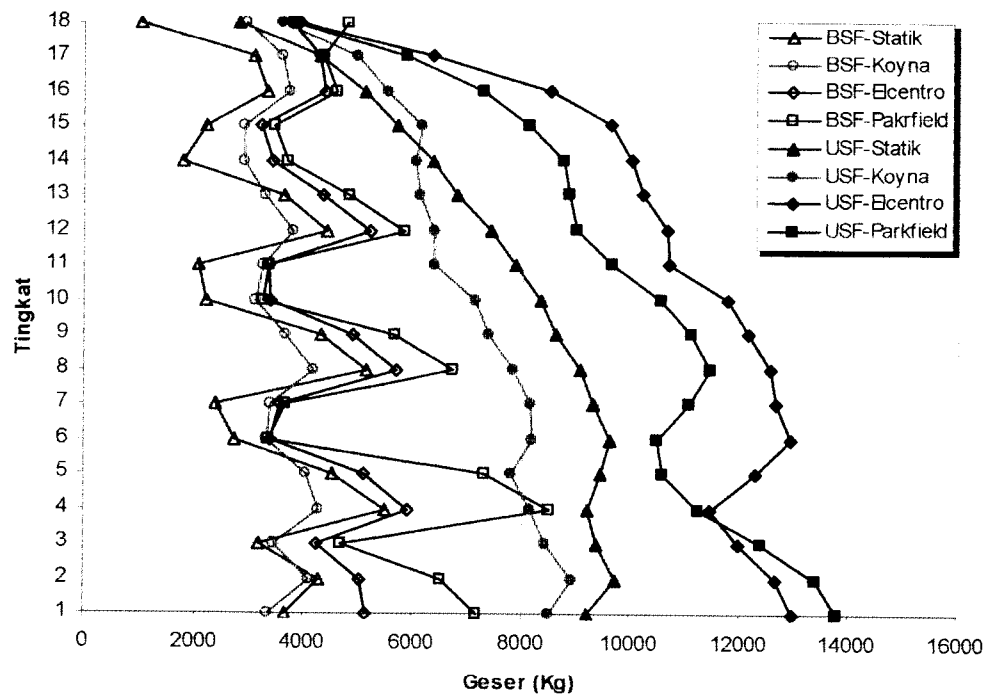
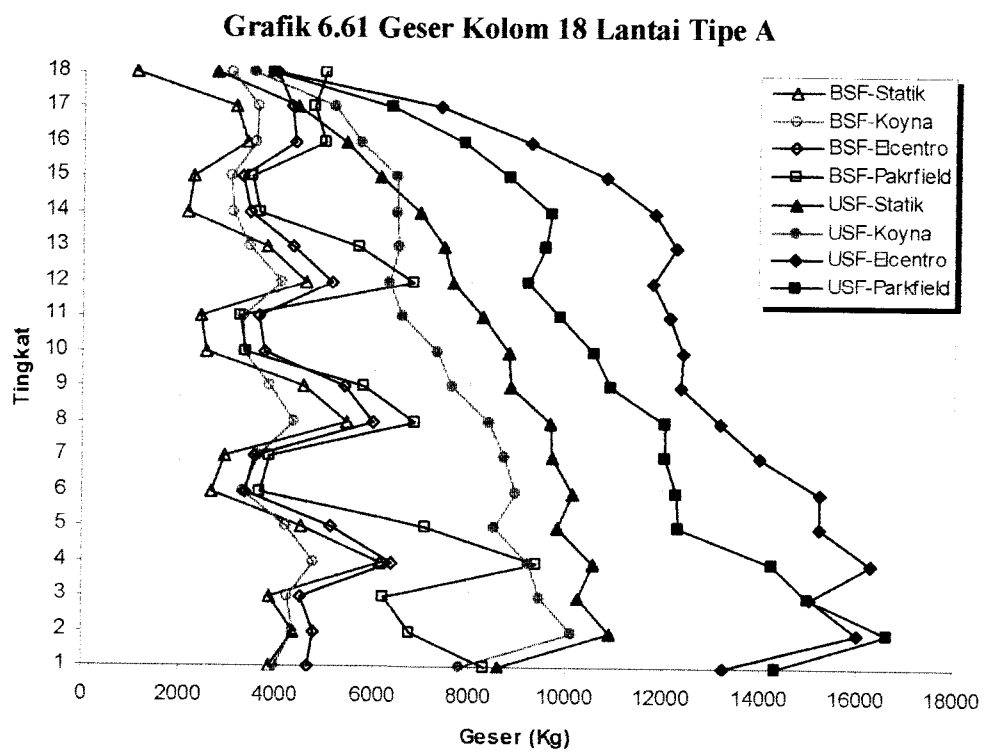
Grafik 6.58 Geser Kolom 10 Lantai Tipe B

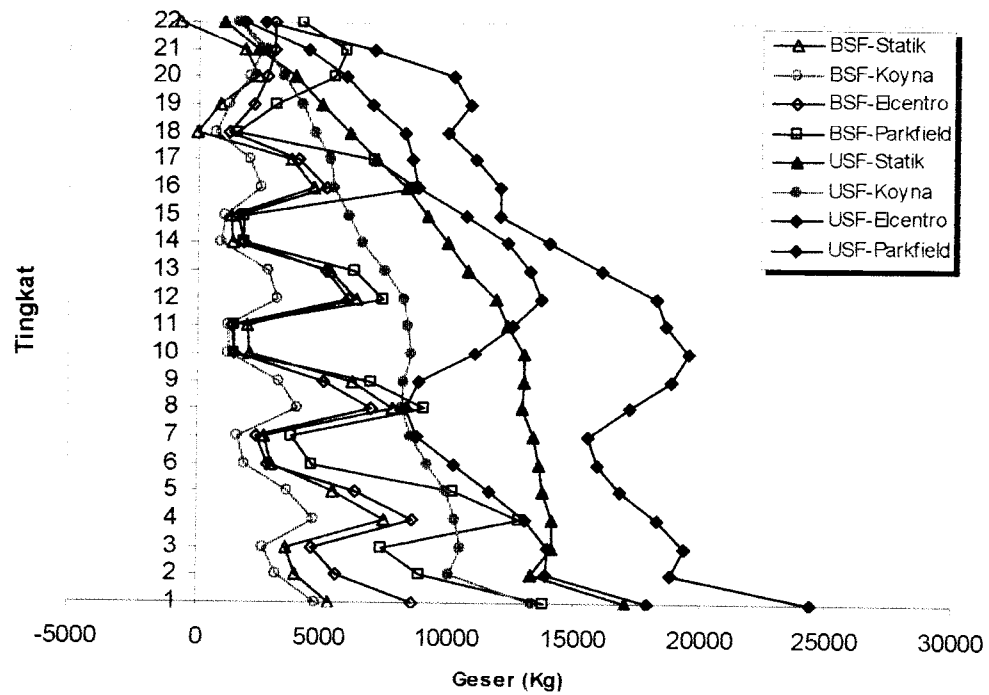
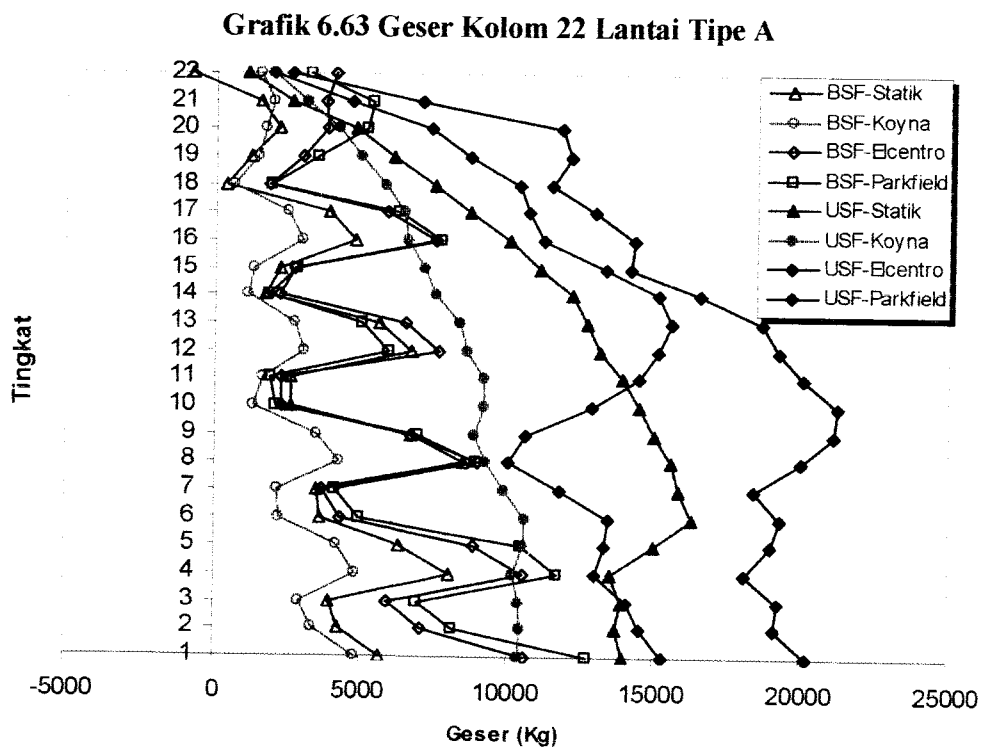


Grafik 6.59 Geser Kolom 14 Lantai Tipe A



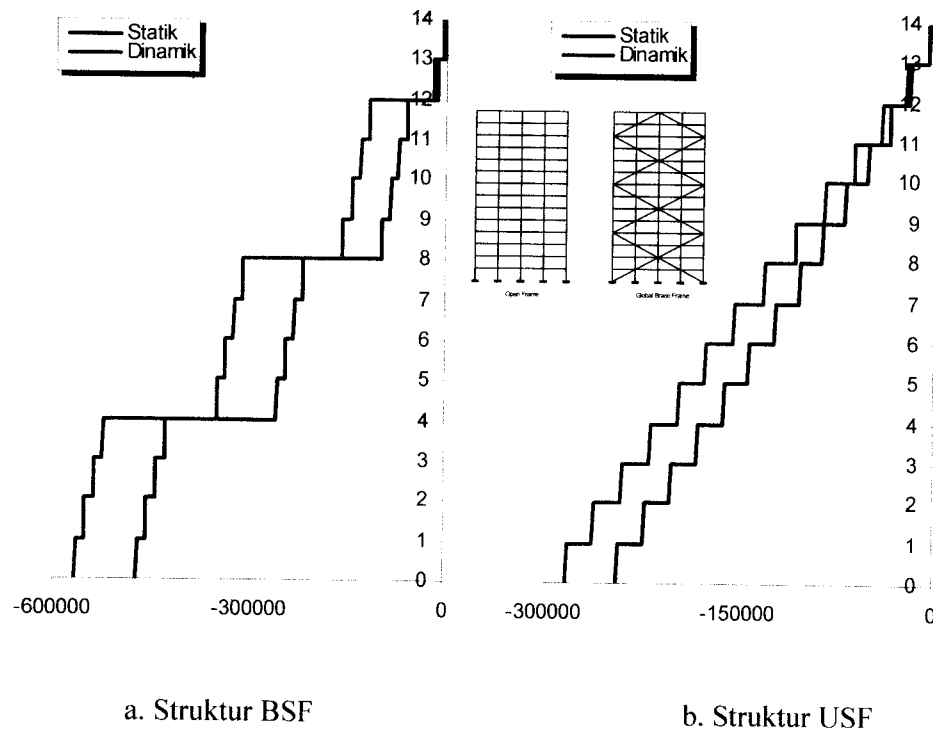
Grafik 6.60 Geser Kolom 14 Lantai Tipe B



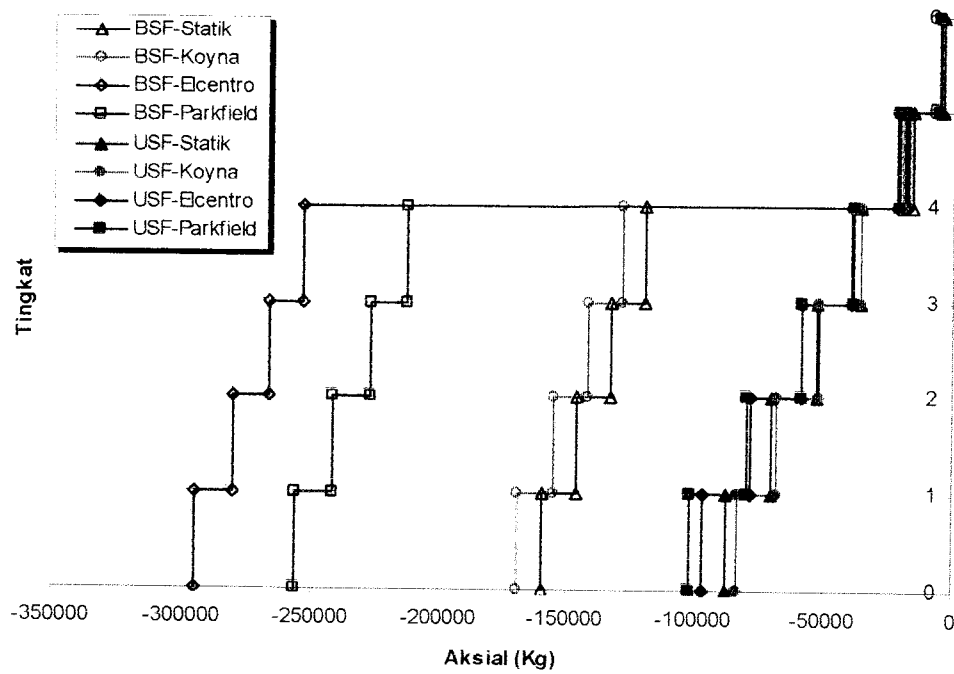


6. 1. 4. 3 Aksial Kolom Portal

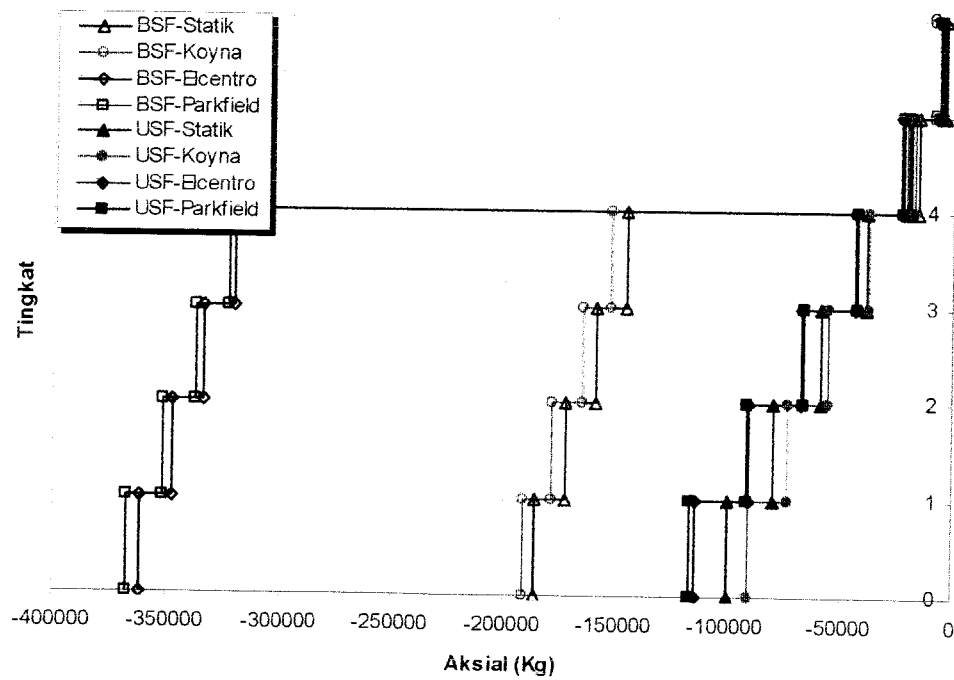
Gaya aksial kolom gaya yang arah kerjanya searah dengan garis netralnya. Gaya ini merupakan reaksi yang ditimbulkan akibat momen yang terjadi pada balok. Gaya aksial yang terjadi pada setiap lantai struktur merupakan kumulatif gaya yang berasal dari lantai yang berada di atasnya, sehingga akan semakin besar pada lantai-lantai bawah. Gaya aksial yang disebabkan oleh gempa dinamik akan memiliki pola yang hampir sama dengan gempa statik, baik pada struktur BSF maupun USF, hal ini dapat dilihat pada gambar 6.10 contoh pola gaya aksial yang disebabkan oleh gempa statik dan dinamik. Pada analisis gaya aksial hanya diambil gaya aksial pada kolom tepi, portal tepi karena mempunyai pengaruh gempa yang dominan dibanding kolom tengah. Grafik gaya aksial dapat dilihat pada grafik 6.65 sampai dengan 6.74.



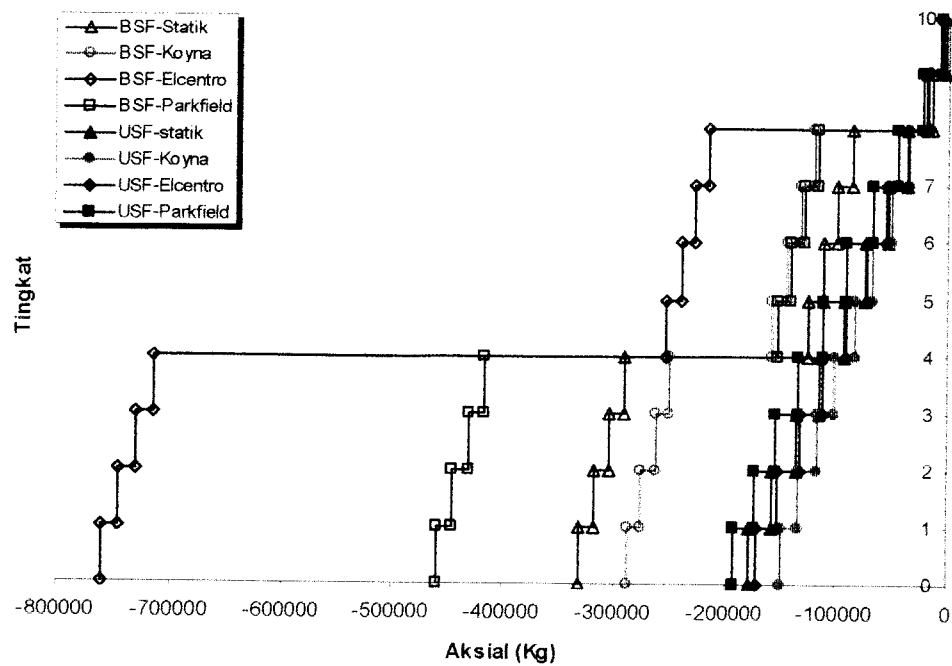
Gambar 6.9 Diagram Aksial Kolom Struktur 14 Lantai



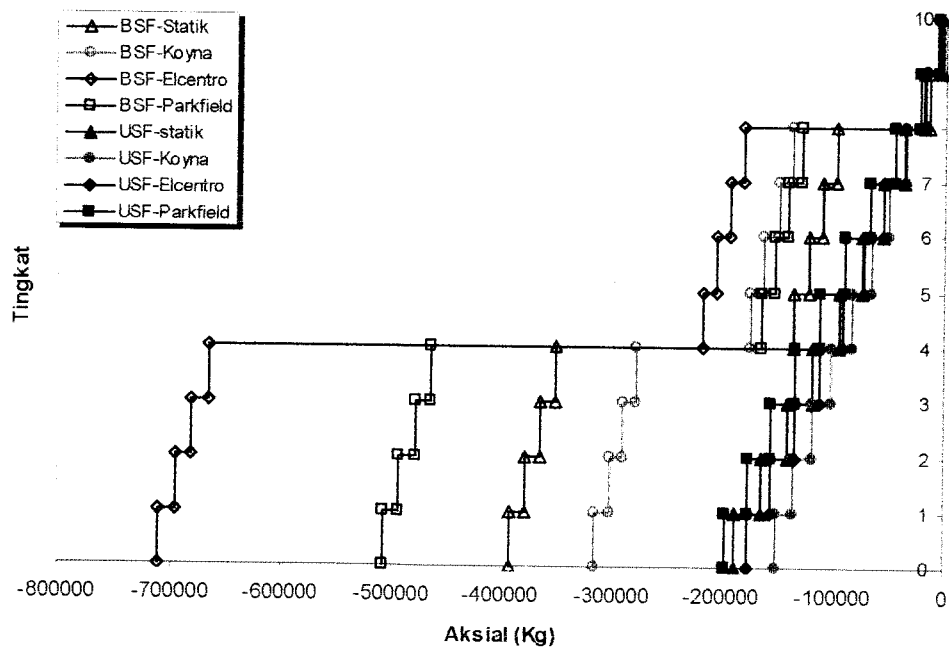
Grafik 6.65 Aksial Kolom 6 Lantai Tipe A



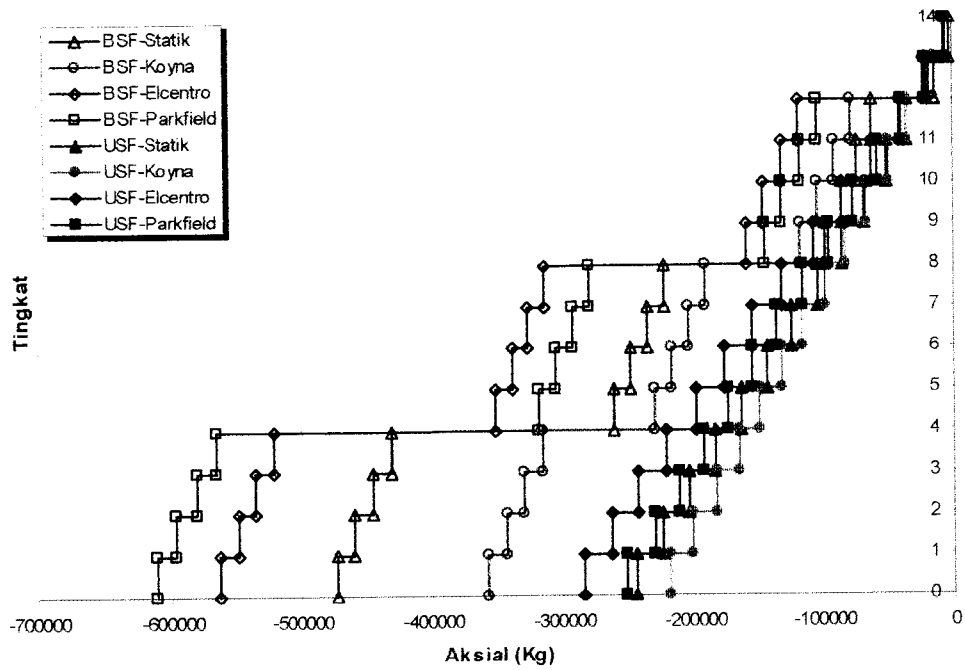
Grafik 6.66 Aksial Kolom 6 Lantai Tipe B



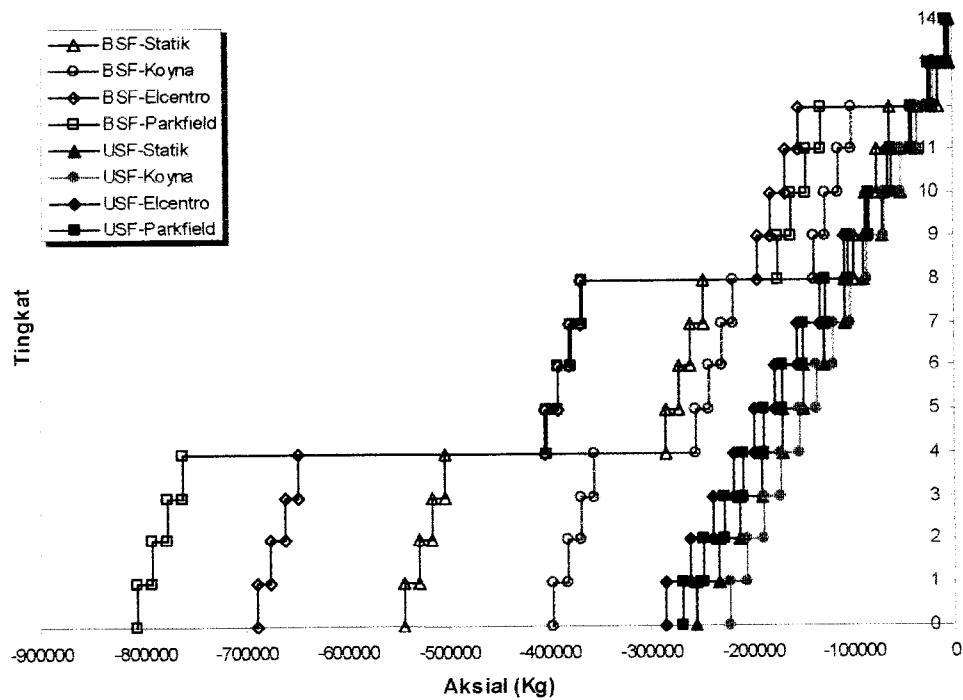
Grafik 6.67 Aksial Kolom 10 Lantai Tipe A



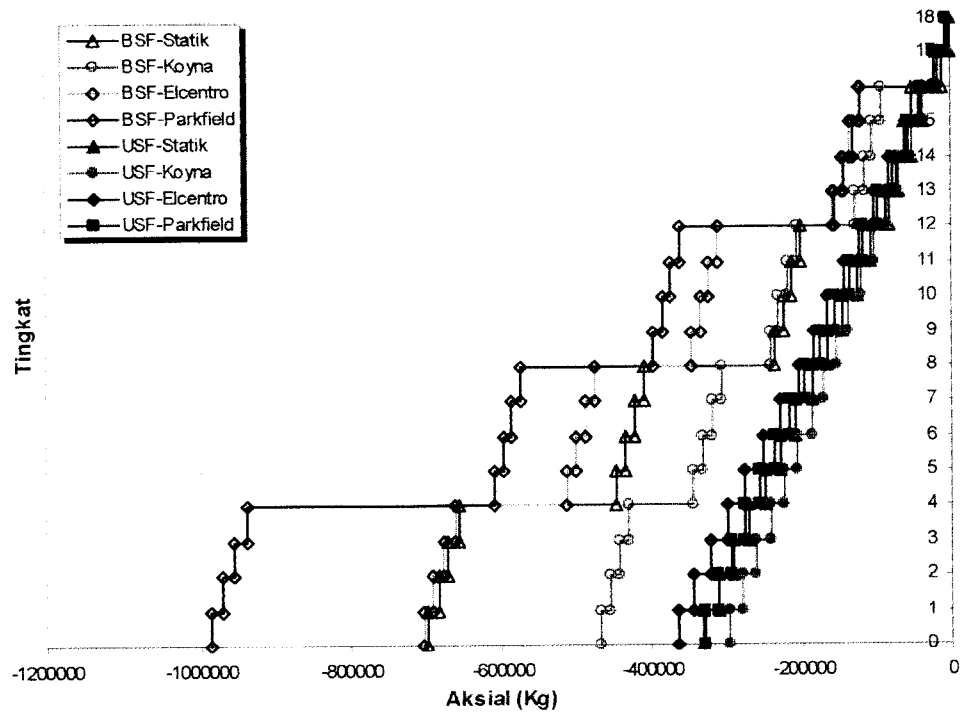
Grafik 6.68 Aksial Kolom 10 Lantai Tipe B



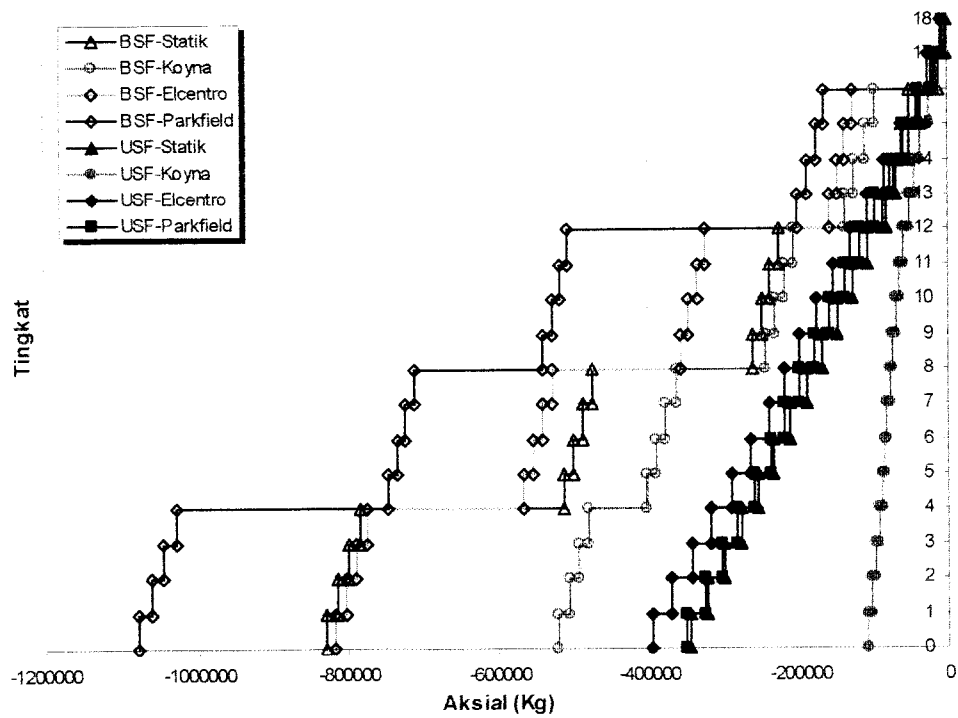
Grafik 6.69 Aksial Kolom 14 Lantai Tipe A



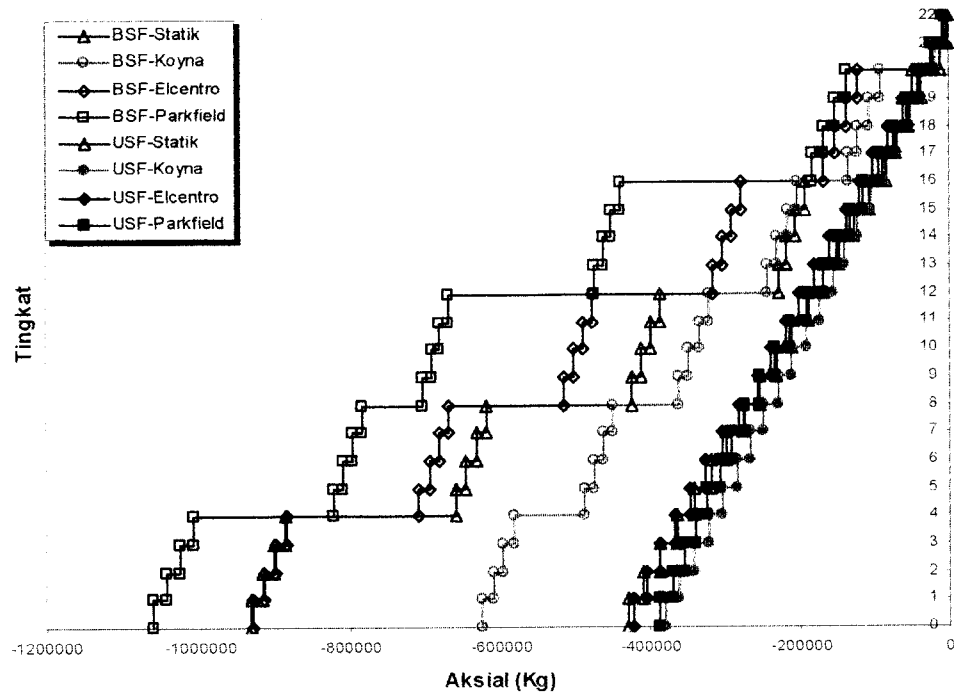
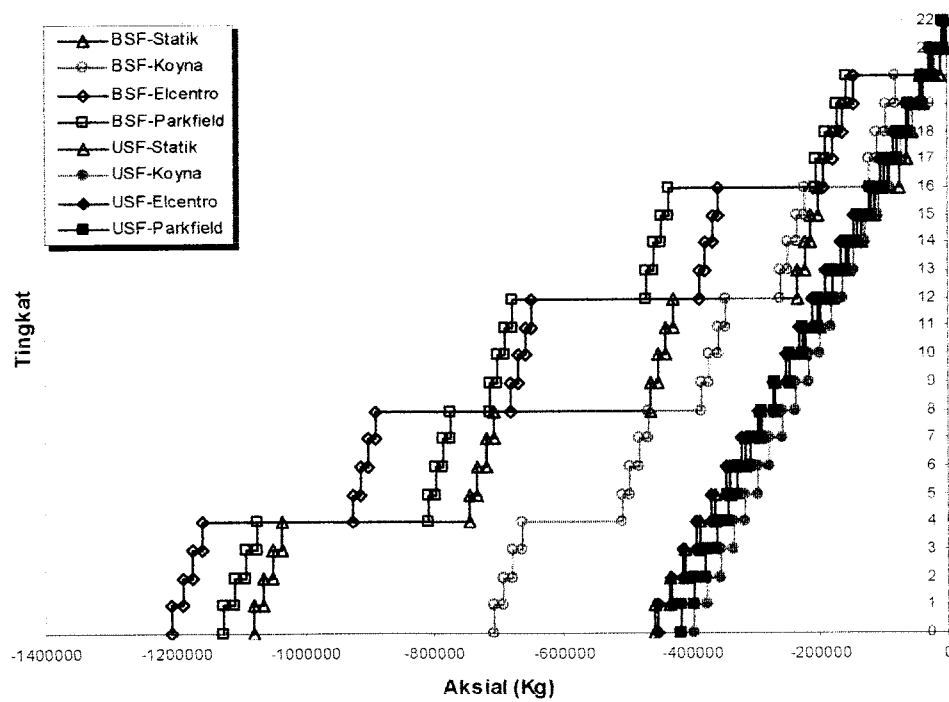
Grafik 6.70 Aksial Kolom 14 Lantai Tipe B



Grafik 6.71 Aksial Kolom 18 Lantai Tipe A



Grafik 6.72 Aksial Kolom 18 Lantai Tipe B



Pembahasan

1. Semakin tinggi tingkat struktur momen dan geser kolom akibat gempa statik dan dinamik pada struktur USF dan BSF akan semakin besar.
2. Semakin banyak jumlah portal pada struktur akan memperbesar momen dan geser kolom yang terjadi, hal ini disebabkan semakin banyak jumlah portal pada struktur maka beban-beban yang ditahan juga semakin besar.
3. Pada struktur BSF kenaikan momen dan geser kolom tidak begitu signifikan. Hal ini dikarenakan momen balok pada struktur BSF relatif sama pada setiap tingkat berbeda pada struktur USF yang kenaikan momen dan geser kolomnya terlihat jelas.
4. Gaya aksial kolom pada struktur USF dan BSF akan semakin besar pada variasi tingkat yang semakin tinggi baik akibat gempa statik maupun dinamik.
5. Gaya aksial kolom pada struktur BSF lebih besar dari struktur USF. Hal ini disebabkan karena pengaruh gaya aksial pada bresing menambah besarnya gaya aksial kolom.
6. Gaya aksial kolom pada struktur BSF akan semakin membesar di setiap pertemuan antara bresing tekan dan bresing tarik. Hal ini disebabkan gaya aksial tekan bresing lebih besar daripada gaya tarik bresing, sehingga resultan gaya aksial tekan dari bresing akan disalurkan ke kolom.
7. Pada struktur USF gaya aksial kolom akibat gempa dinamik tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan

besarnya gaya aksial akibat gempa statik maupun dinamik mempunyai nilai yang berdekatan.

6.2 Perhitungan Berat Struktur

Pada bahasan ini akan dihitung berat struktur yang terdiri dari berat balok dan kolom yang diperoleh dari hasil desain struktur, yang mana penggunaan pelat sambung, baut sambungan, *panel zone*, pelat dasar kolom dianggap sama sehingga perbandingan struktur BSF terhadap struktur USF dapat kita ketahui dengan mudah.

Tabel 6.1 Berat Balok B1 dan B2 Struktur 14 Lantai Tipe A

Lantai	B1				B2			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W16X31	2583.77	W16X31	2583.77	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
13	W18X40	3339.38	W18X35	2914.88	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
12	W21X44	3678.98	W18X40	3339.38	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
11	W21X44	3678.98	W18X40	3339.38	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
10	W21X44	3678.98	W18X40	3339.38	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
9	W21X44	3678.98	W18X40	3339.38	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
8	W21X50	4160.07	W21X44	3678.98	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
7	W21X50	4160.07	W21X44	3678.98	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
6	W21X50	4160.07	W21X44	3678.98	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
5	W21X50	4160.07	W21X44	3678.98	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
4	W21X55	4584.57	W21X48	3990.28	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
3	W21X55	4584.57	W21X48	3990.28	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
2	W21X55	4584.57	W21X48	3990.28	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
1	W21X55	4584.57	W21X48	3990.28	W12X26	2319.57	W12X26	2319.57
Σ		55617.62		49533.18		32474.01		32474.01

Tabel 6.2 Berat Balok B3 dan B4 Struktur 14 Lantai Tipe A

Lantai	B3				B4			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W18X35	7287.20	W18X35	7287.20	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
13	W21X50	10400.18	W21X48	9975.69	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
12	W21X55	11461.42	W21X50	10400.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86

11	W21X55	11461.42	W21X50	10400.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
10	W21X55	11461.42	W21X50	10400.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
9	W21X55	11461.42	W21X50	10400.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
8	W24X55	11532.18	W21X55	11461.42	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
7	W24X55	11532.18	W21X55	11461.42	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
6	W24X55	11532.18	W21X55	11461.42	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
5	W24X55	11532.18	W21X55	11461.42	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
4	W24X62	12947.17	W24X55	11532.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
3	W24X62	12947.17	W24X55	11532.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
2	W24X62	12947.17	W24X55	11532.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
1	W24X62	12947.17	W24X55	11532.18	W12X30	3997.86	W12X30	3997.86
Σ		161450.45		150838.01		55451.50		55451.50

Tabel 6.3 Berat Balok B1 dan B2 Struktur 14 Lantai Tipe B

Lantai	B1				B2			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W18X35	2914.88	W16X31	2583.77	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
13	W18X40	3339.38	W18X35	2914.88	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
12	W21X50	4160.07	W18X40	3339.38	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
11	W21X50	4160.07	W18X40	3339.38	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
10	W21X50	4160.07	W18X40	3339.38	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
9	W21X50	4160.07	W18X40	3339.38	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
8	W21X55	4584.57	W21X44	3678.98	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
7	W21X55	4584.57	W21X44	3678.98	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
6	W21X55	4584.57	W21X44	3678.98	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
5	W21X55	4584.57	W21X44	3678.98	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
4	W24X55	4612.87	W21X48	3990.28	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
3	W24X55	4612.87	W21X48	3990.28	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
2	W24X55	4612.87	W21X48	3990.28	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
1	W24X55	4612.87	W21X48	3990.28	W12X26	3479.36	W12X26	3479.36
Σ		59684.31		49533.18		48711.02		48711.02

Tabel 6.4 Berat Balok B3 dan B4 Struktur 14 Lantai Tipe B

Lantai	B3				B4			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W18X40	13357.52	W18X35	11659.53	W12X26	5219.04	W12X26	5219.04
13	W21X50	16640.29	W21X48	15961.10	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
12	W24X55	18451.48	W21X50	16640.29	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
11	W24X55	18451.48	W21X50	16640.29	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
10	W24X55	18451.48	W21X50	16640.29	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
9	W24X55	18451.48	W21X50	16640.29	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
8	W24X62	20715.47	W21X55	18338.28	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
7	W24X62	20715.47	W21X55	18338.28	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
6	W24X62	20715.47	W21X55	18338.28	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
5	W24X62	20715.47	W21X55	18338.28	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
4	W24X62	20715.47	W24X55	18451.48	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
3	W24X62	20715.47	W24X55	18451.48	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79

2	W24X62	20715.47	W24X55	18451.48	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
1	W24X62	20715.47	W24X55	18451.48	W12X30	5996.79	W12X30	5996.79
Σ		269527.47		241340.81		83177.24		83177.24

Tabel 6.5 Berat Kolom K1 dan K2 Struktur 14 Lantai Tipe A

Lantai	K1				K2			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W14X82	1819.27	W14X90	2008.78	W14X99	2205.87	W14X99	2205.87
13	W14X99	2205.87	W14X99	2205.87	W14X159	3540.00	W14X132	2941.16
12	W14X99	2205.87	W14X120	2675.85	W14X176	3926.60	W14X159	3540.00
11	W14X99	2205.87	W14X120	2675.85	W14X176	3926.60	W14X159	3540.00
10	W14X132	2941.16	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00
9	W14X132	2941.16	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00
8	W14X145	3236.79	W14X145	3236.79	W14X233	5192.51	W14X176	3926.60
7	W14X145	3236.79	W14X145	3236.79	W14X233	5192.51	W14X176	3926.60
6	W14X176	3926.60	W14X145	3236.79	W14X257	5730.71	W14X176	3926.60
5	W14X176	3926.60	W14X145	3236.79	W14X257	5730.71	W14X176	3926.60
4	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X283	6314.40	W14X193	4305.61
3	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X283	6314.40	W14X193	4305.61
2	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	6314.40	W14X193	4305.61
1	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	6314.40	W14X193	4305.61
Σ		48430.59		42025.22		70102.69		52235.90

Tabel 6.6 Berat Kolom K3 dan K4 Struktur 14 Lantai Tipe A

Lantai	K3				K4			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W14X120	6689.62	W14X109	6064.25	W14X145	8091.98	W14X132	7352.90
13	W14X120	6689.62	W14X120	6689.62	W14X211	11749.48	W14X211	11749.48
12	W14X145	8091.98	W14X176	9816.50	W14X257	14326.78	W14X233	12981.28
11	W14X145	8091.98	W14X176	9816.50	W14X257	14326.78	W14X233	12981.28
10	W14X211	11749.48	W14X176	9816.50	W14X311	17321.00	W14X233	12981.28
9	W14X211	11749.48	W14X176	9816.50	W14X311	17321.00	W14X233	12981.28
8	W14X233	12981.28	W14X193	10764.04	W14X342	19140.28	W14X257	14326.78
7	W14X233	12981.28	W14X193	10764.04	W14X342	19140.28	W14X257	14326.78
6	W14X256	12981.28	W14X193	10764.04	W14X370	20656.34	W14X257	14326.78
5	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X370	20656.34	W14X257	14326.78
4	W14X311	17321.00	W14X211	11749.48	W14X426	23688.46	W14X283	15785.99
3	W14X311	17321.00	W14X211	11749.48	W14X426	23688.46	W14X283	15785.99
2	W14X370	20656.34	W14X211	11749.48	W14X426	23688.46	W14X283	15785.99
1	W14X370	20656.34	W14X211	11749.48	W14X426	23688.46	W14X283	15785.99
Σ		183746.65		142073.92		257484.09		191478.57

Tabel 6.7 Berat Kolom K5 dan K6 Struktur 14 Lantai Tipe A

Lantai	K5				K6			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W14X99	1102.93	W14X99	1102.93	W14X132	3676.45	W14X132	3676.45
13	W14X159	1770.00	W14X120	1337.92	W14X211	5874.74	W14X176	4908.25
12	W14X176	1963.30	W14X145	1618.40	W14X257	7163.39	W14X211	5874.74
11	W14X176	1963.30	W14X145	1618.40	W14X257	7163.39	W14X211	5874.74
10	W14X211	2349.90	W14X145	1618.40	W14X311	8660.50	W14X211	5874.74
9	W14X211	2349.90	W14X145	1618.40	W14X311	8660.50	W14X211	5874.74
8	W14X233	2596.26	W14X159	1770.00	W14X370	10328.17	W14X257	7163.39
7	W14X233	2596.26	W14X159	1770.00	W14X370	10328.17	W14X257	7163.39
6	W14X257	2865.36	W14X159	1770.00	W14X370	10328.17	W14X257	7163.39
5	W14X257	2865.36	W14X159	1770.00	W14X370	10328.17	W14X257	7163.39
4	W14X283	3157.20	W14X176	1963.30	W14X426	11844.23	W14X283	7893.00
3	W14X283	3157.20	W14X176	1963.30	W14X426	11844.23	W14X283	7893.00
2	W14X283	3157.20	W14X176	1963.30	W14X426	11844.23	W14X283	7893.00
1	W14X283	3157.20	W14X176	1963.30	W14X426	11844.23	W14X283	7893.00
Σ		35051.34		23847.65		129888.57		92309.20

Tabel 6.8 Berat Kolom K1 dan K2 Struktur 14 Lantai Tipe B

Lantai	K1				K2			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W14X99	2205.87	W14X99	2205.87	W14X109	2425.70	W14X109	2425.70
13	W14X176	3926.60	W14X132	2941.16	W14X159	3540.00	W14X120	2675.85
12	W14X193	4305.61	W14X145	3236.79	W14X211	4699.79	W14X176	3926.60
11	W14X193	4305.61	W14X145	3236.79	W14X211	4699.79	W14X176	3926.60
10	W14X193	4305.61	W14X145	3236.79	W14X211	4699.79	W14X176	3926.60
9	W14X193	4305.61	W14X145	3236.79	W14X211	4699.79	W14X176	3926.60
8	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	5730.71	W14X193	4305.61
7	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	5730.71	W14X193	4305.61
6	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	5730.71	W14X193	4305.61
5	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	5730.71	W14X193	4305.61
4	W14X233	5192.51	W14X176	3926.60	W14X283	6314.40	W14X211	4699.79
3	W14X233	5192.51	W14X176	3926.60	W14X283	6314.40	W14X211	4699.79
2	W14X233	5192.51	W14X176	3926.60	W14X283	6314.40	W14X211	4699.79
1	W14X233	5192.51	W14X176	3926.60	W14X283	6314.40	W14X211	4699.79
Σ		62924.13		47960.60		72945.30		56829.57

Tabel 6.9 Berat Kolom K3 dan K4 Struktur 14 Lantai Tipe B

Lantai	K3				K4			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W14X120	10703.40	W14X109	9702.79	W14X145	12947.16	W14X132	11764.64
13	W14X233	20770.04	W14X120	10703.40	W14X233	20770.04	W14X211	18799.16
12	W14X257	22922.85	W14X193	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59
11	W14X257	22922.85	W14X193	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59
10	W14X257	22922.85	W14X193	17222.46	W14X311	27713.60	W14X283	25257.59
9	W14X257	22922.85	W14X193	17222.46	W14X311	27713.60	W14X283	25257.59
8	W14X283	25257.59	W14X211	18799.16	W14X342	30624.44	W14X311	27713.60
7	W14X283	25257.59	W14X211	18799.16	W14X342	30624.44	W14X311	27713.60
6	W14X283	25257.59	W14X211	18799.16	W14X370	33050.14	W14X311	27713.60
5	W14X283	25257.59	W14X211	18799.16	W14X370	33050.14	W14X311	27713.60
4	W14X342	30624.44	W14X233	20770.04	W14X426	37901.54	W14X311	27713.60
3	W14X342	30624.44	W14X233	20770.04	W14X426	37901.54	W14X311	27713.60
2	W14X342	30624.44	W14X233	20770.04	W14X426	37901.54	W14X311	27713.60
1	W14X342	30624.44	W14X233	20770.04	W14X426	37901.54	W14X311	27713.60
Σ		346692.95		247572.85		413945.43		353302.96

Tabel 6.10 Berat Kolom K5 dan K6 Struktur 14 Lantai Tipe B

Lantai	K5				K6			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W14X109	1212.85	W14X99	1102.93	W14X145	6473.58	W14X132	5882.32
13	W14X176	1963.30	W14X120	1337.92	W14X211	9399.58	W14X211	9399.58
12	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X311	13856.80	W14X283	12628.79
11	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X311	13856.80	W14X283	12628.79
10	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X311	13856.80	W14X283	12628.79
9	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X311	13856.80	W14X283	12628.79
8	W14X257	2865.36	W14X176	1963.30	W14X370	16525.07	W14X311	13856.80
7	W14X257	2865.36	W14X159	1770.00	W14X370	16525.07	W14X311	13856.80
6	W14X257	2865.36	W14X159	1770.00	W14X370	16525.07	W14X311	13856.80
5	W14X257	2865.36	W14X176	1963.30	W14X370	16525.07	W14X311	13856.80
4	W14X283	3157.20	W14X193	2152.81	W14X426	18950.77	W14X311	13856.80
3	W14X283	3157.20	W14X193	2152.81	W14X426	18950.77	W14X311	13856.80
2	W14X283	3157.20	W14X193	2152.81	W14X426	18950.77	W14X311	13856.80
1	W14X283	3157.20	W14X193	2152.81	W14X426	18950.77	W14X311	13856.80
Σ		36665.95		25598.70		213203.72		176651.48

Tabel 6.11 Berat Balok Anak Struktur 14 Lantai

Lantai	Balok Anak Tipe A				Balok Anak Tipe B			
	USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W12X26	4639.14	W12X26	4639.14	W12X26	6958.72	W12X26	6958.72
13	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71

12	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
11	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
10	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
9	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
8	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
7	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
6	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
5	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
4	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
3	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
2	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
1	W12X30	5330.48	W12X30	5330.48	W12X30	7995.71	W12X30	7995.71
Σ		73935.33		73935.33		110902.99		110902.99

Tabel 6.12 Berat Bresing Struktur BSF 14 Lantai

Lantai	Berat Bresing Struktur BSF			
	Tipe A		Tipe B	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
14	W12X50	2343.60	W12X65	3065.94
13	W12X50	2343.60	W12X65	3065.94
12	W12X53	2504.12	W12X72	3386.99
11	W12X53	2504.12	W12X72	3386.99
10	W12X72	3386.99	W12X72	3386.99
9	W12X72	3386.99	W12X72	3386.99
8	W12X87	4109.33	W12X96	4526.68
7	W12X87	4109.33	W12X96	4526.68
6	W12X96	4526.68	W12X120	5666.38
5	W12X96	4526.68	W12X120	5666.38
4	W12X106	5008.24	W12X136	6404.77
3	W12X106	5008.24	W12X136	6404.77
2	W12X120	5666.38	W12X136	6404.77
1	W12X120	5666.38	W12X136	6404.77
Σ		55090.67		65685.03

Tabel 6.13 Berat Total Struktur 14 Lantai

Lantai	Balok dan Bresing (Kg)				Kolom (Kg)			
	Tipe A		Tipe B		Tipe A		Tipe B	
	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF	USF	BSF
14	15669.91	18013.51	24970.79	26007.64	23586.13	22411.18	35968.56	33084.25
13	20056.99	21551.60	19357.08	31418.07	31829.71	29832.30	60369.57	45857.07
12	21457.83	22561.11	19357.08	32842.80	37677.92	36506.76	71057.80	64042.23
11	21457.83	22561.11	19357.08	32842.80	37677.92	36506.76	71057.80	64042.23
10	21457.83	23443.97	20864.05	32842.80	47721.82	36506.76	75848.56	64042.23
9	21457.83	23443.97	20864.05	32842.80	47721.82	36506.76	75848.56	64042.23
8	22009.68	25567.16	20864.05	36020.08	53475.28	41187.60	85702.96	70178.48
7	22009.68	25567.16	20864.05	36020.08	53475.28	41187.60	85702.96	69985.19
6	22009.68	25984.51	20864.05	37159.77	59293.17	41187.60	88128.66	69985.19
5	22009.68	25984.51	22137.54	37159.77	59293.17	41187.60	88128.66	70178.48
4	23849.17	26848.12	22137.54	38322.67	67025.08	45237.38	102140.85	73119.64

3	23849.17	26848.12	22137.54	38322.67	67025.08	45237.38	102140.85	73119.64
2	23849.17	27506.26	22137.54	38322.67	70853.13	45237.38	102140.85	73119.64
1	23849.17	27506.26	22137.54	38322.67	70853.13	45237.38	102140.85	73119.64
Σ	304993.57	343387.36	298049.94	488447.28	727508.64	543970.46	1146377.48	907916.15

Dari tabel 6.13 berat total struktur 14 lantai, dapat dicari perbandingan efisiensi berat struktur antara struktur *braced steel frame (BSF)* dan *unbraced steel frame (USF)*. Perbandingan struktur BSF dan USF tipe A adalah sebagai berikut :

$$W_{\text{total BSF}} = 343387,36 + 543970,46 = 887357,82 \text{ kg}$$

$$W_{\text{total USF}} = 304993,57 + 724503,92 = 1032502,213 \text{ kg}$$

$$Eff = \frac{10322502,213 - 887357,82}{10322502,213} \times 100\% = 14,06 \%$$

Sedangkan efisiensi berat struktur BSF dan USF tipe B adalah sebagai berikut :

$$W_{\text{total BSF}} = 488447,28 + 907916,15 = 1396363,428 \text{ kg}$$

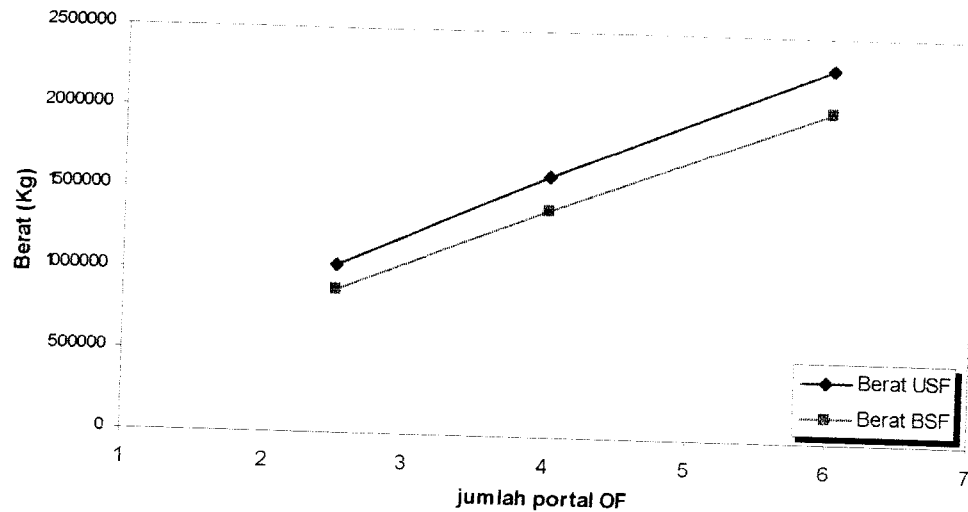
$$W_{\text{total USF}} = 298049,944 + 1146377,48 = 1607477,524 \text{ kg}$$

$$Eff = \frac{1607477,524 - 1396363,428}{1607477,524} \times 100\% = 13,13 \%$$

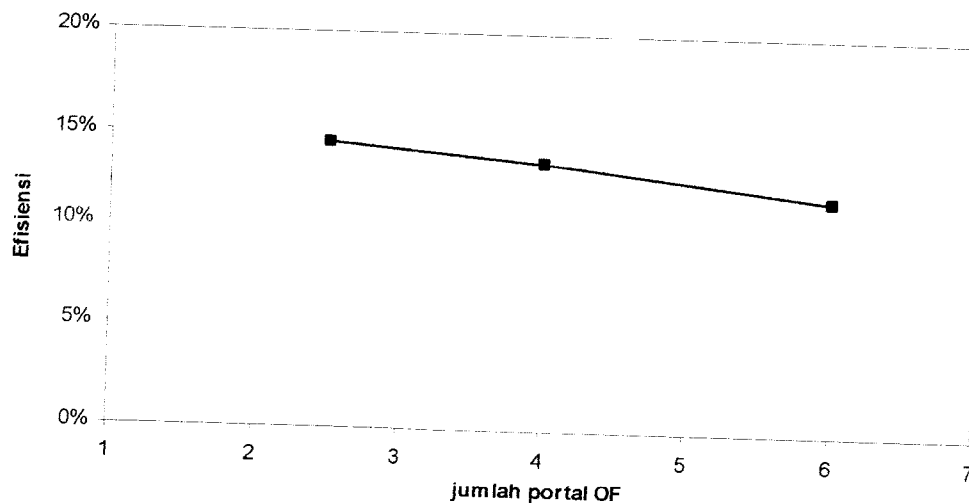
Dari hasil perbandingan nilai efisiensi berat struktur diatas, diperoleh hasil bahwa efisiensi struktur bangunan tipe A lebih besar daripada efisiensi bangunan tipe B. Apabila dilakukan analisis yang sama untuk struktur BSF dimana satu global brace menahan empat open frame (tipe C) akan menghasilkan nilai efisiensi yang lebih kecil dari Tipe B (1 Global brace menahan 6 open frame). efisiensi 1 global brace menahan 6 open frame adalah sebagai berikut :

$$Eff = \frac{2302333,505 - 2038244,028}{2302333,505} \times 100\% = 11,47 \%$$

Dengan menganggap nilai efisiensi antara tipe A, Tipe B, dan tipe C linier, maka hubungan berat struktur dan nilai efisiensi dapat dilihat pada grafik 6.75 dan 6.76.



Grafik 6.75 Hubungan Berat Struktur Tipe A , B dan C



Grafik 6.76 Hubungan Efisiensi Berat Total Struktur Tipe A, B dan C

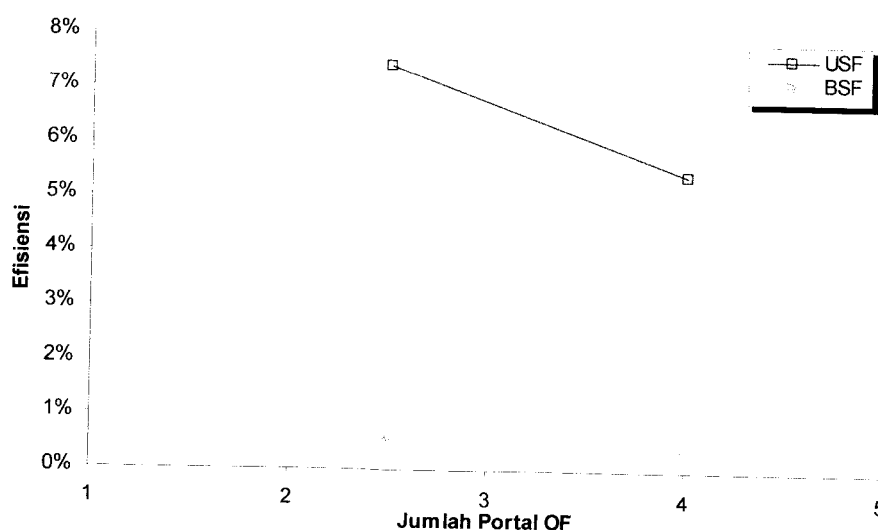
Dari grafik diatas menunjukkan bahwa semakin banyak portal terbuka (*open frame*) yang ditahan oleh portal bresing (*brace frame*), maka struktur

braced steel frame (BSF) akan memiliki berat yang semakin besar, dan dapat dilihat pada grafik efisiensi berat bahwasanya semakin banyak portal terbuka (*open frame*) yang ditahan oleh portal bresing (*brace frame*) efisiensinya akan semakin berkurang, ini menunjukkan bahwa berat struktur *open frame* mendekati berat struktur *brace frame*, sehingga perilaku struktur *brace frame* mendekati struktur *open frame*.

6.3 Perbandingan Hasil Disain Menggunakan DMF Usulan dan Paulay

6.3.1 Berat Struktur

Dari hasil DMF yang telah diteliti oleh peneliti *research grand* dapat diketahui perbandingan berat struktur dari disain dengan menggunakan DMF usulan dan disain dengan menggunakan DMF Pauley. Dengan menganggap nilai efisiensi antara tipe A dan Tipe B linier, maka hubungan nilai efisiensi tersebut dapat dilihat pada grafik 6.77

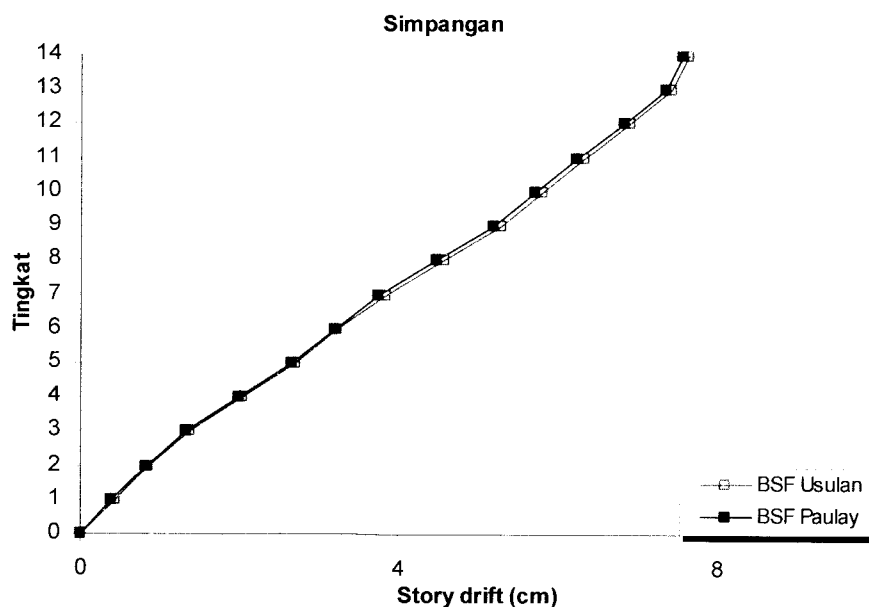


Grafik 6.77 Hubungan Efisiensi Berat Total Struktur Tipe A, dan B Antara Hasil Disain dengan DMF Usulan dan Paulay

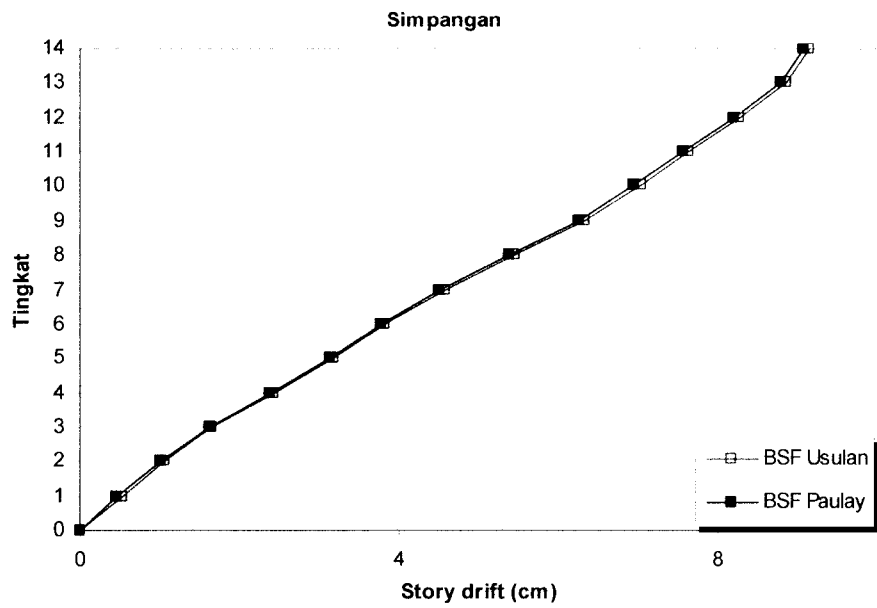
Nilai efektifitas berat struktur hasil disain dengan DMF usulan terhadap hasil disain dengan DMF Paulay berturut turut untuk struktur BSF tipe A dan tipe B adalah sebesar 0,55 % dan 0,44 %, sedangkan untuk struktur USF tipe A dan tipe B adalah 7,4 % dan 5,4 %. ini menunjukkan bahwa penggunaan DMF usulan pada struktur USF lebih efektif dibandingkan bila digunakan pada struktur BSF.

6.3.2 Perbandingan Respon Struktur yang Terjadi

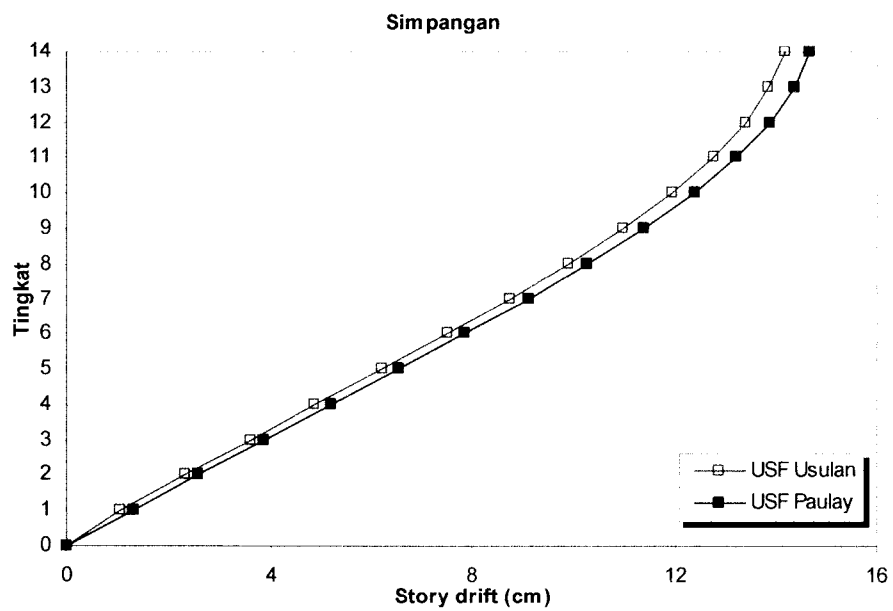
Dari hasil DMF yang telah dilakukan oleh peneliti *research grand*, maka dapat diketahui respons struktur yang terjadi yaitu perbedaan simpangan dan *interstory drift* antara struktur yang didisain menggunakan usulan DMF dengan DMF Paulay. Nilai simpangan dan *interstory drift* antara keduanya dapat dilihat pada grafik 6.78 sampai 6.85.



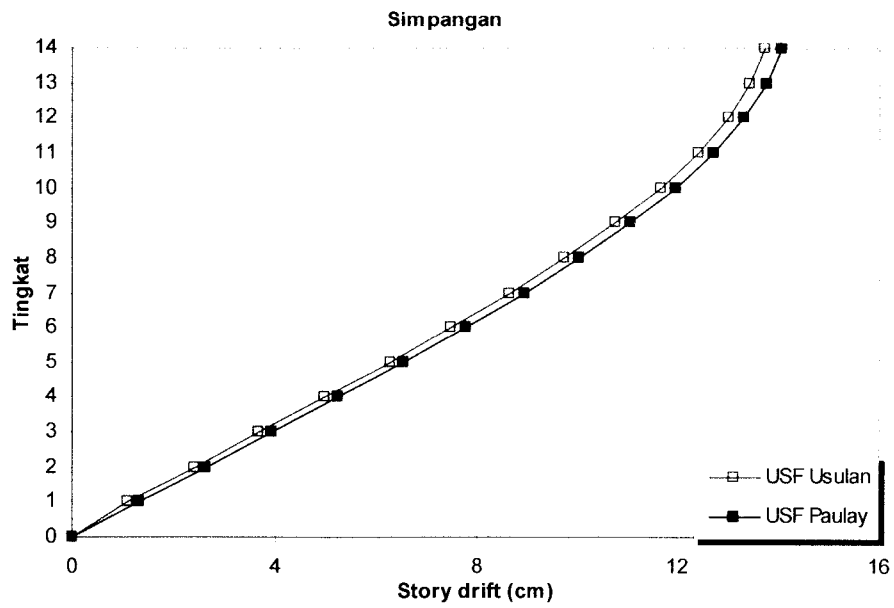
Grafik 6.78 Simpangan Struktur BSF 14 Lantai Tipe A



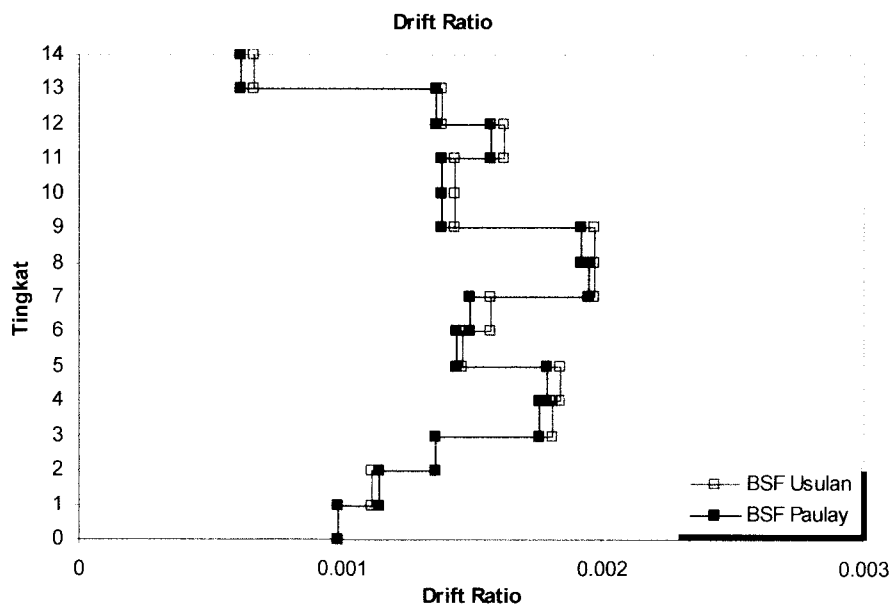
Grafik 6.79 Simpangan Struktur BSF 14 Lantai Tipe B



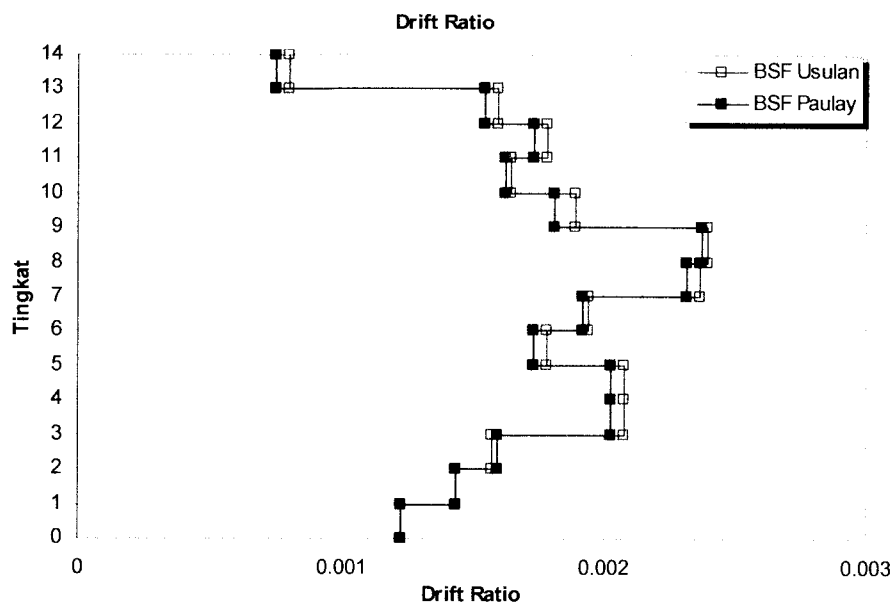
Grafik 6.80 Simpangan Struktur USF 14 Lantai Tipe A



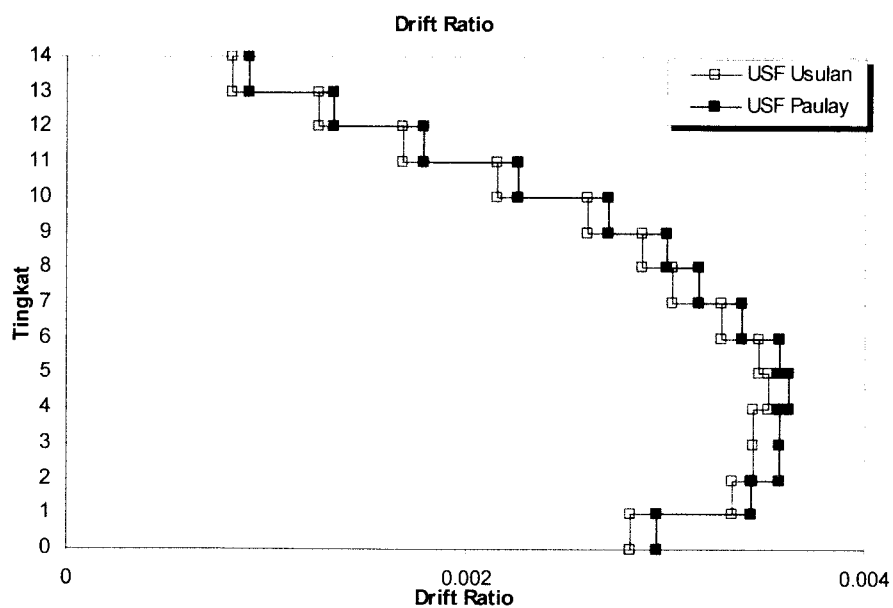
Grafik 6.81 Simpangan Struktur USF 14 Lantai Tipe B



Grafik 6.82 Simpangan Antar Tingkat Struktur BSF 14 Lantai Tipe A



Grafik 6.83 Simpangan Antar Tingkat Struktur BSF 14 Lantai Tipe B



Grafik 6.84 Simpangan Antar Tingkat Struktur USF 14 Lantai Tipe A

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

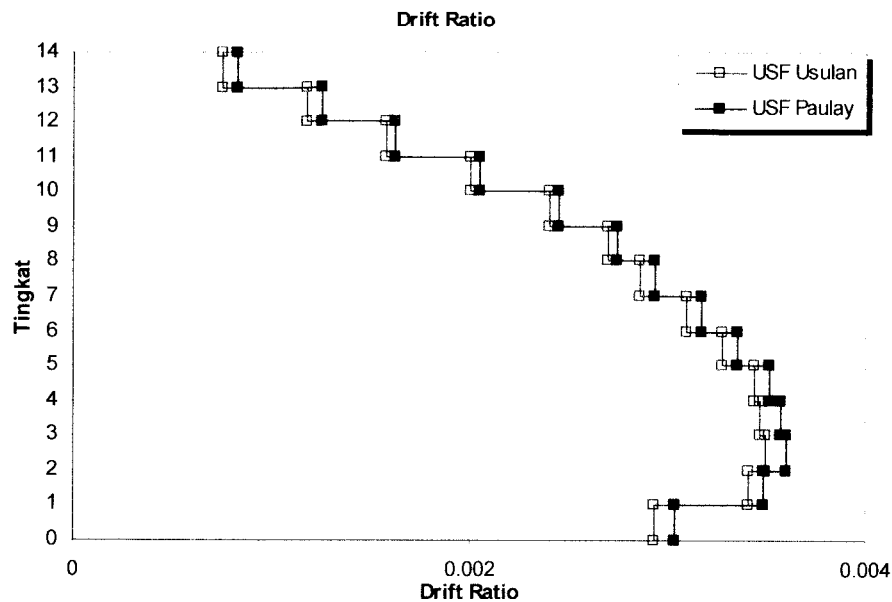
1. Semakin tinggi tingkat bangunan suatu struktur maka respon struktur yang terjadi akan semakin besar.
2. Respon struktur yang terjadi pada struktur *global brace frame* lebih kecil dibandingkan dengan struktur *Open frame*, hal ini dikarenakan struktur *global brace frame* mempunyai kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan struktur *Open frame*.
3. Perbedaan antara frekuensi bangunan dan frekuensi gempa dapat mempengaruhi respon struktur yang terjadi.
4. Pada pertemuan *bracing* yang saling bersilangan dapat memperkecil respon struktur yang terjadi.
5. Penggunaan *global brace* sangat efektif untuk menahan beban gempa statik dan dinamik, hal ini terlihat dari pola dan besar respon struktur *braced steel frame* baik akibat beban gempa statik dan dinamik relatif reguler dan berdekatan.

5. Pada struktur yang lebih banyak menahan portal akan memiliki profil *bracing* yang lebih besar daripada struktur yang sedikit menahan portal, hal ini dikarenakan semakin banyak portal yang ditahan maka beban-beban yang ditahan oleh struktur juga semakin besar sehingga ukuran profil *bracing* juga semakin besar.
6. Profil balok maupun kolom menjadi lebih kecil pada struktur *braced steel frame* dari pada struktur *Open frame*, ini dikarenakan pengaruh penggunaan global *bracing*, sehingga memeperkecil respon struktur yang terjadi.
7. Perilaku struktur *braced steel frame* akan mendekati perilaku struktur *Open frame*, hal ini terlihat pada nilai efektifitas berat struktur menggunakan bresing global terhadap struktur *open frame* yang semakin menurun, berturut-turut untuk tipe A, B, dan C adalah 14,06%, 13,13%, dan 11,47%. ini menunjukan bahwa penggunaan bresing dalam menahan jumlah portal *open frame* yang semakin banyak menjadi tidak efektif.
8. Nilai efektifitas berat struktur hasil disain dengan DMF usulan terhadap hasil disain dengan DMF Paulay berturut turut untuk struktur BSF tipe A dan tipe B adalah sebesar 0,55 % dan 0,44 %, sedangkan untuk struktur USF tipe A dan tipe B adalah 7,4 % dan 5,4 %.
9. Dari hasil DMF usulan dan Paulay yang saling berdekatan maka akan mempengaruhi respon struktur yang terjadi, terlihat bahwa nilai respon struktur yang berupa simpangan total dan simpangan antar tingkat antara hasil disain dengan DMF usulan dan Paulay juga akan saling berdekatan.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang ada, maka saran-saran perlu disampaikan untuk menjaga, kesinambungan dari penelitian ini maupun untuk penelitian yang akan dilakukan.

1. Penelitian ini masih terbatas pada gaya gempa satu arah (arah x) atau searah sumbu kuat saja, maka diharapkan untuk penelitian berikutnya dapat memperhitungkan gempa dua arah (arah x dan arah y), mengingat pada kondisi sebenarnya, gempa dapat datang dari arah y.
2. Masih dimungkinkan penelitian dengan model struktur yang lain dengan tujuan untuk membandingkan respons struktur yang terjadi, terutama dengan variasi tingkat dan panjang bentang yang berbeda.
3. Peletakan bracing sangat berpengaruh pada respon struktur yang terjadi, sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperbanyak variasi peletakan *bracing*.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhitungkan efek P-Delta dalam analisis struktur.
5. Agar supaya respon struktur akibat gempa dinamis mendekati kondisi sebenarnya, disarankan untuk menggunakan skala percepatan beban gempa dinamis sesuai dengan bangunan dan gempanya.



Grafik 6.85 Simpangan Antar Tingkat Struktur USF 14 Lantai Tipe B

Dengan melihat grafik diatas, bahwasannya penggunaan *Dynamic Magnification Factor* (DMF) usulan pada struktur, tidak begitu mempengaruhi simpangan total maupun simpangan antar tingkat (*inter strory drift*) yang terjadi, ini ditunjukan dengan saling berdekatnya simpangan total maupun simpangan antar tingkat (*inter strory drift*) antara struktur yang menggunakan *Dynamic Magnification Factor* (DMF) usulan dengan struktur yang menggunakan *Dynamic Magnification Factor* (DMF) pauley. Meskipun respon struktur yang berupa simpangan total struktur dan simpangan antar tingkat struktur tidak menunjukkan hasil yang berarti, namun penggunaan DMF usulan dalam disain struktur baja masih dapat memberikan keuntungan penggunaan elemen struktur yang lebih efisien, yaitu sebesar 7,4 %, 5,4 %, 0,55 %, dan 0,44 % berturut-turut untuk struktur USF tipe A, USF tipe B, BSF tipe A, dan BSF tipe B.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1987. *Tata Cara Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2000. *SNI Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia Untuk Gedung*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2002. *SNI Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- AISC. 1993. *Load And Resistance Factor Design Spesification*. Chicago : American Institute of Steel Construction Inc.
- AISC. 1999. *Load And Resistance Factor Design Spesification: Vol.II Connection*. Second Edition. Chicago : American Institute of Steel Construction Inc.
- Arthanto, H. A., dan Maming. 2003. *Investigasi Pengaruh Beban Dinamis Terhadap Kolom Baja Pada Braced Multy-Storey Steel Frame (Analisis dan Disain)*. Jogjakarta : Tugas Akhir JTS FTSP UII.
- Bowles, Joseph E. 1998. *Fuondation Analysis And Design*. Five Edition. New York : Mc Graw-Hill.
- Bruneau, M., Uang, C.M., dan Whittaker, A. 1998. *Ductile Design of Steel Structures*. New York : Mc Graw-Hill.
- Englekirk, R. 1994. *Steel Structures Controlling Behavior Through Design*. Toronto : John Wiley & Sons. Inc.

Hardiyatmo, Hary C. 2002. *Teknik Pondasi*. Jilid I & II. Jogjakarta : Beta Offset.

Paulay, T., Priestley, M. J. N. 1992. *Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings*. Toronto : John Wiley & Sons. Inc.

Salmon, C.G., Johnson, J.E. 1996. *Struktur Baja Desain dan Perilaku*. Jilid 1 & 2. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Triyono, A., dan Priadi, E.I. 2003. *Investigasi Pengaruh Beban Dinamis pada Kolom Baja Bertingkat Banyak (Analisis dan Disain)*. Yogyakarta: Tugas Akhir JTS FTSP UII.

Widodo. 1998. *Diktat Kuliah Teknik Gempa*. Yogyakarta: JTS FTSP UII.

Widodo. 2001. *Respon Dinamik Struktur Elastik*. Jogjakarta : UII Press.

Widyatmoko, Arief. Taufikurrohman. 2004. *Efek Penggunaan Global Bracing Terhadap Respon Struktur Baja Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa (Analisis dan Desain)*. Yogyakarta : Tugas Akhir JTS FTSP UII.

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties				Moment of Inertia			Elastic Modulus			Plastic Modulus			Radius of Giration			Shear Area		Wrapping Constant Cw in ⁶
				db	bf	Tf	tw	tx	ty	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay					
1	W10X100	99.84	29.4	11.1	10.3	1.12	0.68	623	207	112,252	40,194	130	61	4.503	2.654	7,548	19,227	5754.45				
2	W10X112	111.73	32.9	11.4	10.4	1.25	0.755	716	236	125,614	45,385	147	69.2	4.665	2.678	8,607	21,667	6920.05				
3	W10X12	12.02	3.54	9.87	3.96	0.21	0.19	53.8	2.18	10,902	1,101	12.6	1.74	3.898	0.785	1,875	1,386	47.92				
4	W10X15	14.98	4.41	9.99	4	0.27	0.23	68.9	2.89	13,794	1,445	16	2.3	3.953	0.810	2,298	1,800	65.08				
5	W10X17	16.95	4.99	10.1	4.01	0.33	0.24	81.9	3.56	16,218	1,776	18.7	2.8	4.051	0.845	2,424	2,206	81.94				
6	W10X19	19.09	5.62	10.2	4.02	0.395	0.25	96.3	4.29	18,882	2,134	21.6	3.35	4.140	0.874	2,550	2,647	100.70				
7	W10X22	22.04	6.49	10.2	5.75	0.36	0.24	118	11.4	23,137	3,965	26	6.1	4.264	1.325	2,448	3,450	267.60				
8	W10X26	25.84	7.61	10.3	5.77	0.44	0.26	144	14.1	27,961	4,887	31.3	7.5	4.350	1.361	2,678	4,231	337.51				
9	W10X30	30.02	8.84	10.5	5.81	0.51	0.3	170	16.7	32,381	5,749	36.6	8.84	4.385	1.375	3,150	4,939	415.42				
10	W10X33	32.98	9.71	9.73	7.96	0.435	0.29	171	36.6	35,149	9,196	38.8	14	4.197	1.942	2,822	5,771	781.80				
11	W10X39	39.05	11.5	9.92	7.99	0.53	0.315	209	45	42,137	11,264	46.8	17.2	4.263	1.978	3,125	7,058	999.13				
12	W10X45	45.17	13.3	10.1	8.02	0.62	0.35	248	53.4	49,109	13,317	54.9	20.3	4.318	2.004	3,535	8,287	1229.05				
13	W10X49	48.90	14.4	9.98	10	0.56	0.34	272	93.4	54,509	18,680	60.4	28.3	4.346	2.547	3,393	9,333	2098.92				
14	W10X54	53.66	15.8	10.1	10	0.615	0.37	303	103	60,000	20,600	66.6	31.3	4.379	2.553	3,737	10,250	2370.65				
15	W10X60	59.77	17.6	10.2	10.1	0.68	0.42	341	116	66,863	22,970	74.6	35	4.402	2.567	4,284	11,447	2722.99				
16	W10X68	67.92	20	10.4	10.1	0.77	0.47	394	134	75,769	26,535	85.3	40.1	4.439	2.588	4,888	12,962	3270.08				
17	W10X77	76.75	22.6	10.6	10.2	0.87	0.53	455	154	85,849	30,196	97.6	45.9	4.487	2.610	5,618	14,790	3904.09				
18	W10X88	87.96	25.9	10.8	10.3	0.99	0.605	534	179	98,889	34,757	113	53.1	4.541	2.629	6,534	16,995	4710.73				
19	W12X106	105.96	31.2	12.9	12.2	0.99	0.61	933	301	144,651	49,344	164	75.1	5.468	3.106	7,869	20,130	11301.42				
20	W12X120	119.86	35.3	13.1	12.3	1.11	0.71	1070	345	163,359	56,098	186	85.4	5.506	3.126	9,301	22,755	13358.23				
21	W12X136	135.50	39.9	13.4	12.4	1.25	0.79	1240	398	185,075	64,194	214	98	5.575	3.158	10,586	25,833	16124.26				
22	W12X14	14.13	4.16	11.9	3.97	0.225	0.2	88.6	2.36	14,891	1,189	17.4	1.9	4.615	0.753	2,380	1,489	75.40				
23	W12X152	151.80	44.7	13.7	12.5	1.4	0.87	1430	454	208,759	72,640	243	111	5.656	3.187	11,919	29,167	19225.79				
24	W12X16	16.00	4.71	12	3.99	0.265	0.22	103	282	17,167	1,414	20.1	2.26	4.676	0.774	2,640	1,762	91.62				
25	W12X170	189.80	50	14	12.6	1.66	0.96	1650	517	235,714	82,064	275	126	5.745	3.216	13,440	32,760	22863.03				
26	W12X19	18.92	5.57	12.2	4.01	0.35	0.235	130	376	21,312	1,875	24.7	2.98	4.831	0.822	2,867	2,339	126.27				
27	W12X190	189.50	55.8	14.4	12.7	1.74	1.06	1890	589	262,500	92,756	311	143	5.820	3.249	15,264	36,830	27556.72				
28	W12X210	209.87	61.8	14.7	12.8	1.9	1.18	2140	664	291,157	103,750	348	159	5.895	3.278	17,346	40,533	32373.52				
29	W12X22	22.01	6.48	12.3	4.03	0.425	0.26	156	466	25,366	2,313	29.3	3.66	4.907	0.848	3,198	2,855	159.07				
30	W12X230	229.91	67.7	15.1	12.9	2.07	1.29	2420	742	320,530	115,039	386	177	5.979	3.311	19,479	44,505	38172.01				

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties						Moment of Inertia			Elastic Modulus			Plastic Modulus			Radius of Girration				Shear Area		Wrapping Constant Cw in ⁶
				db	bf	in	Tf	tw	lx	ly	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay							
31	W12X252	251.30	74	15.4	13	2.25	1.4	2720	828	353,247	127,385	428	196	6,063	3,345	21,560	48,750	44305.64							
32	W12X26	25.98	7.65	12.2	6.49	0.38	0.23	204	17.3	33,443	5,331	37.2	8.17	5,164	1,504	2,806	4,110	580.97							
33	W12X279	278.13	81.9	15.9	13.1	2.47	1.53	3110	937	391,195	143,053	481	220	6,162	3,382	24,327	53,928	53446.72							
34	W12X30	29.85	8.79	12.3	6.52	0.44	0.26	238	20.3	38,699	6,227	43.1	9.56	5,204	1,520	3,198	4,781	692.94							
35	W12X305	304.28	89.6	16.3	13.2	2.71	1.63	3550	1050	435,563	159,091	537	244	6,295	3,423	26,569	59,620	62943.62							
36	W12X336	335.52	98.8	16.8	13.4	2.96	1.78	4060	1190	483,333	177,612	603	274	6,410	3,471	29,904	66,107	75779.68							
37	W12X35	34.98	10.3	12.5	6.56	0.52	0.3	285	24.5	45,600	7,470	51.2	11.5	5,260	1,542	3,750	5,685	863.72							
38	W12X40	39.73	11.7	11.9	8.01	0.515	0.295	307	44.1	51,597	11,011	57	16.8	5,122	1,942	3,511	6,875	1409.03							
39	W12X45	44.49	13.1	12.1	8.05	0.575	0.335	348	50	57,521	12,422	64.2	19	5,154	1,954	4,054	7,715	1651.69							
40	W12X50	49.58	14.6	12.2	8.08	0.64	0.37	391	56.3	64,098	13,936	71.9	21.3	5,175	1,964	4,514	8,619	1890.67							
41	W12X53	52.98	15.6	12.1	9.99	0.575	0.345	425	95.8	70,248	19,179	77.9	29.1	5,220	2,478	4,175	9,574	3164.63							
42	W12X58	57.73	17	12.2	10	0.64	0.36	475	107	77,869	21,400	86.4	32.5	5,286	2,509	4,392	10,667	3593.28							
43	W12X65	64.86	19.1	12.1	12	0.605	0.39	533	174	88,099	29,000	96.8	44.1	5,283	3,018	4,719	12,100	5747.87							
44	W12X72	71.66	21.1	12.3	12	0.67	0.43	597	195	97,073	32,500	108	49.2	5,319	3,040	5,289	13,400	6656.29							
45	W12X79	78.79	23.2	12.4	12.1	0.735	0.47	662	216	106,774	35,703	119	54.3	5,342	3,051	5,828	14,823	7493.49							
46	W12X87	86.94	25.6	12.5	12.1	0.81	0.515	740	241	118,400	39,835	132	60.4	5,377	3,068	6,438	16,335	8495.19							
47	W12X96	95.77	28.2	12.7	12.2	0.9	0.55	833	270	131,181	44,262	147	67.5	5,435	3,094	6,985	18,300	9825.59							
48	W14X109	108.67	32	14.3	14.6	0.86	0.525	1240	447	173,427	61,233	192	92.7	6,225	3,738	7,508	20,927	20623.71							
49	W14X120	119.88	35.3	14.5	14.7	0.94	0.59	1380	495	190,345	67,347	212	102	6,253	3,745	8,555	23,030	23481.64							
50	W14X132	131.76	38.8	14.7	14.7	1.03	0.645	1530	548	208,163	74,558	234	113	6,280	3,758	9,482	25,235	26717.91							
51	W14X145	145.01	42.7	14.8	15.5	1.09	0.68	1710	677	231,081	87,355	260	133	6,328	3,982	10,064	28,158	33457.95							
52	W14X159	158.59	46.7	15	15.6	1.19	0.745	1900	748	253,333	95,897	287	146	6,379	4,002	11,175	30,940	37972.69							
53	W14X176	175.91	51.8	15.2	15.7	1.31	0.83	2140	838	281,579	106,752	320	163	6,428	4,022	12,616	34,278	43663.60							
54	W14X193	192.89	56.8	15.5	15.7	1.44	0.89	2400	931	309,677	118,599	355	180	6,500	4,049	13,795	37,680	50466.16							
55	W14X211	210.55	62	15.7	15.8	1.56	0.98	2660	1030	338,854	130,380	390	198	6,550	4,076	15,386	41,080	57282.74							
56	W14X222	22.04	6.49	13.7	5	0.335	0.23	199	7	29,051	2,800	33.2	4.39	5,537	1,039	3,151	2,792	296.43							
57	W14X233	232.63	68.5	16	15.9	1.72	1.07	3010	1150	376,250	144,654	436	221	6,629	4,097	17,120	45,580	66424.00							
58	W14X257	256.74	75.6	16.4	16	1.89	1.18	3400	1290	414,634	161,250	487	246	6,706	4,131	19,352	50,400	78282.49							
59	W14X26	26.12	7.69	13.9	5.03	0.42	0.255	245	8.91	35,252	3,543	40.2	5.54	5,644	1,076	3,545	3,521	388.41							
60	W14X283	282.89	83.3	16.7	16.1	2.07	1.29	3840	1440	459,880	178,882	542	274	6,790	4,158	21,543	55,545	90511.36							

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties				Moment of Inertia		Elastic Modulus		Plastic Modulus		Radius of Girration		Shear Area		Wrapping Constant Cw in ⁶
				db	bf	Tf	tw	lx	ly	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay	
				in	in	in	in	in ⁴	in ⁴	in ³	in ³	in ³	in ³	in	in	in ²	in ²	
61	W14X30	30.05	8.85	13.8	6.73	0.385	0.27	291	19.6	42.174	5.825	47.3	8.99	5.734	1.488	3.726	4.318	842.17
62	W14X311	310.39	91.4	17.1	16.2	2.26	1.41	4330	1610	506.433	198.765	603	304	6.883	4.197	24.111	61.020	106219.76
63	W14X34	33.96	10	14	6.75	0.455	0.285	340	23.3	48.571	6.904	54.6	10.6	5.831	1.526	3.990	5.119	1030.38
64	W14X342	343.00	101	17.5	16.4	2.47	1.54	4900	1810	560.000	220.732	672	338	6.965	4.233	26.950	67.513	125066.76
65	W14X370	370.16	109	17.9	16.5	2.66	1.66	5440	1990	607.621	241.212	736	370	7.065	4.273	29.714	73.150	143862.09
66	W14X38	38.04	11.2	14.1	6.77	0.515	0.31	385	26.7	54.610	7.888	61.5	12.1	5.863	1.544	4.371	5.811	1197.67
67	W14X398	397.33	117	18.3	16.6	2.85	1.77	6000	2170	655.738	261.446	801	402	7.161	4.307	32.391	78.850	163964.24
68	W14X426	424.50	125	18.7	16.7	3.04	1.88	6600	2360	705.882	282.635	869	434	7.266	4.345	35.156	84.613	186201.18
69	W14X43	42.79	12.6	13.7	8	0.53	0.305	428	45.2	62.482	11.300	69.6	17.3	5.828	1.894	4.179	7.067	1914.11
70	W14X455	455.06	134	19	16.8	3.21	2.02	7190	2560	756.842	304.762	936	468	7.325	4.371	38.380	89.880	208513.60
71	W14X48	47.88	14.1	13.8	8.03	0.595	0.34	484	51.4	70.145	12.802	78.4	19.6	5.859	1.909	4.692	7.963	2208.56
72	W14X500	499.21	147	19.6	17	3.5	2.19	8210	2880	837.755	338.824	1050	522	7.473	4.426	42.924	99.167	249627.17
73	W14X53	52.98	15.6	13.9	8.06	0.66	0.37	541	57.7	77.842	14.318	87.1	22	5.889	1.923	5.143	8.866	2515.32
74	W14X550	550.15	162	20.2	17.2	3.82	2.38	9430	3250	933.663	377.907	1180	583	7.630	4.479	48.076	109.507	299208.08
75	W14X605	604.49	178	20.9	17.4	4.16	2.6	10800	3680	1033.493	422.989	1320	652	7.789	4.547	54.340	120.640	362883.34
76	W14X61	60.79	17.9	13.9	9.99	0.645	0.375	640	107	92.086	21.421	102	32.8	5.980	2.445	5.213	10.739	4664.45
77	W14X665	665.62	196	21.6	17.7	4.52	2.83	12400	4170	1148.148	471.186	1480	730	7.954	4.613	61.128	133.340	438865.89
78	W14X68	67.92	20	14	10	0.72	0.415	722	121	103.143	24.200	115	36.9	6.008	2.460	5.810	12.000	5350.92
79	W14X730	730.14	215	22.4	17.9	4.91	3.07	14300	4720	1276.786	527.374	1660	816	8.156	4.686	68.768	146.482	534349.31
80	W14X74	74.03	21.8	14.2	10.1	0.785	0.45	795	134	111.972	26.535	126	40.5	6.039	2.479	6.390	13.214	6096.33
81	W14X808	804.85	237	22.8	18.6	5.12	3.74	16000	5510	1403.509	592.473	1830	927	8.217	4.822	85.272	158.720	646251.84
82	W14X82	81.50	24	14.3	10.1	0.855	0.51	881	148	123.217	29.307	139	44.8	6.059	2.483	7.293	14.393	6828.43
83	W14X90	89.99	26.5	14	14.5	0.71	0.44	999	362	142.714	49.931	157	75.6	6.140	3.696	6.160	17.158	16008.55
84	W14X99	98.82	29.1	14.2	14.6	0.78	0.485	1110	402	156.338	55.069	173	83.6	6.176	3.717	6.887	18.980	18289.00
85	W16X100	100.86	29.7	17	10.4	0.985	0.585	1500	186	176.471	35.769	200	55	7.107	2.503	9.945	17.073	12128.25
86	W16X26	26.08	7.68	15.7	5.5	0.345	0.25	301	9.59	38.344	3.487	44.2	5.48	6.260	1.118	3.925	3.163	533.34
87	W16X31	31.01	9.13	15.9	5.53	0.44	0.275	375	12.4	47.170	4.485	54	7.03	6.409	1.165	4.373	4.055	707.30
88	W16X36	36.00	10.6	15.9	6.99	0.43	0.295	448	24.5	56.352	7.010	64	10.8	6.501	1.520	4.691	5.010	1397.49
89	W16X40	40.07	11.8	16	7	0.505	0.305	518	28.9	64.750	8.257	73	12.7	6.626	1.565	4.880	5.892	1669.26
90	W16X45	45.17	13.3	16.1	7.04	0.565	0.345	586	32.8	72.795	9.318	82.3	14.5	6.638	1.570	5.555	6.629	1918.28

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties								Moment of Inertia				Elastic Modulus			Plastic Modulus			Radius of Girration				Shear Area		Wrapping Constant Cw
				db	bf	in	Tf	tw	ix	iy	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay										
																			in	in	in	in ⁴	in ⁴	in ³	in ³	in ³	in ³	
91	W18X50	49.92	14.7	16.3	7.07	0.53	0.38	659	37.2	80.859	10.523	92	16.3	6.996	1.951	6.194	7.424	2230.00										
92	W18X57	57.05	16.8	16.4	7.12	0.715	0.43	758	43.1	92.439	12.107	105	18.9	6.717	1.602	7.052	8.485	2615.48										
93	W18X67	67.92	20	16.3	10.2	0.665	0.395	970	119	119.018	23.333	132	35.6	6.964	2.439	6.439	11.305	7133.61										
94	W18X77	77.77	22.9	16.5	10.3	0.76	0.455	1120	138	135.758	26.796	152	41.2	6.993	2.455	7.508	13.047	8476.84										
95	W18X99	89.65	26.4	18.8	10.4	0.875	0.525	1310	163	155.952	31.346	177	48.2	7.044	2.485	8.820	15.167	10379.91										
96	W18X106	105.62	31.1	18.7	11.2	0.94	0.59	1910	220	204.278	39.286	230	60.5	7.837	2.660	11.033	17.547	17357.74										
97	W18X119	119.20	35.1	19	11.3	1.06	0.655	2190	253	230.526	44.779	262	69.1	7.899	2.685	12.445	19.963	20607.01										
98	W18X130	129.73	38.2	19.3	11.2	1.2	0.67	2460	278	252.922	49.643	290	76.7	8.025	2.698	12.931	22.400	23363.97										
99	W18X143	142.97	42.1	19.5	11.2	1.32	0.73	2750	311	282.051	55.536	322	85.4	8.082	2.718	14.235	24.640	26681.90										
100	W18X158	157.23	46.3	19.7	11.3	1.44	0.81	3060	347	310.660	61.416	356	94.8	8.130	2.738	15.957	27.120	30384.29										
101	W18X175	174.21	51.3	20	11.4	1.59	0.89	3450	391	345.000	68.597	398	106	8.201	2.761	17.800	30.210	35287.75										
102	W18X35	34.98	10.3	17.7	6	0.425	0.3	510	15.3	57.627	5.100	66.5	8.06	7.037	1.219	5.310	4.250	1081.50										
103	W18X40	40.07	11.8	17.9	6.02	0.525	0.315	612	19.1	68.360	6.346	78.4	9.95	7.202	1.272	5.639	5.268	1380.79										
104	W18X46	45.85	13.5	18.1	6.06	0.605	0.36	712	22.5	78.674	7.426	90.7	11.7	7.262	1.291	6.516	6.111	1663.13										
105	W18X50	49.92	14.7	18	7.5	0.57	0.355	800	40.1	88.889	10.693	101	16.6	7.377	1.652	6.390	7.125	2931.41										
106	W18X55	55.02	16.2	18.1	7.53	0.63	0.39	890	44.9	98.343	11.926	112	18.5	7.412	1.665	7.059	7.907	3318.87										
107	W18X60	59.77	17.6	18.2	7.56	0.695	0.415	984	50.1	108.132	13.254	123	20.6	7.477	1.687	7.553	8.757	3744.27										
108	W18X65	64.86	19.1	18.4	7.59	0.75	0.45	1070	54.8	116.304	14.440	133	22.5	7.485	1.694	8.280	9.488	4186.04										
109	W18X71	70.64	20.8	18.5	7.64	0.81	0.495	1170	60.3	126.487	15.785	146	24.7	7.500	1.703	9.158	10.314	4656.38										
110	W18X76	75.73	22.3	18.2	11	0.88	0.425	1330	152	146.154	27.636	163	42.2	7.723	2.611	7.735	12.467	11359.88										
111	W18X86	85.92	25.3	18.4	11.1	0.77	0.48	1530	175	166.304	31.532	186	48.4	7.777	2.630	8.832	14.245	13367.83										
112	W18X97	96.79	28.5	18.6	11.1	0.87	0.535	1750	201	188.172	36.216	211	55.3	7.836	2.656	9.951	16.095	15689.50										
113	W21X101	101.20	29.8	21.4	12.3	0.8	0.5	2420	248	226.168	40.325	253	61.7	9.012	2.885	10.700	16.400	25625.15										
114	W21X111	111.05	32.7	21.5	12.3	0.875	0.55	2670	274	248.372	44.553	279	68.2	9.036	2.895	11.825	17.938	28576.87										
115	W21X122	121.92	35.9	21.7	12.4	0.96	0.6	2960	305	272.811	49.194	307	75.6	9.080	2.915	13.020	19.840	32404.59										
116	W21X132	131.76	38.8	21.8	12.4	1.03	0.65	3220	333	295.413	53.710	333	82.3	9.110	2.930	14.170	21.287	35706.27										
117	W21X147	146.71	43.2	22.1	12.5	1.15	0.72	3630	376	328.507	60.160	373	92.6	9.167	2.950	15.912	23.958	41434.26										
118	W21X166	165.72	48.8	22.5	12.4	1.36	0.75	4280	435	380.444	70.161	432	108	9.365	2.966	16.875	28.107	49666.86										
119	W21X182	182.03	53.6	22.7	12.5	1.48	0.83	4730	483	416.740	77.280	476	119	9.394	3.002	18.841	30.833	56154.69										
120	W21X201	201.04	59.2	23	12.6	1.63	0.91	5310	542	461.739	86.032	530	133	9.471	3.026	20.930	34.230	64690.75										

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties						Moment of Inertia		Elastic Modulus		Plastic Modulus		Radius of Girration				Shear Area		Wrapping Constant Cw in ^f
				db	bf	in	Tf	tw	lx	ly	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay				
121	W21X44	44.15	13	20.7	6.5	0.45	0.35	843	20.7	81.449	6.369	95.4	10.2	8.053	1.262	7.245	4.875			2001.24		
122	W21X48	47.88	14.1	20.6	8.14	0.43	0.35	959	38.7	93.107	9.509	107	14.9	8.247	1.657	7.210	5.834			3705.38		
123	W21X50	49.92	14.7	20.8	6.53	0.535	0.38	984	24.9	94.615	7.626	110	12.2	8.182	1.302	7.904	5.823			2430.60		
124	W21X55	55.02	16.2	20.8	8.22	0.522	0.375	1140	48.4	109.615	11.776	126	18.4	8.389	1.729	7.800	7.151			4724.54		
125	W21X57	56.71	16.7	21.1	6.56	0.65	0.405	1170	30.6	110.901	9.329	129	14.8	8.370	1.354	8.546	7.107			3073.79		
126	W21X62	62.15	18.3	21	8.24	0.615	0.4	1330	57.5	126.667	13.956	144	21.7	8.525	1.773	8.400	8.446			5721.29		
127	W21X68	67.92	20	21.1	8.27	0.685	0.43	1480	64.7	140.284	15.647	160	24.4	8.602	1.799	9.073	9.442			6493.15		
128	W21X73	73.01	21.5	21.2	8.3	0.74	0.455	1600	70.6	150.943	17.012	172	26.6	8.627	1.812	9.646	10.237			7159.19		
129	W21X83	82.52	24.3	21.4	8.36	0.835	0.515	1830	81.4	171.028	19.474	196	30.5	8.678	1.830	11.021	11.634			8410.84		
130	W21X93	92.71	27.3	21.6	8.42	0.93	0.58	2070	92.9	191.667	22.067	221	34.7	8.708	1.845	12.528	13.051			9779.36		
131	W24X103	102.90	30.3	24.5	9	0.98	0.55	3000	119	244.898	26.444	280	41.5	9.950	1.982	13.475	14.700			16116.34		
132	W24X104	103.92	30.6	24.1	12.8	0.75	0.5	3100	259	257.261	40.469	289	62.4	10.065	2.909	12.050	16.000			33940.72		
133	W24X117	116.82	34.4	24.3	12.8	0.85	0.55	3540	297	291.358	46.406	327	71.4	10.144	2.938	13.365	18.133			39569.10		
134	W24X131	130.75	38.5	24.5	12.9	0.96	0.605	4020	340	328.163	52.713	370	81.5	10.218	2.972	14.823	20.640			46046.68		
135	W24X146	146.03	43	24.7	12.9	1.09	0.65	4580	391	370.850	60.620	418	93.2	10.320	3.016	16.055	23.435			53821.76		
136	W24X162	161.99	47.7	25	13	1.22	0.705	5170	443	413.600	68.154	468	105	10.411	3.048	17.625	26.433			62469.92		
137	W24X176	175.57	51.7	25.2	12.9	1.34	0.75	5680	479	450.794	74.264	511	115	10.482	3.044	18.900	26.810			68631.55		
138	W24X192	191.19	56.3	25.5	13	1.46	0.81	6260	530	490.980	81.539	559	126	10.545	3.068	20.655	31.633			77757.71		
139	W24X207	206.14	60.7	25.7	13	1.57	0.87	6820	578	530.739	88.923	606	137	10.600	3.086	22.359	34.017			86135.33		
140	W24X229	228.21	67.2	26	13.1	1.73	0.96	7650	651	588.462	99.389	675	154	10.670	3.113	24.960	37.772			99292.15		
141	W24X250	249.61	73.5	26.3	13.2	1.99	1.04	8430	724	645.627	109.697	744	171	10.748	3.139	27.352	41.580			112989.29		
142	W24X279	278.47	82	26.7	13.3	2.09	1.16	9600	823	719.101	123.759	835	193	10.820	3.168	30.972	46.328			132376.10		
143	W24X306	304.96	89.8	27.1	13.4	2.28	1.26	10700	919	789.668	137.164	922	214	10.916	3.199	34.146	50.920			152279.45		
144	W24X335	334.17	98.4	27.5	13.5	2.48	1.38	11900	1030	865.455	152.593	1020	238	10.997	3.235	37.950	55.800			175747.77		
145	W24X370	370.16	109	28	13.7	2.72	1.52	13400	1160	957.143	169.343	1130	267	11.088	3.262	42.560	62.107			205192.40		
146	W24X55	55.35	16.3	23.6	7.01	0.505	0.395	1360	29.1	115.254	8.302	135	13.4	9.134	1.336	9.322	5.900			3656.83		
147	W24X62	62.15	18.3	23.7	7.04	0.59	0.43	1560	34.5	131.646	9.801	154	15.8	9.233	1.373	10.191	6.923			4372.23		
148	W24X68	68.26	20.1	23.7	8.97	0.585	0.415	1830	70.4	154.430	15.697	177	24.5	9.542	1.872	9.836	8.746			8921.88		
149	W24X76	76.07	22.4	23.9	8.99	0.68	0.44	2100	82.5	175.732	18.354	200	28.6	9.683	1.919	10.516	10.189			10632.54		
150	W24X84	83.88	24.7	24.1	9.02	0.77	0.47	2370	94.4	196.681	20.931	224	32.6	9.796	1.955	11.327	11.576			12370.67		

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties						Moment of Inertia				Elastic Modulus				Plastic Modulus				Radius of Girration				Shear Area		Wrapping Constant Cw in ⁶
				db	bf	in	Tf	tw	lx	ly	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	ix	iy	ix ³	iy ³	ix	iy	ix ²	iy ²				
151	W24X94	94.07	27.7	24.3	9.07	0.875	0.515	2700	109	222,222	24,035	254	37.5	9.873	1.984	12,515	13,227	14521.99										
152	W27X102	101.88	30	27.1	10	0.83	0.515	3620	139	267,159	27,800	305	43.4	10.985	2.153	13,957	13,833	23032.47										
153	W27X114	113.77	33.5	27.3	10.1	0.93	0.57	4080	159	298,901	31,485	343	49.3	11.036	2.179	15,561	15,655	26736.81										
154	W27X129	128.37	37.8	27.6	10	1.1	0.61	4760	184	344,928	36,800	395	57.6	11.222	2.206	16,836	18,333	31624.47										
155	W27X146	146.37	43.1	27.4	14	0.975	0.605	5680	443	413,139	63,286	464	97.7	11.460	3.206	16,577	22,750	75039.87										
156	W27X161	161.55	47.6	27.6	14	1.08	0.66	6310	497	457,246	71,000	515	109	11.514	3.231	18,216	25,200	85420.43										
157	W27X178	178.29	52.5	27.8	14.1	1.19	0.725	7020	555	505,036	78,723	570	122	11.564	3.251	20,155	27,965	96776.47										
158	W27X194	194.25	57.2	28.1	14	1.34	0.75	7860	619	559,431	88,429	631	136	11.722	3.290	21,075	31,267	110278.41										
159	W27X217	217.34	64	28.4	14.1	1.5	0.83	8910	704	627,465	99,858	711	154	11.799	3.317	23,572	35,250	128113.99										
160	W27X235	235.68	69.4	28.7	14.2	1.61	0.91	9700	769	675,958	108,310	772	168	11.822	3.329	26,117	38,103	142914.85										
161	W27X258	258.10	75	29	14.3	1.77	0.98	10800	859	744,828	120,140	852	187	11.921	3.362	28,420	42,185	162955.79										
162	W27X281	281.53	82.9	29.3	14.4	1.93	1.06	11900	953	812,287	132,361	936	206	11.981	3.391	31,058	46,320	184593.06										
163	W27X307	307.00	90.4	29.6	14.4	2.09	1.16	13100	1050	885,135	145,833	1030	227	12.038	3.408	34,336	50,160	207557.78										
164	W27X336	335.86	98.9	30	14.6	2.28	1.26	14600	1180	973,333	161,644	1130	252	12,150	3.454	37,800	55,480	239613.75										
165	W27X368	366.77	108	30.4	14.7	2.48	1.38	16200	1310	1065,790	178,231	1240	279	12,247	3.483	41,952	60,760	273152.82										
166	W27X539	539.96	159	32.5	15.3	3.54	1.97	25600	2110	1575,385	275,817	1890	437	12,689	3.643	64,025	90,270	502847.62										
167	W27X84	84.22	24.8	26.7	9.96	0.64	0.46	2850	106	213,483	21,285	244	33.2	10,720	2.067	12,282	10,624	17049.66										
168	W27X94	94.07	27.7	26.9	9.99	0.745	0.49	3270	124	243,123	24,825	278	38.8	10,865	2.116	13,181	12,404	20244.80										
169	W30X108	107.65	31.7	29.8	10.5	0.76	0.545	4470	146	300,000	27,810	346	43.9	11,875	2.146	16,241	13,300	29253.15										
170	W30X116	116.14	34.2	30	10.5	0.85	0.565	4930	164	328,667	31,238	378	49.2	12,006	2.190	16,950	14,875	33302.25										
171	W30X124	123.95	36.5	30.2	10.5	0.93	0.585	5360	181	354,967	34,476	408	54	12,118	2.227	17,667	15,275	37246.00										
172	W30X132	132.10	38.9	30.3	10.5	1	0.615	5770	196	380,858	37,333	437	58.4	12,179	2.245	18,635	17,500	40600.24										
173	W30X148	147.73	43.5	30.7	10.5	1.18	0.65	6680	227	435,179	43,238	500	68	12,392	2.284	19,955	20,650	48271.39										
174	W30X173	173.20	51	30.4	15	1.07	0.655	8230	598	541,447	79,733	607	123	12,703	3.424	19,912	26,750	124691.13										
175	W30X191	191.19	56.3	30.7	15	1.19	0.71	9200	673	599,349	89,733	675	138	12,783	3.457	21,797	29,750	143112.98										
176	W30X211	211.23	62.2	30.9	15.1	1.32	0.775	10300	757	666,667	100,265	751	155	12,868	3.489	23,948	33,220	163079.76										
177	W30X235	235.00	69.2	31.3	15.1	1.5	0.83	11700	855	747,504	113,245	847	175	13,003	3.515	25,979	37,750	188951.39										
178	W30X261	261.15	76.9	31.6	15.2	1.65	0.93	13100	959	829,114	126,184	943	196	13,052	3.531	29,388	41,800	216052.80										
179	W30X292	291.72	85.9	32	15.3	1.85	1.02	14900	1100	931,250	143,791	1060	223	13,170	3.579	32,640	47,175	254144.00										
180	W30X326	325.34	95.8	32.4	15.4	2.05	1.14	16800	1240	1037,037	161,039	1190	252	13,243	3.598	36,936	52,617	293696.60										

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area		Section Properties				Moment of Inertia				Elastic Modulus			Plastic Modulus			Radius of Giration				Shear Area		Wrapping Constant Cw in ⁵
			in ²	in	db	bf	Tf	tw	lx	ly	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay							
211	W36X300	299.87	88.3	36.7	16.7	1.68	0.945	20300	1300	1106.267	155.689	1260	241	15.162	3.837	34.682	46.760	395059.67							
212	W36X328	327.37	96.4	37.1	16.6	1.85	1.02	22500	1420	1212.938	171.084	1380	265	15.278	3.838	37.842	51.183	440984.56							
213	W36X359	356.58	105	37.4	16.7	2.01	1.12	24800	1570	1326.203	188.024	1510	292	15.369	3.867	41.888	55.945	495484.50							
214	W36X393	393.94	116	37.8	16.8	2.2	1.22	27500	1750	1455.027	208.333	1670	325	15.397	3.884	46.116	61.600	564188.54							
215	W36X439	438.08	129	38.3	17	2.44	1.36	31000	1990	1618.799	234.118	1870	367	15.502	3.928	52.088	69.133	658624.44							
216	W36X527	526.38	155	39.2	17.2	2.91	1.61	38300	2490	1954.082	289.535	2280	454	15.719	4.008	63.112	83.420	863293.96							
217	W36X650	648.64	191	40.5	17.6	3.54	1.97	48900	3230	2414.815	367.045	2860	580	16.001	4.112	79.785	103.840	1195362.94							
218	W36X798	798.06	235	42	18	4.29	2.38	62600	4200	2980.952	466.667	3580	743	16.321	4.228	99.960	128.700	1671610.50							
219	W40X149	148.74	43.8	38.2	11.8	0.83	0.63	9800	229	513.089	38.814	598	62.2	14.958	2.287	24.066	16.323	75396.19							
220	W40X167	167.08	49.2	38.6	11.8	1.02	0.65	11600	283	601.036	47.966	693	76	15.355	2.398	25.090	20.060	95136.74							
221	W40X183	182.70	53.8	39	11.8	1.22	0.65	13300	336	682.051	56.949	783	89.6	15.723	2.499	25.350	23.993	115307.01							
222	W40X199	198.67	58.5	38.7	15.8	1.07	0.65	14900	695	770.026	87.975	869	137	15.959	3.447	25.155	28.177	234851.83							
223	W40X211	210.55	62	39.4	11.8	1.42	0.75	15500	390	786.802	66.102	906	105	15.811	2.508	29.550	27.927	136597.98							
224	W40X215	215.31	63.4	39	15.8	1.22	0.65	16700	796	856.410	100.760	964	156	16.230	3.543	25.350	32.127	273167.80							
225	W40X235	234.32	69	39.7	11.9	1.58	0.83	17400	444	876.574	74.622	1010	118	15.880	2.537	32.951	31.337	157888.76							
226	W40X249	248.93	73.3	39.4	15.8	1.42	0.75	19600	926	994.924	117.215	1120	182	16.352	3.554	29.550	37.393	324332.63							
227	W40X264	263.53	77.6	40	11.9	1.73	0.96	19400	493	970.000	82.857	1130	132	15.811	2.521	38.400	34.312	177973.00							
228	W40X277	276.43	81.4	39.7	15.8	1.58	0.83	21900	1040	1103.275	131.646	1250	204	16.403	3.574	32.951	41.607	369829.52							
229	W40X278	277.79	81.8	40.2	12	1.81	1.02	20500	521	1019.901	86.833	1190	140	15.831	2.524	41.004	36.200	189966.51							
230	W40X297	296.81	87.4	39.8	15.8	1.65	0.93	23200	1090	1165.829	137.975	1330	215	16.293	3.532	37.014	43.450	389564.94							
231	W40X324	323.64	95.3	40.2	15.9	1.81	1	25600	1220	1273.632	153.459	1460	239	16.390	3.578	40.200	47.965	444835.21							
232	W40X327	326.02	96	40.8	12.1	2.13	1.18	24500	640	1200.980	105.785	1410	170	15.975	2.582	48.144	42.955	240374.02							
233	W40X331	331.11	97.5	40.8	12.2	2.13	1.22	24700	644	1210.784	105.574	1430	172	15.916	2.570	49.776	43.310	241876.35							
234	W40X362	363.37	107	40.6	16	2.01	1.12	28900	1380	1423.645	172.500	1640	270	16.435	3.591	45.472	53.600	513237.49							
235	W40X372	370.16	109	40.6	16.1	2.05	1.16	29600	1420	1458.128	176.398	1680	278	16.479	3.609	47.096	55.008	528113.94							
236	W40X392	390.54	115	41.6	12.4	2.52	1.42	29900	803	1437.500	129.516	1710	212	16.125	2.643	59.072	52.080	313537.45							
237	W40X397	397.33	117	41	16.1	2.2	1.22	32000	1540	1560.976	191.304	1800	300	16.538	3.628	50.020	59.033	584084.46							
238	W40X431	431.29	127	41.3	16.2	2.36	1.34	34800	1690	1685.230	208.642	1960	328	16.553	3.648	55.342	63.720	650390.26							
239	W40X503	502.61	148	42.1	16.4	2.76	1.54	41700	2050	1980.998	250.000	2320	395	16.786	3.722	64.834	75.440	819795.01							
240	W40X593	590.90	174	43	16.7	3.23	1.79	50400	2520	2344.186	301.796	2760	481	17.019	3.806	76.970	89.902	1051295.18							

TABEL - TABEL PROFIL

No	Section Name	Weight Lb/ft	Section Area in ²	Section Properties				Moment of Inertia			Elastic Modulus			Plastic Modulus			Radius of Giration			Shear Area		Wrapping Constant Cw in ⁶
				db	bf	Tf	tw	Ix	Iy	Sx	Sy	Zx	Zy	rx	ry	Ax	Ay					
241	W44X230	229.91	67.7	42.9	15.8	1.22	0.71	20800	796	969,597	100,760	1100	157	17,528	3,429	30,459	32,127				330533.03	
242	W44X262	262.17	77.2	43.3	15.8	1.42	0.79	24200	927	1117,783	117,342	1270	183	17,705	3,465	34,207	37,393				392141.45	
243	W44X290	291.38	86.8	43.6	15.8	1.58	0.87	27100	1050	1243,119	132,911	1420	206	17,772	3,498	37,932	41,607				450349.31	
244	W44X335	333.83	98.3	44	16	1.77	1.02	31100	1200	1413,636	150,000	1620	236	17,787	3,494	44,880	47,200				524172.00	
245	W4X13	13.01	3.83	4.16	4.06	0.345	0.28	11.3	3.86	5,433	1,902	6.28	2.92	1.716	1.004	1.165	2.335				15.07	
246	W5X16	16.00	4.71	5.01	5	0.36	0.24	21.4	7.51	8,543	3,004	9.63	4.58	2.132	1.263	1.202	3,000				42.53	
247	W5X19	18.88	5.56	5.15	5.03	0.43	0.27	26.3	9.13	10,214	3,630	11.6	5.53	2.175	1.281	1.391	3,605				54.64	
248	W6X12	12.06	3.55	6.03	4	0.28	0.23	22.1	2.99	7,330	1,495	8.3	2.32	2,495	0.918	1,387	1,867				24.53	
249	W6X15	15.11	4.45	5.99	5.99	0.26	0.23	29.3	9.32	9,783	3,112	10.8	4.75	2,566	1,447	1,378	2,596				75.45	
250	W6X16	16.10	4.74	6.28	4.03	0.405	0.26	32.1	4.43	10,223	2,199	11.7	3.39	2,602	0.967	1,633	2,720				39.42	
251	W6X20	20.00	5.89	6.2	6.02	0.365	0.26	41.5	13.3	13,387	4,419	15	6.72	2,654	1,503	1,612	3,662				115.35	
252	W6X25	24.99	7.36	6.38	6.08	0.455	0.32	53.6	17.1	16,803	5,625	19	8.57	2,699	1,524	2,042	4,611				157.05	
253	W6X8.5	8.52	2.51	5.83	3.94	0.194	0.17	14.8	1.98	5,077	1,005	5.71	1.55	2,428	0.888	0.991	1,274				15.18	
254	W6X9	9.10	2.68	5.9	3.94	0.215	0.17	16.4	2.2	5,559	1,117	6.23	1.72	2,474	0.906	1,003	1,412				17.28	
255	W8X10	10.05	2.96	7.89	3.94	0.205	0.17	30.8	2.09	7,807	1,061	8.87	1.66	3,226	0.840	1,341	1,346				29.36	
256	W8X13	13.04	3.84	7.99	4	0.255	0.23	39.6	2.73	9,912	1,365	11.4	2.15	3,211	0.843	1,838	1,700				39.32	
257	W8X15	15.08	4.44	8.11	4.01	0.315	0.245	48	3.41	11,837	1,701	13.6	2.67	3,288	0.876	1,987	2,105				50.60	
258	W8X18	17.86	5.26	8.14	5.25	0.33	0.23	61.9	7.97	15,209	3,036	17	4.66	3,431	1,231	1,872	2,888				119.15	
259	W8X21	20.92	6.16	8.28	5.27	0.4	0.25	75.3	9.77	18,188	3,708	20.4	5.69	3,496	1,259	2,070	3,513				151.13	
260	W8X24	24.04	7.08	7.93	6.5	0.4	0.245	82.7	18.3	20,858	5,631	23.1	8.57	3,418	1,608	1,943	4,333				259.65	
261	W8X28	27.98	8.24	8.06	6.54	0.465	0.285	98	21.7	24,318	6,636	27.2	10.1	3,449	1,623	2,297	5,069				318.07	
262	W8X31	30.97	9.12	8	8	0.435	0.285	110	37.1	27,500	9,275	30.4	14.1	3,473	2,017	2,280	5,800				535.72	
263	W8X35	34.98	10.3	8.12	8.02	0.495	0.31	127	42.6	31,281	10,623	34.7	16.1	3,511	2,034	2,517	6,617				633.74	
264	W8X40	39.73	11.7	8.25	8.07	0.56	0.36	146	49.1	35,394	12,169	39.8	18.5	3,533	2,049	2,970	7,532				754.01	
265	W8X48	47.88	14.1	8.5	8.11	0.685	0.4	184	60.9	43,294	15,019	49	22.9	3,612	2,078	3,400	9,259				992.76	
266	W8X58	58.07	17.1	8.75	8.22	0.81	0.51	228	75.1	52,114	18,273	59.8	27.9	3,652	2,096	4,463	11,097				1297.31	
267	W8X67	66.90	19.7	9	8.28	0.935	0.57	272	88.6	60,444	21,401	70.1	32.7	3,716	2,121	5,130	12,903				1619.22	

LAMPIRAN A-2-1

BERAT NON STRUKTUR TIPE A

No	Bagian	Berat	Satuan	p (m)	l (m)	t (m)	Total (Kg)
ATAP							
BEBAN MATI							
1	Pelat Lantai	321	Kg/m ²	28	30	1	269640
							WD
269640							
BEBAN HIDUP							
1	atap	100	Kg/m ²	28	30	1	84000
							WL
							0,7
58800							
LANTAI							
BEBAN MATI							
1	Pelat Lantai	483	Kg/m ²	28	30	1	405720
2	Dinding	1700	Kg/m ³	346	0,15	3,3	291159
							WD
696879							
BEBAN HIDUP							
1	Perkantoran	250	Kg/m ²	28	30	1	210000
							WL
							0,7
147000							

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN BALOK BSF 6 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
6	W18X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
5	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
4	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
3	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
2	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
1	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	
6	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24	20309,05195
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF 6 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
6	3,75	W14X90	133,92	4	W14X99	147,06	4	W14X99	147,06	2	
5	3,75	W14X99	147,06	4	W14X132	196,08	4	W14X132	196,08	2	
4	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4	W14X145	215,79	2	
3	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4	W14X145	215,79	2	
2	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4	W14X145	215,79	2	
1	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4	W14X145	215,79	2	

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
6	W14X109	161,71	10	W14X120	178,39	10	W14X120	178,39	5		21416,26512
5	W14X120	178,39	10	W14X176	261,77	10	W14X176	261,77	5		28031,97913
4	W14X132	196,08	10	W14X193	287,04	10	W14X193	287,04	5		30779,8394
3	W14X132	196,08	10	W14X193	287,04	10	W14X193	287,04	5		30779,8394
2	W14X132	196,08	10	W14X193	287,04	10	W14X193	287,04	5		30779,8394
1	W14X132	196,08	10	W14X193	287,04	10	W14X193	287,04	5		30779,8394

LAMPIRAN A-2-2

BERAT BRASING 6 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
6	W12X53	78,84	7,94	4	2503,806857
5	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
4	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
3	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
2	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
1	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN BALOK USF 6 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
6	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
5	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
4	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
3	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
2	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
1	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	
6	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24	20309,05195
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281

BERAT ELEMEN KOLOM USF 6 LT

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
6	W14X109	161,71	10	W14X120	178,39	10	W14X120	178,39	5	21943,09626	
5	W14X176	261,77	10	W14X233	346,17	10	W14X233	346,17	5	38043,66904	
4	W14X233	346,17	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	45061,13899	
3	W14X233	346,17	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	45061,13899	
2	W14X233	346,17	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	45061,13899	
1	W14X233	346,17	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	45061,13899	

BERAT ELEMEN BALOK BSF10 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Plg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Plg (m)	Jml
10	W18X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
9	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	20
8	W18X35	52,05	7	8	W21X50	74,29	7	20
7	W18X40	58,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
6	W18X40	58,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
5	W18X40	58,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
4	W21X44	65,70	7	8	W21X50	74,29	7	20
3	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
2	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
1	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Plg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Plg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Plg (m)	Jml
10	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24
9	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
8	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
7	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
6	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24

BERAT ELEMEN KOLOM BSF10 LT

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
10	W14X109	161,71	10	W14X132	196,08	10	W14X132	196,08	5	22740,92314	
9	W14X132	196,08	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	31742,5385	
8	W14X159	236,00	10	W14X233	346,17	10	W14X233	346,17	5	36573,08752	
7	W14X159	236,00	10	W14X233	346,17	10	W14X233	346,17	5	36573,08752	
6	W14X159	236,00	10	W14X233	346,17	10	W14X233	346,17	5	36573,08752	
5	W14X159	236,00	10	W14X233	346,17	10	W14X233	346,17	5	36573,08752	
4	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41759,91604	
3	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41759,91604	
2	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41759,91604	
1	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41759,91604	

LAMPIRAN A-2-2

BERAT BRASING 10 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
10	W12X63	78,84	7,94	4	2503,806857
9	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
8	W12X87	129,37	7,94	4	4108,810615
7	W12X87	129,37	7,94	4	4108,810615
6	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
5	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
4	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
3	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
2	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
1	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762

BERAT ELEMEN BALOK USF10 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
10	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
9	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
8	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
7	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
6	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
5	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
4	W21X50	74,29	7	8	W21X55	81,87	7	20
3	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
2	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
1	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
10	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	21	W12X26	38,66	5	24
9	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
8	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
7	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
6	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24

BERAT ELEMEN BALOK BSF14 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
14	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
13	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	20
12	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
11	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
10	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
9	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
8	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
7	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
6	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
5	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
4	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
3	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
2	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
1	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
14	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24
13	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
12	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
11	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
10	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
9	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
8	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
7	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
6	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF14 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi/2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Jml
14	3,75	W14X90	133,92	4	W14X99	147,06	4	W14X99	147,06	4	2
13	3,75	W14X99	147,06	4	W14X132	196,08	4	W14X120	178,39	4	2
12	3,75	W14X120	178,39	4	W14X159	236,00	4	W14X145	215,79	4	2
11	3,75	W14X120	178,39	4	W14X159	236,00	4	W14X145	215,79	4	2
10	3,75	W14X120	178,39	4	W14X159	236,00	4	W14X145	215,79	4	2
9	3,75	W14X120	178,39	4	W14X159	236,00	4	W14X145	215,79	4	2
8	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	4	2
7	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	4	2
6	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	4	2
5	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	4	2
4	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	4	2
3	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	4	2
2	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	4	2
1	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	4	2

Lantai	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
			Jml	Kolom tepi/2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
14	W14X90	133,92	10	W14X132	196,08	10	W14X132	196,08	10	W14X132	196,08	5	21368,8882
13	W14X120	178,39	10	W14X211	313,32	10	W14X176	261,77	10	W14X176	261,77	5	29832,30156
12	W14X176	261,77	10	W14X233	346,17	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	36506,761
11	W14X176	261,77	10	W14X233	346,17	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	36506,761
10	W14X176	261,77	10	W14X233	346,17	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	36506,761
9	W14X176	261,77	10	W14X233	346,17	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	36506,761
8	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41187,6026
7	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41187,6026
6	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41187,6026
5	W14X193	287,04	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	41187,6026
4	W14X211	313,32	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	5	45237,3806
3	W14X211	313,32	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	5	45237,3806
2	W14X211	313,32	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	5	45237,3806
1	W14X211	313,32	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	5	45237,3806

LAMPIRAN A-2-2

BERAT BRASING 14 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
14	W12X50	73,78	7,941	4	2343,601608
13	W12X50	73,78	7,941	4	2343,601608
12	W12X53	78,84	7,941	4	2504,122198
11	W12X53	78,84	7,941	4	2504,122198
10	W12X72	106,63	7,941	4	3386,985443
9	W12X72	106,63	7,941	4	3386,985443
8	W12X87	129,37	7,941	4	4109,328097
7	W12X87	129,37	7,941	4	4109,328097
6	W12X96	142,51	7,941	4	4526,680138
5	W12X96	142,51	7,941	4	4526,680138
4	W12X106	157,67	7,941	4	5008,241908
3	W12X106	157,67	7,941	4	5008,241908
2	W12X120	178,39	7,941	4	5666,377322
1	W12X120	178,39	7,941	4	5666,377322

BERAT ELEMEN BALOK USF14 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
14	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
13	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
12	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
11	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
10	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
9	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
8	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
7	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
6	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
5	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
4	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
3	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
2	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
1	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	
14	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24	20309,05195
13	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46288
12	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
11	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
10	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
9	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
8	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	26788,30292
7	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281
6	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27340,15281
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29179,64074
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29179,64074
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29179,64074
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29179,64074

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF14 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
14	3,75	W14X82	121,28	4	W14X99	147,06	4	W14X99	147,06	2	
13	3,75	W14X99	147,06	4	W14X159	236,00	4	W14X159	236,00	2	
12	3,75	W14X99	147,06	4	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	2	
11	3,75	W14X99	147,06	4	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	2	
10	3,75	W14X120	178,39	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
9	3,75	W14X120	178,39	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
8	3,75	W14X145	215,79	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
7	3,75	W14X145	215,79	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
6	3,75	W14X176	261,77	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
5	3,75	W14X176	261,77	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
4	3,75	W14X193	287,04	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
3	3,75	W14X193	287,04	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
2	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
1	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	

Lantai	Portal Tengah												
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (Kg)
14	W14X120	178,39	10	W14X145	215,79	10	W14X132	196,08	10	W14X132	196,08	5	23586,12754
13	W14X120	178,39	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	31829,71156
12	W14X145	215,79	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	37677,92003
11	W14X145	215,79	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	10	W14X257	382,05	5	37677,92003
10	W14X211	313,32	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	5	47456,51308
9	W14X211	313,32	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	5	47456,51308
8	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	53475,27846
7	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	53475,27846
6	W14X256	346,17	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	56488,45183
5	W14X283	420,96	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	59293,16617
4	W14X311	461,89	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	5	66630,90163
3	W14X311	461,89	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	5	66630,90163
2	W14X370	550,84	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	5	70853,13381
1	W14X370	550,84	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	10	W14X426	631,69	5	70853,13381

BERAT ELEMEN BALOK BSF18 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
18	W18X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
17	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	20
16	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
15	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
14	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
13	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
12	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
11	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
10	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
9	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
8	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
7	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
6	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
5	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	20
4	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
3	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
2	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
1	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	
18	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24	20309,05195
17	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	24538,47513
16	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
15	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
14	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
13	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
12	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
11	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
10	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
9	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
8	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
7	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
6	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25387,46298

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF18 LT

Lantai	h (m)	Kolom Tepi				Portal Tepi				Kolom Tengah				Jml
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Berat (Kg/m)	Jml
18	3,75	W14X90	133,92	4	W14X145	215,79	4	W14X120	4	W14X120	178,39	4	W14X120	2
17	3,75	W14X99	147,06	4	W14X159	236,00	4	W14X132	4	W14X132	196,08	4	W14X132	2
16	3,75	W14X120	178,39	4	W14X176	261,77	4	W14X176	4	W14X176	261,77	4	W14X176	2
15	3,75	W14X120	178,39	4	W14X176	261,77	4	W14X176	4	W14X176	261,77	4	W14X176	2
14	3,75	W14X120	178,39	4	W14X176	261,77	4	W14X176	4	W14X176	261,77	4	W14X176	2
13	3,75	W14X120	178,39	4	W14X176	261,77	4	W14X176	4	W14X176	261,77	4	W14X176	2
12	3,75	W14X159	236,00	4	W14X211	313,32	4	W14X193	4	W14X193	287,04	4	W14X193	2
11	3,75	W14X159	236,00	4	W14X211	313,32	4	W14X193	4	W14X193	287,04	4	W14X193	2
10	3,75	W14X159	236,00	4	W14X211	313,32	4	W14X193	4	W14X193	287,04	4	W14X193	2
9	3,75	W14X159	236,00	4	W14X211	313,32	4	W14X193	4	W14X193	287,04	4	W14X193	2
8	3,75	W14X193	287,04	4	W14X233	346,17	4	W14X211	4	W14X211	313,32	4	W14X211	2
7	3,75	W14X193	287,04	4	W14X233	346,17	4	W14X211	4	W14X211	313,32	4	W14X211	2
6	3,75	W14X193	287,04	4	W14X233	346,17	4	W14X211	4	W14X211	313,32	4	W14X211	2
5	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X233	4	W14X233	346,17	4	W14X233	2
4	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X233	4	W14X233	346,17	4	W14X233	2
3	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X233	4	W14X233	346,17	4	W14X233	2
2	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X233	4	W14X233	346,17	4	W14X233	2
1	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X233	4	W14X233	346,17	4	W14X233	2

Lantai	Portal Tengah				Portal Tengah				W Kolom (Kg)			
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (Kg)
18	W14X120	178,39	10	W14X120	178,39	10	W14X132	196,08	5	23639,19004	5	23639,19004
17	W14X132	196,08	10	W14X211	313,32	10	W14X211	313,32	5	32193,56655	5	32193,56655
16	W14X159	236,00	10	W14X283	420,96	10	W14X257	382,05	5	40365,13819	5	40365,13819
15	W14X159	236,00	10	W14X283	420,96	10	W14X257	382,05	5	40365,13819	5	40365,13819
14	W14X159	236,00	10	W14X283	420,96	10	W14X257	382,05	5	40365,13819	5	40365,13819
13	W14X159	236,00	10	W14X283	420,96	10	W14X257	382,05	5	40365,13819	5	40365,13819
12	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	5	47138,1404	5	47138,1404
11	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	5	47138,1404	5	47138,1404
10	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	5	47138,1404	5	47138,1404
9	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X311	461,89	5	47138,1404	5	47138,1404
8	W14X257	382,05	10	W14X342	510,41	10	W14X342	510,41	5	54885,21728	5	54885,21728
7	W14X257	382,05	10	W14X342	510,41	10	W14X342	510,41	5	54885,21728	5	54885,21728
6	W14X257	382,05	10	W14X342	510,41	10	W14X342	510,41	5	54885,21728	5	54885,21728
5	W14X257	382,05	10	W14X342	510,41	10	W14X342	510,41	5	54885,21728	5	54885,21728
4	W14X283	420,96	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	59797,25614	5	59797,25614
3	W14X283	420,96	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	59797,25614	5	59797,25614
2	W14X283	420,96	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	59797,25614	5	59797,25614
1	W14X283	420,96	10	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5	59797,25614	5	59797,25614

LAMPIRAN A-2-2

BERAT BRASING 18 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
18	W12X58	85,91	7,941	4	2728,850029
17	W12X58	85,91	7,941	4	2728,850029
16	W12X72	106,63	7,941	4	3386,985443
15	W12X72	106,63	7,941	4	3386,985443
14	W12X96	142,51	7,941	4	4526,680138
13	W12X96	142,51	7,941	4	4526,680138
12	W12X106	157,67	7,941	4	5008,241908
11	W12X106	157,67	7,941	4	5008,241908
10	W12X106	157,67	7,941	4	5008,241908
9	W12X106	157,67	7,941	4	5008,241908
8	W12X120	178,39	7,941	4	5666,377322
7	W12X120	178,39	7,941	4	5666,377322
6	W12X120	178,39	7,941	4	5666,377322
5	W12X120	178,39	7,941	4	5666,377322
4	W12X136	201,64	7,941	4	6404,770543
3	W12X136	201,64	7,941	4	6404,770543
2	W12X136	201,64	7,941	4	6404,770543
1	W12X136	201,64	7,941	4	6404,770543

BERAT ELEMEN BALOK USF18 LT

Lantai	Balok Arak X Tepi				Balok Arak X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
18	W16X31	46.14	7	8	W18X35	52.05	7	20
17	W18X40	59.63	7	8	W21X50	74.29	7	20
16	W21X50	74.29	7	8	W21X55	81.87	7	20
15	W21X50	74.29	7	8	W21X55	81.87	7	20
14	W21X50	74.29	7	8	W21X55	81.87	7	20
13	W21X50	74.29	7	8	W21X55	81.87	7	20
12	W21X57	84.39	7	8	W24X62	92.48	7	20
11	W21X57	84.39	7	8	W24X62	92.48	7	20
10	W21X57	84.39	7	8	W24X62	92.48	7	20
9	W21X57	84.39	7	8	W24X62	92.48	7	20
8	W21X68	101.07	7	8	W24X79	113.20	7	20
7	W21X68	101.07	7	8	W24X79	113.20	7	20
6	W21X68	101.07	7	8	W24X79	113.20	7	20
5	W21X73	108.65	7	8	W24X87	124.82	7	20
4	W21X73	108.65	7	8	W24X87	124.82	7	20
3	W21X73	108.65	7	8	W24X87	124.82	7	20
2	W21X73	108.65	7	8	W24X87	124.82	7	20
1	W21X73	108.65	7	8	W24X87	124.82	7	20

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
18	W12X35	52.05	5	12	W12X26	38.66	5	18	W12X25	38.66	5	24
17	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
16	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
15	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
14	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
13	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
12	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
11	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
10	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
9	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
8	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
7	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
6	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
5	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
4	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
3	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
2	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24
1	W12X35	52.05	5	12	W12X40	59.13	5	18	W12X30	44.42	5	24

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF18 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
18	3,75	W14X132	196,08	4	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	2	
17	3,75	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	4	W14X193	287,04	2	
16	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X257	382,05	2	
15	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X257	382,05	2	
14	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X257	382,05	2	
13	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X257	382,05	2	
12	3,75	W14X233	346,17	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
11	3,75	W14X233	346,17	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
10	3,75	W14X233	346,17	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
9	3,75	W14X233	346,17	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
8	3,75	W14X283	420,96	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
7	3,75	W14X283	420,96	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
6	3,75	W14X283	420,96	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
5	3,75	W14X283	420,96	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
4	3,75	W14X342	510,41	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	
3	3,75	W14X342	510,41	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	
2	3,75	W14X342	510,41	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	
1	3,75	W14X342	510,41	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	

Lantai	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Portal Tengah						W Kolom (Kg)	
			Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Jml	Berat (Kg)
18	W14X176	261,77	W14X193	287,04	10	W14X193	287,04	5		
17	W14X283	420,96	W14X283	420,96	10	W14X283	420,96	5		
16	W14X342	510,41	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5		
15	W14X342	510,41	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5		
14	W14X342	510,41	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5		
13	W14X342	510,41	W14X370	550,84	10	W14X370	550,84	5		
12	W14X370	550,84	W14X455	677,17	10	W14X500	742,87	5		
11	W14X370	550,84	W14X455	677,17	10	W14X500	742,87	5		
10	W14X370	550,84	W14X455	677,17	10	W14X500	742,87	5		
9	W14X370	550,84	W14X455	677,17	10	W14X500	742,87	5		
8	W14X426	631,69	W14X500	742,87	10	W14X550	818,67	5		
7	W14X426	631,69	W14X500	742,87	10	W14X550	818,67	5		
6	W14X426	631,69	W14X500	742,87	10	W14X550	818,67	5		
5	W14X426	631,69	W14X500	742,87	10	W14X550	818,67	5		
4	W14X455	677,17	W14X550	818,67	10	W14X550	818,67	5		
3	W14X455	677,17	W14X550	818,67	10	W14X550	818,67	5		
2	W14X455	677,17	W14X550	818,67	10	W14X550	818,67	5		
1	W14X455	677,17	W14X550	818,67	10	W14X550	818,67	5		

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN BALOK BSF22 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
22	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
21	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	20
20	W18X40	59,63	7	8	W21X48	71,25	7	20
19	W18X40	59,63	7	8	W21X48	71,25	7	20
18	W18X40	59,63	7	8	W21X48	71,25	7	20
17	W18X40	59,63	7	8	W21X48	71,25	7	20
16	W21X44	65,70	7	8	W21X50	74,29	7	20
15	W21X44	65,70	7	8	W21X50	74,29	7	20
14	W21X44	65,70	7	8	W21X50	74,29	7	20
13	W21X44	65,70	7	8	W21X50	74,29	7	20
12	W21X48	71,25	7	8	W21X55	81,87	7	20
11	W21X48	71,25	7	8	W21X55	81,87	7	20
10	W21X48	71,25	7	8	W21X55	81,87	7	20
9	W21X48	71,25	7	8	W21X55	81,87	7	20
8	W21X55	81,87	7	8	W24X55	82,37	7	20
7	W21X55	81,87	7	8	W24X55	82,37	7	20
6	W21X55	81,87	7	8	W24X55	82,37	7	20
5	W21X55	81,87	7	8	W24X55	82,37	7	20
4	W21X57	84,39	7	8	W24X62	92,48	7	20
3	W21X57	84,39	7	8	W24X62	92,48	7	20
2	W21X57	84,39	7	8	W24X62	92,48	7	20
1	W21X57	84,39	7	8	W24X62	92,48	7	20

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN BALOK BSF22 LT

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	
22	W12X26	38,66	5	12	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	24	20309,05195
21	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	24538,47513
20	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	24962,97235
19	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	24962,97235
18	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	24962,97235
17	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	24962,97235
16	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25727,05988
15	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25727,05988
14	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25727,05988
13	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	25727,05988
12	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27099,60263
11	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27099,60263
10	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27099,60263
9	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27099,60263
8	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27764,65002
7	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27764,65002
6	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27764,65002
5	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	27764,65002
4	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29321,13981
3	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29321,13981
2	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29321,13981
1	W12X26	38,66	5	12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	24	29321,13981

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF22 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
22	3,75	W14X109	161,71	4	W14X193	287,04	4	W14X159	236,00	2	
21	3,75	W14X159	236,00	4	W14X257	382,05	4	W14X176	261,77	2	
20	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
19	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
18	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
17	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
16	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
15	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
14	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
13	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
12	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
11	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
10	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
9	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
8	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
7	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
6	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
5	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
4	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
3	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
2	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
1	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF22 LT

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
22	W14X120	178,39	10	W14X211	313,32	10	W14X176	261,77	5	31848,66262	
21	W14X176	261,77	10	W14X283	420,96	10	W14X257	382,05	5	43999,89653	
20	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
19	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
18	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
17	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
16	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
15	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
14	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
13	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
12	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
11	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
10	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
9	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
8	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
7	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
6	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
5	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
4	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	
3	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	
2	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	
1	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	

LAMPIRAN A-2-2

BERAT BRASING 22 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
22	W12X58	85.91	7.941	4	2728,850029
21	W12X58	85.91	7.941	4	2728,850029
20	W12X65	96.52	7.941	4	3065,944263
19	W12X65	96.52	7.941	4	3065,944263
18	W12X96	142.51	7.941	4	4526,680138
17	W12X96	142.51	7.941	4	4526,680138
16	W12X106	157.67	7.941	4	5008,241908
15	W12X106	157.67	7.941	4	5008,241908
14	W12X106	157.67	7.941	4	5008,241908
13	W12X106	157.67	7.941	4	5008,241908
12	W12X120	178.39	7.941	4	5666,377322
11	W12X120	178.39	7.941	4	5666,377322
10	W12X120	178.39	7.941	4	5666,377322
9	W12X120	178.39	7.941	4	5666,377322
8	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
7	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
6	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
5	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
4	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
3	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
2	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543
1	W12X136	201.64	7.941	4	6404,770543

BERAT ELEMEN BALOK USF22 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
22	W18X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	20
21	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	20
20	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
19	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
18	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
17	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	20
16	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
15	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
14	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
13	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	20
12	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
11	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
10	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
9	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	20
8	W21X57	84,39	7	8	W24X68	101,58	7	20
7	W21X57	84,39	7	8	W24X68	101,58	7	20
6	W21X57	84,39	7	8	W24X68	101,58	7	20
5	W21X57	84,39	7	8	W24X68	101,58	7	20
4	W21X62	92,48	7	8	W24X76	113,20	7	20
3	W21X62	92,48	7	8	W24X76	113,20	7	20
2	W21X62	92,48	7	8	W24X76	113,20	7	20
1	W21X62	92,48	7	8	W24X76	113,20	7	20

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF22 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi/2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
22	3,75	W14X109	161,71	4	W14X193	287,04	4	W14X159	236,00	2	
21	3,75	W14X159	236,00	4	W14X257	382,05	4	W14X176	261,77	2	
20	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
19	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
18	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
17	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
16	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
15	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
14	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
13	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
12	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
11	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
10	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
9	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
8	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
7	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
6	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
5	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
4	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
3	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
2	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
1	3,75	W14X257 °	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	

LAMPIRAN A-2-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF22 LT

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
22	W14X120	178,39	10	W14X211	313,32	10	W14X176	261,77	5	31848,66262	
21	W14X176	261,77	10	W14X283	420,96	10	W14X257	382,05	5	43999,89653	
20	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
19	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
18	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
17	W14X193	287,04	10	W14X311	461,89	10	W14X283	420,96	5	45984,04018	
16	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
15	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
14	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
13	W14X233	346,17	10	W14X342	510,41	10	W14X311	461,89	5	52137,35408	
12	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
11	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
10	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
9	W14X257	382,05	10	W14X370	550,84	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
8	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X342	510,41	5	57041,81451	
7	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
6	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
5	W14X283	420,96	10	W14X398	591,26	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
4	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X370	550,84	5	62658,82219	
3	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	
2	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	
1	W14X311	461,89	10	W14X455	677,17	10	W14X398	591,26	5	69617,54229	

LAMPIRAN A-2-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 6 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wt (Kg)	hl.wi	F _{x,y} (Kg)
6	20309,05195	21416,26512	2503,908857	269640	58800	372669,1239	8385055,288	106252
5	25387,46298	28031,97913	4526,110099	696879	147000	901824,5522	16909210,35	214266
4	26788,30292	30779,8394	5007,611227	696879	147000	906454,7535	13596821,3	172293
3	26788,30292	30779,8394	5007,611227	696879	147000	906454,7535	10197615,98	129220
2	26788,30292	30779,8394	5665,663762	696879	147000	907112,8061	6803346,046	86209
1	26788,30292	30779,8394	5665,663762	696879	147000	907112,8061	3401673,023	43105
					Wtotal =	4901628,795	59293721,99	751345,09

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAKU 6LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	WT (Kg)	hl.wi	F _{x,y} (Kg)
6	20309,05195	21943,09626	269640	58800	370692,1482	8340573,335	49731
5	26788,30292	38043,66904	696879	147000	908710,972	17038330,72	101592
4	27340,15281	45061,13899	696879	147000	916280,2918	13744204,38	81951
3	27340,15281	45061,13899	696879	147000	916280,2918	10308153,28	61463
2	27340,15281	45061,13899	696879	147000	916280,2918	6872102,188	40975
1	27340,15281	45061,13899	696879	147000	916280,2918	3436051,094	20488
					Wtotal =	4944524,287	59739415
							356200,19

LAMPIRAN A-2-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 10 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
10	20309,05195	22740,92314	2503,806857	269640	56800	373993,7819	14024766,82	69577
9	24538,47513	31742,5385	3386,558924	696879	147000	903546,5726	30494696,82	151284
8	24962,96577	36573,08752	4108,810615	696879	147000	909523,8639	27285715,92	135364
7	25387,46298	36573,08752	4108,810615	696879	147000	909948,3611	23886144,48	118499
6	25387,46298	36573,08752	4526,110099	696879	147000	910365,6606	20483227,36	101617
5	25387,46298	36573,08752	4526,110099	696879	147000	910365,6606	17069356,14	84681
4	26788,30292	41759,91604	5007,611227	696879	147000	917434,8302	13761522,45	68271
3	26788,30292	41759,91604	5007,611227	696879	147000	917434,8302	10321141,84	51203
2	26788,30292	41759,91604	5665,663762	696879	147000	918092,8827	6885696,62	34160
1	26788,30292	41759,91604	5665,663762	696879	147000	918092,8827	3442848,31	17080
					Wtotal =	8588799,327	167655116,8	831734,00

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAKU 10 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wi (Kg)	hi.wi	F _{x,y} (Kg)
10	20888,945	25136,29987	269640	58800	374465,2449	14042446,68	45725
9	25387,46298	36264,19111	696879	147000	905530,6541	30561659,58	99514
8	26788,30292	50247,96487	696879	147000	920915,2678	27627458,03	89960
7	26788,30292	50247,96487	696879	147000	920915,2678	24174025,78	78715
6	26788,30292	50247,96487	696879	147000	920915,2678	20720593,53	67470
5	26788,30292	50247,96487	696879	147000	920915,2678	17267161,27	56225
4	27340,15281	55286,97146	696879	147000	926506,1243	13897591,86	45253
3	27340,15281	55286,97146	696879	147000	926506,1243	10423193,9	33940
2	27340,15281	55286,97146	696879	147000	926506,1243	6948795,932	22627
1	27340,15281	55286,97146	696879	147000	926506,1243	3474397,966	11313
				Wtotal =	8669681,467	169137324,5	550742,39

LAMPIRAN A-2-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 14 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl (Kg)	hl (m)	F _{x,y} (Kg)
14	20309,05195	21368,8882	2343,601608	269640	58800	372461,5418	19554230,94	47206
13	24538,47513	29832,30156	2343,601608	696879	147000	900593,3783	43903927,19	105988
12	25387,46298	36506,761	2504,122198	696879	147000	908277,3462	40872480,58	98670
11	25387,46298	36506,761	2504,122198	696879	147000	908277,3462	37466440,53	90447
10	25387,46298	36506,761	3386,985443	696879	147000	909160,2094	34093507,85	82305
9	25387,46298	36506,761	3386,985443	696879	147000	909160,2094	30684157,07	74074
8	26788,30292	41187,6026	4109,328097	696879	147000	915964,2336	27478927,01	66337
7	26788,30292	41187,6026	4109,328097	696879	147000	915964,2336	24044061,13	58045
6	26788,30292	41187,6026	4526,680138	696879	147000	916381,5857	20618585,68	49775
5	26788,30292	41187,6026	4526,680138	696879	147000	921294,9791	17182154,73	41479
4	27170,35655	45237,3806	5008,241908	696879	147000	921294,9791	10364568,51	25021
3	27170,35655	45237,3806	5008,241908	696879	147000	921953,1145	6814648,359	16693
2	27170,35655	45237,3806	5666,377322	696879	147000	921953,1145	3457324,179	8346
1	27170,35655	45237,3806	5666,377322	696879	147000	12259117,86	330454438,5	797747,84
					Wtotal =			

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAKU 14 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl (Kg)	hl (m)	F _{x,y} (Kg)
14	20309,05195	23586,12754	269640	58800	372335,1795	19547596,92	28149
13	25387,46298	31829,71156	696879	147000	901096,1745	43928438,51	58765
12	26788,30292	37677,92003	596879	147000	908345,2229	40875535,03	54681
11	26788,30292	37677,92003	696879	147000	908345,2229	37469240,45	50124
10	26788,30292	47456,51308	696879	147000	918123,816	34429643,1	46058
9	26788,30292	47456,51308	696879	147000	918123,816	30986678,79	41452
8	27340,15281	53475,27846	696879	147000	924694,4313	27740832,94	37110
7	27340,15281	53475,27846	696879	147000	924694,4313	24273228,82	32471
6	27340,15281	56488,45183	696879	147000	927707,6046	20873421,1	27923
5	27340,15281	59293,16617	696879	147000	930512,319	17447105,98	23340
4	29179,64074	66530,90163	696879	147000	939689,5424	14095343,14	18856
3	29179,64074	66530,90163	696879	147000	939689,5424	10571507,35	14142
2	29179,64074	70853,13381	696879	147000	943911,7745	7079338,309	9470
1	29179,64074	70853,13381	696879	147000	943911,7745	3539669,155	4735
					Wtotal =		
						12401180,85	332857579,6
							445274,76

LAMPIRAN A-2-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 18 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl (Kg)	h _{lwl}	F _{xy} (Kg)
18	20309,05195	23636,19004	2728,850029	404460	86200	539337,092	36405253,71	53532
17	24538,47513	32193,58655	2728,850029	1033537,5	220500	131498,392	83735522,47	123176
16	25387,46298	40365,13819	3386,985443	1033537,5	220500	1323177,087	79390625,2	116784
15	25387,46298	40365,13819	3386,985443	1033537,5	220500	1323177,087	74428711,12	109485
14	25387,46298	40365,13819	4526,680138	1033537,5	220500	1324316,781	69526631,02	102274
13	25387,46298	40365,13819	4526,680138	1033537,5	220500	1324316,781	6450443,09	94969
12	26788,30282	47138,1404	5008,241908	1033537,5	220500	1332972,185	59883748,34	88237
11	26788,30282	47138,1404	5008,241908	1033537,5	220500	1332972,185	54985102,84	80883
10	26788,30282	47138,1404	5008,241908	1033537,5	220500	1332972,185	4988458,95	73530
9	26788,30282	47138,1404	5008,241908	1033537,5	220500	1341759,451	44887811,25	66177
8	27170,36655	54885,21728	5666,377322	1033537,5	220500	1341759,451	40252783,53	58212
7	27170,36655	54885,21728	5666,377322	1033537,5	220500	1341759,451	3522185,59	51811
6	27170,36655	54885,21728	5666,377322	1033537,5	220500	1341759,451	3018987,65	44409
5	27170,36655	54885,21728	5666,377322	1033537,5	220500	1349419,167	25157986,71	37008
4	29179,64074	59797,25614	6404,770543	1033537,5	220500	1349419,167	20441287,51	29775
3	29179,64074	59797,25614	6404,770543	1033537,5	220500	1349419,167	15180945,63	22331
2	29179,64074	59797,25614	6404,770543	1033537,5	220500	1349419,167	10720643,76	14886
1	29179,64074	59797,25614	6404,770543	1033537,5	220500	1349419,167	5060321,878	7444
				Total =		23244426,43	799415071	1175945,24

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAKU 18 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl (Kg)	h _{lwl}	F _{xy} (Kg)
18	21112,56736	34793,61311	404460	86200	548588,1805	37028217,18	31816
17	27514,48612	49849,99873	1033537,5	220500	1331401,995	84576877,17	72929
16	29386,43202	62882,44044	1033537,5	220500	1345316,372	8078882,35	69408
15	29386,43202	62882,44044	1033537,5	220500	1345316,372	75730285,95	65070
14	29386,43202	62882,44044	1033537,5	220500	1345316,372	7088168,55	60732
13	29386,43202	62882,44044	1033537,5	220500	1345316,372	65632923,16	56384
12	31448,17295	75584,29381	1033537,5	220500	1361049,967	6147248,5	52626
11	31448,17295	75584,29381	1033537,5	220500	1361049,967	56143311,13	48240
10	31448,17295	75584,29381	1033537,5	220500	1361049,967	5103873,75	43855
9	31448,17295	75584,29381	1033537,5	220500	1361049,967	46535436,38	39469
8	32282,79209	84694,77504	1033537,5	220500	1374015,067	41220452,01	35418
7	32282,79209	84694,77504	1033537,5	220500	1374015,067	3687885,51	30991
6	32282,79209	84694,77504	1033537,5	220500	1374015,067	3091538,01	26563
5	35282,75209	91484,31056	1033537,5	220500	1374015,067	25762782,51	22136
4	37334,53083	91484,31056	1033537,5	220500	1382866,341	20742956,12	17823
3	37334,53083	91484,31056	1033537,5	220500	1382866,341	1557246,34	13367
2	37334,53083	91484,31056	1033537,5	220500	1382866,341	10371497,56	8612
1	37334,53083	91484,31056	1033537,5	220500	1382866,341	5185748,78	4456
			Total =		23736955,17	814918232	700203,60

LAMPIRAN A-2-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 22 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	WI (Kg)	h _{lwi}	F _{x,y} (Kg)
22	20309,05195	31848,66262	2728,85029	299640	58800	383326,5646	31624441,58	39801
21	24538,47513	43999,89653	2728,85029	696879	147000	915146,2217	72067764,96	90700
20	24962,97235	45984,04018	3065,944263	696879	147000	917891,9568	68841896,76	86641
19	24962,97235	45984,04018	3065,944263	696879	147000	917891,9568	65399801,92	82309
18	24962,97235	45984,04018	4526,680138	696879	147000	919352,6927	62056306,75	78101
17	24962,97235	45984,04018	4526,680138	696879	147000	919352,6927	58608734,16	73762
16	25727,05988	52137,35408	5008,241908	696879	147000	926751,6559	55605099,35	69981
15	25727,05988	52137,35408	5008,241908	696879	147000	926751,6559	52129780,64	65608
14	25727,05988	52137,35408	5008,241908	696879	147000	926751,6559	48654461,93	61234
13	25727,05988	52137,35408	5008,241908	696879	147000	926751,6559	45179143,22	56860
12	27099,60263	57041,81451	5666,377322	696879	147000	933686,7945	42015905,75	52879
11	27099,60263	57041,81451	5666,377322	696879	147000	933686,7945	38514580,27	48472
10	27099,60263	57041,81451	5666,377322	696879	147000	933686,7945	35013254,79	44066
9	27099,60263	57041,81451	5666,377322	696879	147000	933686,7945	31511929,31	39659
8	27764,65002	62658,82219	6404,770543	696879	147000	940707,2428	28221217,28	35518
7	27764,65002	62658,82219	6404,770543	696879	147000	940707,2428	24693565,12	31078
6	27764,65002	62658,82219	6404,770543	696879	147000	940707,2428	21165912,96	26638
5	27764,65002	62658,82219	6404,770543	696879	147000	940707,2428	17638260,8	22199
4	29321,13981	69617,54229	6404,770543	696879	147000	949222,4526	14238336,79	17920
3	29321,13981	69617,54229	6404,770543	696879	147000	949222,4526	10678752,59	13440
2	29321,13981	69617,54229	6404,770543	696879	147000	949222,4526	7119168,395	8960
1	29321,13981	69617,54229	6404,770543	696879	147000	949222,4526	3559584,197	4480
					Wtotal =	19974434,67	834537899,6	1050302,37

LAMPIRAN A-2-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAKU 22 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	WT (Kg)	ht,wi	F _{x,y} (Kg)
22	20309,05195	35111,98373	269640	58800	383861,0357	31668535,44	21039
21	25387,46298	48593,55978	696879	147000	917860,0228	72281476,79	48020
20	26788,30292	60308,92513	696879	147000	930976,228	69823217,1	46387
19	26788,30292	60308,92513	696879	147000	930976,228	66332056,25	44068
18	26788,30292	60308,92513	696879	147000	930976,228	62840895,39	41748
17	26788,30292	60308,92513	696879	147000	930976,228	59349734,54	39429
16	27340,15281	65793,27919	696879	147000	937012,432	56220745,92	37350
15	27340,15281	65793,27919	696879	147000	937012,432	52706949,3	35016
14	27340,15281	65793,27919	696879	147000	937012,432	49193152,68	32681
13	27340,15281	65793,27919	696879	147000	937012,432	45679356,06	30347
12	29179,64074	71072,96225	696879	147000	944131,603	42485922,13	28226
11	29179,64074	71072,96225	696879	147000	944131,603	38945428,62	25873
10	29179,64074	71072,96225	696879	147000	944131,603	35404935,11	23521
9	29179,64074	71072,96225	696879	147000	944131,603	31864441,6	21169
8	30594,63365	79828,21674	696879	147000	954301,8504	28629055,51	19020
7	30594,63365	79828,21674	696879	147000	954301,8504	25050423,57	16642
6	30594,63365	79828,21674	696879	147000	954301,8504	21471791,63	14265
5	30594,63365	79828,21674	696879	147000	954301,8504	17893159,69	11887
4	32674,66299	86927,17534	696879	147000	963480,8383	14452212,57	9601
3	32674,66299	86927,17534	696879	147000	963430,8383	10839159,43	7201
2	32674,66299	86927,17534	696879	147000	963480,8383	7226106,287	4801
1	32674,66299	86927,17534	696879	147000	963480,8383	3613053,144	2400
				Wtotal =	20221332,87	843971808,8	560692,86

LAMPIRAN A-3-1

BERAT NON STRUKTUR TIPE B

No	Bagian	Berat	Satuan	p (m)	l (m)	t (m)	Total (Kg)
ATAP							
BEBAN MATI							
1	Pelat Lantai	321	Kg/m2	45	28	1	404460
WD							404460
BEBAN HIDUP							
1	atap	100	Kg/m2	45	28	1	126000
WL							88200
LANTAI							
BEBAN MATI							
1	Pelat Lantai	483	Kg/m2	45	28	1	608580
2	Dinding	1700	Kg/m3	505	0,15	3,3	424957,5
WD							1033537,5
BEBAN HIDUP							
1	Pertantoran	250	Kg/m2	45	28	1	315000
WL							220500

BERAT ELEMEN BALOK BSF 6 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
6	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	32
5	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
4	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
3	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
2	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
1	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
6	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36
5	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
4	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
3	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
2	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
1	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF 6 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi					
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml
6	3,75	W14X90	133,92	4	W14X99	147,06	4
5	3,75	W14X99	147,06	4	W14X132	196,08	4
4	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4
3	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4
2	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4
1	3,75	W14X109	161,71	4	W14X145	215,79	4

Lantai	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Portal Tengah				W Kolom (Kg)
				Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	
6	W14X109	161,71	16	W14X120	178,39	16	W14X120	31075,47238
5	W14X120	178,39	16	W14X176	261,77	16	W14X176	40880,60109
4	W14X132	196,08	16	W14X193	287,04	16	W14X193	44879,21208
3	W14X132	196,08	16	W14X193	287,04	16	W14X193	44879,21208
2	W14X132	196,08	16	W14X193	287,04	16	W14X193	44879,21208
1	W14X132	196,08	16	W14X193	287,04	16	W14X193	44879,21208

LAMPIRAN A-3-2

BERAT BRASING 6 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
6	W12X65	96,52	7,94	4	3065,558172
5	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
4	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
3	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
2	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
1	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299

BERAT ELEMEN BALOK USF 6 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
6	W12X26	38,66	7	8	W12X40	59,13	7	32
5	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
4	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
3	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
2	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
1	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	
6	W12X14	21,02	5	18	W12X16	23,80	5	27	W12X26	38,66	5	36	27473,29657
5	W12X22	32,75	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X40	59,13	5	36	41873,3651
4	W12X22	32,75	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X40	59,13	5	36	41873,3651
3	W12X22	32,75	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X40	59,13	5	36	41873,3651
2	W12X22	32,75	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X40	59,13	5	36	41873,3651
1	W12X22	32,75	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X40	59,13	5	36	41873,3651

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF 6 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
6	3,75	W14X145	215,79	4	W14X257	382,05	4	W14X283	420,96	2	
5	3,75	W14X176	261,77	4	W14X311	461,89	4	W14X342	510,41	2	
4	3,75	W14X176	261,77	4	W14X311	461,89	4	W14X342	510,41	2	
3	3,75	W14X193	287,04	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
2	3,75	W14X193	287,04	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
1	3,75	W14X193	287,04	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
6	W14X198	287,04	16	W14X342	510,41	16	W14X342	510,41	8	75283,82443	
5	W14X211	313,32	16	W14X370	550,84	16	W14X370	550,84	8	83057,42817	
4	W14X211	313,32	16	W14X370	550,84	16	W14X370	550,84	8	83057,42817	
3	W14X233	346,17	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	8	89773,58101	
2	W14X233	346,17	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	8	89773,58101	
1	W14X233	346,17	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	8	89773,58101	

BERAT ELEMEN BALOK BSF10 LT

Lantai	Balok Ararah X Tepi				Balok Ararah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
10	W18X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	32
9	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	32
8	W18X35	52,05	7	8	W21X50	74,28	7	32
7	W18X40	59,83	7	8	W21X50	74,28	7	32
6	W18X40	59,83	7	8	W21X50	74,28	7	32
5	W18X40	59,83	7	8	W21X50	74,28	7	32
4	W21X44	85,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
3	W21X44	85,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
2	W21X44	85,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
1	W21X44	85,70	7	8	W21X55	81,87	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	
10	W12X28	38,86	5	18	W12X28	38,86	5	27	W12X28	38,86	5	36	29900,41202
9	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	36866,3381
8	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	37545,52412
7	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	37870,02133
6	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	37870,02133
5	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	37870,02133
4	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40007,80709
3	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40007,80709
2	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40007,80709
1	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40007,80709

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF10 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
10	3,75	W14X99	147,06	4	W14X109	161,71	4	W14X109	161,71	2	
9	3,75	W14X99	147,06	4	W14X132	196,08	4	W14X145	215,79	2	
8	3,75	W14X132	196,08	4	W14X159	236,00	4	W14X159	236,00	2	
7	3,75	W14X132	196,08	4	W14X159	236,00	4	W14X159	236,00	2	
6	3,75	W14X132	196,08	4	W14X159	236,00	4	W14X159	236,00	2	
5	3,75	W14X132	196,08	4	W14X159	236,00	4	W14X159	236,00	2	
4	3,75	W14X145	215,79	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	2	
3	3,75	W14X145	215,79	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	2	
2	3,75	W14X145	215,79	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	2	
1	3,75	W14X145	215,79	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	2	

Lantai	Portal Tengah									
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (Kg)
10	W14X109	161,71	16	W14X132	196,08	16	W14X132	196,08	8	33194,16807
9	W14X132	196,08	16	W14X211	313,32	16	W14X211	313,32	8	46728,80662
8	W14X159	236,00	16	W14X233	346,17	16	W14X233	346,17	8	53566,24133
7	W14X159	236,00	16	W14X233	346,17	16	W14X233	346,17	8	53566,24133
6	W14X159	236,00	16	W14X233	346,17	16	W14X233	346,17	8	53566,24133
5	W14X159	236,00	16	W14X233	346,17	16	W14X233	346,17	8	53566,24133
4	W14X193	287,04	16	W14X257	382,05	16	W14X257	382,05	8	61112,4423
3	W14X193	287,04	16	W14X257	382,05	16	W14X257	382,05	8	61112,4423
2	W14X193	287,04	16	W14X257	382,05	16	W14X257	382,05	8	61112,4423
1	W14X193	287,04	16	W14X257	382,05	16	W14X257	382,05	8	61112,4423

LAMPIRAN A-3-2

BERAT BRASING 10 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
10	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
9	W12X87	129,37	7,94	4	4108,810615
8	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
7	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
6	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
5	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
4	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
3	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
2	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
1	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299

o

BERAT ELEMEN BALOK USF10 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
10	W12X26	38,66	7	8	W12X40	59,13	7	32
9	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
8	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
7	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
6	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
5	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
4	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
3	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
2	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
1	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	
10	W12X26	38,66	5	18	W12X40	59,13	5	27	W12X26	38,66	5	36	33829,38012
9	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
8	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
7	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
6	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
5	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
4	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
3	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
2	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706
1	W24X55	82,37	5	18	W24X55	82,37	5	27	W12X40	59,13	5	36	52240,95706

BERAT ELEMEN KOLOM USF10 LT

Lantai	Portal Tengah										W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml		
10	W14X90	133,92	16	W14X176	261,77	16	W14X176	261,77	16	37825,73579	
9	W14X198	287,04	16	W14X342	510,41	16	W14X342	510,41	16	76864,31841	
8	W14X198	287,04	16	W14X342	510,41	16	W14X342	510,41	16	76864,31841	
7	W14X198	287,04	16	W14X342	510,41	16	W14X342	510,41	16	76864,31841	
6	W14X233	346,17	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	16	90470,96906	
5	W14X233	346,17	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	16	90470,96906	
4	W14X233	346,17	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	16	90470,96906	
3	W14X257	382,05	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	16	97361,47038	
2	W14X257	382,05	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	16	97361,47038	
1	W14X257	382,05	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	16	97361,47038	

BERAT ELEMEN BALOK BSF14 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
14	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	32
13	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	32
12	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
11	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
10	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
9	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
8	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
7	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
6	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
5	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
4	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
3	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
2	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
1	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
14	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36
13	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
12	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
11	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
10	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
9	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
8	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
7	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
6	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
5	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
4	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
3	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
2	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
1	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF14 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
14	3,75	W14X99	147,06	4	W14X109	161,71	4	W14X99	147,06	2	
13	3,75	W14X132	196,08	4	W14X120	178,39	4	W14X120	178,39	2	
12	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	2	
11	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	2	
10	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	2	
9	3,75	W14X145	215,79	4	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	2	
8	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	2	
7	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X159	236,00	2	
6	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X159	236,00	2	
5	3,75	W14X159	236,00	4	W14X193	287,04	4	W14X176	261,77	2	
4	3,75	W14X176	261,77	4	W14X211	313,32	4	W14X193	287,04	2	
3	3,75	W14X176	261,77	4	W14X211	313,32	4	W14X193	287,04	2	
2	3,75	W14X176	261,77	4	W14X211	313,32	4	W14X193	287,04	2	
1	3,75	W14X176	261,77	4	W14X211	313,32	4	W14X193	287,04	2	

Lantai	Portal Tengah									
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (Kg)
14	W14X109	161,71	16	W14X132	196,08	16	W14X132	196,08	8	33084,25385
13	W14X120	178,39	16	W14X211	313,32	16	W14X211	313,32	8	45857,07126
12	W14X193	287,04	16	W14X283	420,96	16	W14X283	420,96	8	64042,22947
11	W14X193	287,04	16	W14X283	420,96	16	W14X283	420,96	8	64042,22947
10	W14X193	287,04	16	W14X283	420,96	16	W14X283	420,96	8	64042,22947
9	W14X193	287,04	16	W14X283	420,96	16	W14X283	420,96	8	64042,22947
8	W14X211	313,32	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	70178,48339
7	W14X211	313,32	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	69985,18532
6	W14X211	313,32	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	69985,18532
5	W14X211	313,32	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	70178,48339
4	W14X233	346,17	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	73119,64291
3	W14X233	346,17	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	73119,64291
2	W14X233	346,17	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	73119,64291
1	W14X233	346,17	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	73119,64291

LAMPIRAN A-3-2

BERAT BRASING 14 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
14	W12X65	96,52	7,94	4	3065,558172
13	W12X65	96,52	7,94	4	3065,558172
12	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
11	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
10	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
9	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
8	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
7	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
6	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
5	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
4	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
3	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
2	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
1	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998

BERAT ELEMEN BALOK USF14 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
14	W18X35	52,05	7	8	W18X40	59,63	7	32
13	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
12	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	32
11	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	32
10	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	32
9	W21X50	74,29	7	8	W24X55	82,37	7	32
8	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
7	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
6	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
5	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
4	W24X55	82,37	7	8	W24X62	92,48	7	32
3	W24X55	82,37	7	8	W24X62	92,48	7	32
2	W24X55	82,37	7	8	W24X62	92,48	7	32
1	W24X55	82,37	7	8	W24X62	92,48	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	
14	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36	31929,50993
13	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	37451,52295
12	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40083,41095
11	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40083,41095
10	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40083,41095
9	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40083,41095
8	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40083,41095
7	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42771,89331
6	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42771,89331
5	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42771,89331
4	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42771,89331
3	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42800,19488
2	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42800,19488
1	W12X26	38,66	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	42800,19488

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF14 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
14	3,75	W14X99	147,06	4	W14X109	161,71	4	W14X109	161,71	2	
13	3,75	W14X176	261,77	4	W14X159	236,00	4	W14X176	261,77	2	
12	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
11	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
10	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
9	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
8	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
7	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
6	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
5	3,75	W14X211	313,32	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
4	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
3	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
2	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
1	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	

Lantai	Portal Tengah									
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (Kg)
14	W14X120	178,39	16	W14X145	215,79	16	W14X145	215,79	8	35968,55871
13	W14X233	346,17	16	W14X233	346,17	16	W14X211	313,32	8	60369,56841
12	W14X257	382,05	16	W14X257	382,05	16	W14X311	461,89	8	71057,80481
11	W14X257	382,05	16	W14X257	382,05	16	W14X311	461,89	8	71057,80481
10	W14X257	382,05	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	75848,55534
9	W14X257	382,05	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	8	75848,55534
8	W14X283	420,96	16	W14X342	510,41	16	W14X370	550,84	8	85702,95734
7	W14X283	420,96	16	W14X342	510,41	16	W14X370	550,84	8	85702,95734
6	W14X283	420,96	16	W14X370	550,84	16	W14X370	550,84	8	88128,65571
5	W14X283	420,96	16	W14X370	550,84	16	W14X370	550,84	8	88128,65571
4	W14X342	510,41	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	8	102140,8527
3	W14X342	510,41	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	8	102140,8527
2	W14X342	510,41	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	8	102140,8527
1	W14X342	510,41	16	W14X426	631,69	16	W14X426	631,69	8	102140,8527

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN BALOK BSF18 LT

Lantai	Balok Arak X Tepi				Balok Arak X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
18	W16X31	46,14	7	8	W18X35	52,05	7	32
17	W18X35	52,05	7	8	W21X48	71,25	7	32
16	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
15	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
14	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
13	W18X40	59,63	7	8	W21X50	74,29	7	32
12	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
11	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
10	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
9	W21X44	65,70	7	8	W21X55	81,87	7	32
8	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
7	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
6	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
5	W21X48	71,25	7	8	W24X55	82,37	7	32
4	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
3	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
2	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32
1	W21X55	81,87	7	8	W24X62	92,48	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
18	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36
17	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
16	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
15	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
14	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
13	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
11	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
10	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
9	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
8	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
7	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
6	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
5	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
4	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
3	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
2	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36
1	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36

DESAIN BSF18 Lt/Statik Ekuivalen

BERAT ELEMEN KOLOM BSF18 LT

Lantai	h (m)	Kolom tepi				Portal Tepi				Kolom Tengah			
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml
18	3.75	W14X90	133.92	4	W14X145	215.79	4	W14X120	178.39	2	W14X120	178.39	2
17	3.75	W14X99	147.06	4	W14X159	236.00	4	W14X132	196.08	2	W14X132	196.08	2
16	3.75	W14X120	178.39	4	W14X176	261.77	4	W14X176	261.77	2	W14X176	261.77	2
15	3.75	W14X120	178.39	4	W14X176	261.77	4	W14X176	261.77	2	W14X176	261.77	2
14	3.75	W14X120	178.39	4	W14X176	261.77	4	W14X176	261.77	2	W14X176	261.77	2
13	3.75	W14X120	178.39	4	W14X176	261.77	4	W14X176	261.77	2	W14X176	261.77	2
12	3.75	W14X159	236.00	4	W14X211	313.32	4	W14X176	261.77	2	W14X176	261.77	2
11	3.75	W14X159	236.00	4	W14X211	313.32	4	W14X193	287.04	2	W14X193	287.04	2
10	3.75	W14X159	236.00	4	W14X211	313.32	4	W14X193	287.04	2	W14X193	287.04	2
9	3.75	W14X159	236.00	4	W14X211	313.32	4	W14X193	287.04	2	W14X193	287.04	2
8	3.75	W14X193	287.04	4	W14X233	346.17	4	W14X193	287.04	2	W14X193	287.04	2
7	3.75	W14X193	287.04	4	W14X233	346.17	4	W14X211	313.32	2	W14X211	313.32	2
6	3.75	W14X193	287.04	4	W14X233	346.17	4	W14X211	313.32	2	W14X211	313.32	2
5	3.75	W14X193	287.04	4	W14X233	346.17	4	W14X211	313.32	2	W14X211	313.32	2
4	3.75	W14X211	313.32	4	W14X257	382.05	4	W14X233	346.17	2	W14X233	346.17	2
3	3.75	W14X211	313.32	4	W14X257	382.05	4	W14X233	346.17	2	W14X233	346.17	2
2	3.75	W14X211	313.32	4	W14X257	382.05	4	W14X233	346.17	2	W14X233	346.17	2
1	3.75	W14X211	313.32	4	W14X257	382.05	4	W14X233	346.17	2	W14X233	346.17	2

Lantai	Portal Tengah				Portal Tengah				W Kolom (kg)			
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (kg)		
18	W14X120	178.39	16	W14X176	261.77	16	W14X159	236.00	8	40073.29647		
17	W14X132	196.08	16	W14X211	313.32	16	W14X211	313.32	8	47179.83467		
16	W14X159	236.00	16	W14X283	420.96	16	W14X257	382.05	8	59444.77232		
15	W14X159	236.00	16	W14X283	420.96	16	W14X257	382.05	8	59444.77232		
14	W14X159	236.00	16	W14X283	420.96	16	W14X257	382.05	8	59444.77232		
13	W14X159	236.00	16	W14X283	420.96	16	W14X257	382.05	8	59444.77232		
12	W14X193	287.04	16	W14X311	461.89	16	W14X257	382.05	8	59444.77232		
11	W14X193	287.04	16	W14X311	461.89	16	W14X311	461.89	8	69185.46382		
10	W14X193	287.04	16	W14X311	461.89	16	W14X311	461.89	8	69185.46382		
9	W14X193	287.04	16	W14X311	461.89	16	W14X311	461.89	8	69185.46382		
8	W14X257	382.05	16	W14X342	510.41	16	W14X311	461.89	8	69185.46382		
7	W14X257	382.05	16	W14X342	510.41	16	W14X342	510.41	8	80707.53522		
6	W14X257	382.05	16	W14X342	510.41	16	W14X342	510.41	8	80707.53522		
5	W14X257	382.05	16	W14X342	510.41	16	W14X342	510.41	8	80707.53522		
4	W14X283	420.96	16	W14X370	550.84	16	W14X370	550.84	8	87859.55456		
3	W14X283	420.96	16	W14X370	550.84	16	W14X370	550.84	8	87859.55456		
2	W14X283	420.96	16	W14X370	550.84	16	W14X370	550.84	8	87859.55456		
1	W14X283	420.96	16	W14X370	550.84	16	W14X370	550.84	8	87859.55456		

BERAT BRASING 18LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
18	W12X58	85,91	7,94	4	2728,506388
17	W12X72	106,63	7,94	4	3386,558924
16	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
15	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
14	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
13	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
12	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
11	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
10	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
9	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
8	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
7	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
6	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
5	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
4	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
3	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
2	W12X170	252,68	7,94	4	8025,018789
1	W12X170	252,68	7,94	4	8025,018789

BERAT ELEMEN BALOK USF18 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
18	W12X26	38,66	7	8	W12X45	66,20	7	32
17	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
16	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
15	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
14	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
13	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
12	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
11	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
10	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
9	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
8	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
7	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
6	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
5	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
4	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
3	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
2	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32
1	W24X55	82,37	7	8	W24X55	82,37	7	32

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
18	W12X16	23,80	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36
17	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
16	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
15	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
14	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
13	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
12	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
11	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
10	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
9	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
8	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
7	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
6	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
5	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
4	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
3	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
2	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36
1	W12X30	44,42	5	18	W12X45	66,20	5	27	W12X40	59,13	5	36

BERAT ELEMEN KOLOM USF18 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi					
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml
18	3,75	W14X120	178,39	4	W14X257	382,05	4
17	3,75	W14X176	261,77	4	W14X283	420,96	4
16	3,75	W14X176	261,77	4	W14X283	420,96	4
15	3,75	W14X233	346,17	4	W14X342	510,41	4
14	3,75	W14X233	346,17	4	W14X342	510,41	4
13	3,75	W14X233	346,17	4	W14X342	510,41	4
12	3,75	W14X257	382,05	4	W14X370	550,84	4
11	3,75	W14X257	382,05	4	W14X370	550,84	4
10	3,75	W14X257	382,05	4	W14X370	550,84	4
9	3,75	W14X311	461,89	4	W14X398	591,26	4
8	3,75	W14X311	461,89	4	W14X398	591,26	4
7	3,75	W14X311	461,89	4	W14X398	591,26	4
6	3,75	W14X342	510,41	4	W14X455	677,17	4
5	3,75	W14X342	510,41	4	W14X455	677,17	4
4	3,75	W14X342	510,41	4	W14X455	677,17	4
3	3,75	W14X426	631,69	4	W14X500	742,87	4
2	3,75	W14X426	631,69	4	W14X500	742,87	4
1	3,75	W14X426	631,69	4	W14X500	742,87	4

Lantai	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Portal Tengah						W Kolom (Kg)
			Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	
18	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	W14X311	461,89	70064,78054
17	W14X211	313,32	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	85718,11654
16	W14X211	313,32	16	W14X398	591,26	16	W14X398	591,26	85718,11654
15	W14X257	382,05	16	W14X455	677,17	16	W14X455	677,17	100545,1995
14	W14X257	382,05	16	W14X455	677,17	16	W14X455	677,17	100545,1995
13	W14X257	382,05	16	W14X455	677,17	16	W14X455	677,17	100545,1995
12	W14X283	420,96	16	W14X500	742,87	16	W14X500	742,87	110543,6245
11	W14X283	420,96	16	W14X500	742,87	16	W14X500	742,87	110543,6245
10	W14X283	420,96	16	W14X500	742,87	16	W14X500	742,87	110543,6245
9	W14X342	510,41	16	W14X500	742,87	16	W14X500	742,87	117714,5935
8	W14X342	510,41	16	W14X500	742,87	16	W14X500	742,87	117714,5935
7	W14X370	550,84	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	129623,2569
6	W14X370	550,84	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	129623,2569
5	W14X370	550,84	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	129623,2569
4	W14X370	550,84	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	129623,2569
3	W14X455	677,17	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	140500,998
2	W14X455	677,17	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	140500,998
1	W14X455	677,17	16	W14X550	818,67	16	W14X550	818,67	140500,998

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN BALOK BSF22 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml
22	W18X31	46,14	8	8	W18X35	52,05	8	32
21	W18X35	52,05	8	8	W21X48	71,25	8	32
20	W18X40	59,63	8	8	W21X48	71,25	8	32
19	W18X40	59,63	8	8	W21X48	71,25	8	32
18	W18X40	59,63	8	8	W21X48	71,25	8	32
17	W18X40	59,63	8	8	W21X48	71,25	8	32
16	W21X44	65,70	8	8	W21X50	74,29	8	32
15	W21X44	65,70	8	8	W21X50	74,29	8	32
14	W21X44	65,70	8	8	W21X50	74,29	8	32
13	W21X44	65,70	8	8	W21X50	74,29	8	32
12	W21X48	71,25	8	8	W21X55	81,87	8	32
11	W21X48	71,25	8	8	W21X55	81,87	8	32
10	W21X48	71,25	8	8	W21X55	81,87	8	32
9	W21X48	71,25	8	8	W21X55	81,87	8	32
8	W21X55	81,87	8	8	W24X55	82,37	8	32
7	W21X55	81,87	8	8	W24X55	82,37	8	32
6	W21X55	81,87	8	8	W24X55	82,37	8	32
5	W21X55	81,87	8	8	W24X55	82,37	8	32
4	W21X57	84,39	8	8	W24X62	92,48	8	32
3	W21X57	84,39	8	8	W24X62	92,48	8	32
2	W21X57	84,39	8	8	W24X62	92,48	8	32
1	W21X57	84,39	8	8	W24X62	92,48	8	32

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN BALOK BSF22 LT

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak				W Balok (kg)
	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pig (m)	Jml	
22	W12X26	38,66	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36	31935,16912
21	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	39582,90825
20	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40048,04793
19	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40048,04793
18	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40048,04793
17	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40048,04793
16	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	40048,04793
15	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	41212,37011
14	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	41212,37011
13	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	41212,37011
12	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	41212,37011
11	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	43508,69991
10	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	43508,69991
9	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	43508,69991
8	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	43508,69991
7	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	44317,27105
6	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	44317,27105
5	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	44317,27105
4	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	44317,27105
3	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	47066,39588
2	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	47066,39588
1	W12X30	44,42	5	18	W12X30	44,42	5	27	W12X30	44,42	5	36	47066,39588

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF22 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
22	3,75	W14X109	161,71	4	W14X193	287,04	4	W14X159	236,00	2	
21	3,75	W14X159	236,00	4	W14X257	382,05	4	W14X176	261,77	2	
20	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
19	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
18	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
17	3,75	W14X176	261,77	4	W14X176	261,77	4	W14X193	287,04	2	
16	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X193	287,04	2	
15	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
14	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
13	3,75	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
12	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X211	313,32	2	
11	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
10	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
9	3,75	W14X211	313,32	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
8	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X233	346,17	2	
7	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
6	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
5	3,75	W14X233	346,17	4	W14X283	420,96	4	W14X257	382,05	2	
4	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X257	382,05	2	
3	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
2	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	
1	3,75	W14X257	382,05	• 4	W14X311	461,89	4	W14X283	420,96	2	

c

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM BSF22 LT

Lantai	Portal Tengah									
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	W Kolom (Kg)
22	W14X120	178,39	16	W14X211	313,32	16	W14X176	261,77	8	45857,07126
21	W14X176	261,77	16	W14X283	420,96	16	W14X257	382,05	8	63659,42489
20	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	W14X283	420,96	8	67570,86046
19	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	W14X283	420,96	8	67570,86046
18	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	W14X283	420,96	8	67570,86046
17	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	W14X283	420,96	8	67570,86046
16	W14X233	346,17	16	W14X342	510,41	16	W14X311	461,89	8	76606,58608
15	W14X233	346,17	16	W14X342	510,41	16	W14X311	461,89	8	76606,58608
14	W14X233	346,17	16	W14X342	510,41	16	W14X311	461,89	8	76606,58608
13	W14X233	346,17	16	W14X342	510,41	16	W14X311	461,89	8	76606,58608
12	W14X257	382,05	16	W14X370	550,84	16	W14X342	510,41	8	83773,76933
11	W14X257	382,05	16	W14X370	550,84	16	W14X342	510,41	8	83773,76933
10	W14X257	382,05	16	W14X370	550,84	16	W14X342	510,41	8	83773,76933
9	W14X257	382,05	16	W14X370	550,84	16	W14X342	510,41	8	83773,76933
8	W14X283	420,96	16	W14X398	591,26	16	W14X370	550,84	8	91630,7575
7	W14X283	420,96	16	W14X398	591,26	16	W14X370	550,84	8	91630,7575
6	W14X283	420,96	16	W14X398	591,26	16	W14X370	550,84	8	91630,7575
5	W14X283	420,96	16	W14X398	591,26	16	W14X370	550,84	8	91630,7575
4	W14X311	461,89	16	W14X455	677,17	16	W14X398	591,26	8	101898,2807
3	W14X311	461,89	16	W14X455	677,17	16	W14X398	591,26	8	101898,2807
2	W14X311	461,89	16	W14X455	677,17	16	W14X398	591,26	8	101898,2807
1	W14X311	461,89	16	W14X455	677,17	16	W14X398	591,26	8	101898,2807

BERAT BRASING 22 LT

Lantai	Bracing	Berat (kg/m)	Panjang (m)	Jml	W Bracing (kg)
22	W12X58	85,91	7,94	4	2728,506388
21	W12X58	85,91	7,94	4	2728,506388
20	W12X65	96,52	7,94	4	3065,558172
19	W12X65	96,52	7,94	4	3065,558172
18	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
17	W12X96	142,51	7,94	4	4526,110099
16	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
15	W12X106	157,67	7,94	4	5007,611227
14	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
13	W12X120	178,39	7,94	4	5665,663762
12	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
11	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
10	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
9	W12X136	201,64	7,94	4	6403,963998
8	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
7	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
6	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
5	W12X152	225,89	7,94	4	7174,366299
4	W12X170	252,68	7,94	4	8025,018789
3	W12X170	252,68	7,94	4	8025,018789
2	W12X170	252,68	7,94	4	8025,018789
1	W12X170	252,68	7,94	4	8025,018789

BERAT ELEMEN BALOK USF22 LT

Lantai	Balok Arah X Tepi				Balok Arah X Tengah			
	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	Pjg (m)	Jml
22	W16X26	38,81	8	8	W18X35	52,05	8	32
21	W21X44	65,70	8	8	W24X55	82,37	8	32
20	W21X44	65,70	8	8	W24X55	82,37	8	32
19	W21X44	65,70	8	8	W24X55	82,37	8	32
18	W21X48	71,25	8	8	W24X55	82,37	8	32
17	W21X48	71,25	8	8	W24X55	82,37	8	32
16	W21X48	71,25	8	8	W24X55	82,37	8	32
15	W21X50	74,29	8	8	W24X62	92,48	8	32
14	W21X50	74,29	8	8	W24X62	92,48	8	32
13	W21X50	74,29	8	8	W24X62	92,48	8	32
12	W21X55	81,87	8	8	W24X68	101,58	8	32
11	W21X55	81,87	8	8	W24X68	101,58	8	32
10	W21X55	81,87	8	8	W24X68	101,58	8	32
9	W21X57	84,39	8	8	W24X76	113,20	8	32
8	W21X57	84,39	8	8	W24X76	113,20	8	32
7	W21X57	84,39	8	8	W24X76	113,20	8	32
6	W21X62	92,48	8	8	W24X84	124,82	8	32
5	W21X62	92,48	8	8	W24X84	124,82	8	32
4	W21X62	92,48	8	8	W24X84	124,82	8	32
3	W21X68	101,07	8	8	W24X84	124,82	8	32
2	W21X68	101,07	8	8	W24X84	124,82	8	32
1	W21X68	101,07	8	8	W24X84	124,82	8	32

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN BALOK USF22 LT

Lantai	Balok Y Tepi				Balok Y Tengah				Balok Anak			
	Balok	Berat (kg/m)	P/jg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	P/jg (m)	Jml	Balok	Berat (kg/m)	P/jg (m)	Jml
22	W12X26	32,75	5	18	W12X26	38,66	5	27	W12X26	38,66	5	36
21	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
20	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
19	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
18	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
17	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
16	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
15	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
14	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
13	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
12	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
11	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
10	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
9	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
8	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
7	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
6	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
5	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
4	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
3	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
2	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36
1	W12X26	38,66	5	18	W12X35	52,05	5	27	W12X35	52,05	5	36

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF22 LT

Lantai	h (m)	Portal Tepi									
		Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom Tengah	Berat (Kg/m)	Jml	
22	3,75	W14X82	121,28	4	W14X120	178,39	4	W14X211	313,32	2	
21	3,75	W14X109	161,71	4	W14X176	261,77	4	W14X211	313,32	2	
20	3,75	W14X120	178,39	4	W14X193	287,04	4	W14X211	313,32	2	
19	3,75	W14X120	178,39	4	W14X211	313,32	4	W14X211	313,32	2	
18	3,75	W14X132	196,08	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
17	3,75	W14X132	196,08	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
16	3,75	W14X159	236,00	4	W14X233	346,17	4	W14X233	346,17	2	
15	3,75	W14X159	236,00	4	W14X233	346,17	4	W14X257	382,05	2	
14	3,75	W14X176	261,77	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
13	3,75	W14X176	261,77	4	W14X257	382,05	4	W14X257	382,05	2	
12	3,75	W14X211	313,32	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
11	3,75	W14X211	313,32	4	W14X283	420,96	4	W14X283	420,96	2	
10	3,75	W14X233	346,17	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
9	3,75	W14X233	346,17	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
8	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
7	3,75	W14X257	382,05	4	W14X311	461,89	4	W14X311	461,89	2	
6	3,75	W14X283	420,96	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
5	3,75	W14X283	420,96	4	W14X342	510,41	4	W14X342	510,41	2	
4	3,75	W14X311	461,89	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	
3	3,75	W14X311	461,89	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	
2	3,75	W14X342	510,41	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	
1	3,75	W14X342	510,41	4	W14X370	550,84	4	W14X370	550,84	2	

LAMPIRAN A-3-2

BERAT ELEMEN KOLOM USF22 LT

Lantai	Portal Tengah						W Kolom (Kg)
	Kolom tepi	Berat (Kg/m)	Jml	Kolom tepi2	Berat (Kg/m)	Jml	
22	W14X99	147,06	16	W14X176	261,77	16	39228,09442
21	W14X132	196,08	16	W14X233	346,17	16	51621,89471
20	W14X159	236,00	16	W14X257	382,05	16	57875,6495
19	W14X159	236,00	16	W14X257	382,05	16	58269,82525
18	W14X176	261,77	16	W14X283	420,96	16	64322,7012
17	W14X176	261,77	16	W14X283	420,96	16	64322,7012
16	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	70121,63167
15	W14X193	287,04	16	W14X311	461,89	16	70390,3282
14	W14X211	313,32	16	W14X370	550,84	16	79684,19254
13	W14X211	313,32	16	W14X370	550,84	16	79684,19254
12	W14X257	382,05	16	W14X370	550,84	16	86669,44712
11	W14X257	382,05	16	W14X370	550,84	16	86669,44712
10	W14X283	420,96	16	W14X398	591,26	16	95269,30389
9	W14X283	420,96	16	W14X398	591,26	16	95269,30389
8	W14X311	461,89	16	W14X426	631,69	16	100689,2213
7	W14X311	461,89	16	W14X426	631,69	16	100689,2213
6	W14X342	510,41	16	W14X455	677,17	16	111339,5556
5	W14X342	510,41	16	W14X455	677,17	16	111339,5556
4	W14X370	550,84	16	W14X500	742,87	16	119230,6549
3	W14X370	550,84	16	W14X500	742,87	16	119230,6549
2	W14X398	591,26	16	W14X500	742,87	16	122384,0633
1	W14X398	591,26	16	W14X500	742,87	16	122384,0633

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR. BAJA BERPENGAKU 6 LANTAI (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wi (Kg)	hi.wi	Fx.y (Kg)
6	29900,41202	31075,47238	3065,558172	404460	88200	556701,4426	12525782,46	150885
5	37970,02133	40880,60109	4526,110099	1033537,5	220500	1337414,233	25076516,86	302071
4	40007,60709	44879,21208	6403,963998	1033537,5	220500	1345328,283	20179924,25	243087
3	40007,60709	44879,21208	6403,963998	1033537,5	220500	1345328,283	15134943,19	182315
2	40007,60709	44879,21208	7174,365299	1033537,5	220500	1346098,685	10085740,14	121613
1	40007,60709	44879,21208	7174,365299	1033537,5	220500	1346098,685	5047870,07	60807
Wtotal =						7276969,612	88060776,96	1060777,79

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR. BAJA TAKBERPENGAKU 6 LANTAI (USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wi (Kg)	hi.wi	Fx.y (Kg)
6	27473,29657	75283,82443	404460	88200	595417,121	13396885,22	89352
5	41873,3651	83057,42617	1033537,5	220500	1378968,293	25855655,5	172446
4	41873,3651	83057,42617	1033537,5	220500	1378968,293	20684524,4	137957
3	41873,3651	89773,58101	1033537,5	220500	1385684,446	15588950,02	103372
2	41873,3651	89773,58101	1033537,5	220500	1385684,446	10392633,35	69315
1	41873,3651	89773,58101	1033537,5	220500	1385684,446	5196316,673	34657
Wtotal =						7510407,046	607699,02

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 10 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl.wi	Fx,y (Kg)
10	29900,41202	33194,16807	3386,58924	404460	88200	559141,139	99690
9	36866,3391	46728,80662	4108,810615	1033537,5	220500	1341741,456	215298
8	37545,52412	53566,24133	4526,110099	1033537,5	220500	1349675,376	192507
7	37970,02133	53566,24133	4526,110099	1033537,5	220500	1350099,873	168497
6	37970,02133	53566,24133	5665,663762	1033537,5	220500	1351239,426	30402887,09
5	37970,02133	53566,24133	5665,663762	1033537,5	220500	1351239,426	25335739,25
4	40007,60709	61112,4423	6403,963998	1033537,5	220500	1361561,513	20423422,7
3	40007,60709	61112,4423	6403,963998	1033537,5	220500	1361561,513	15317567,03
2	40007,60709	61112,4423	7174,366299	1033537,5	220500	1362331,916	10217489,37
1	40007,60709	61112,4423	7174,366299	1033537,5	220500	1362331,916	5108744,684
Wtotal =						12750923,55	248987799,9
							1183790,60

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAKU 10 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl.wi	Fx,y (Kg)
10	33829,38012	37825,73579	404460	88200	564315,1159	76403
9	52240,95706	76864,31841	1033537,5	220500	1383142,775	168537
8	52240,95706	76864,31841	1033537,5	220500	1383142,775	149811
7	52240,95706	76864,31841	1033537,5	220500	1383142,775	131084
6	52240,95706	90470,96906	1033537,5	220500	1396749,426	113463
5	52240,95706	90470,96906	1033537,5	220500	1396749,426	94553
4	52240,95706	90470,96906	1033537,5	220500	1396749,426	75642
3	52240,95706	97361,47038	1033537,5	220500	1403639,927	57012
2	52240,95706	97361,47038	1033537,5	220500	1403639,927	38008
1	52240,95706	97361,47038	1033537,5	220500	1403639,927	19004
Wtotal =					13114911,5	923516,85

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAHU 14 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl (Kg)	hl.wl	Fxy (Kg)
14	29900,41202	32864,4254	3065,558172	404460	88200	558490,3956	29320745,77	73968
13	36866,3391	43840,7102	3065,558172	1033537,5	220500	1337810,107	65218242,74	164527
12	37970,02133	53710,26905	3386,558924	1033537,5	220500	1349104,349	60709695,72	153153
11	37970,02133	53710,26905	3386,558924	1033537,5	220500	1349104,349	55650554,41	140390
10	37970,02133	53710,26905	4526,110099	1033537,5	220500	1350243,9	50634146,27	127735
9	37970,02133	53710,26905	4526,110099	1033537,5	220500	1350243,9	45570731,64	114962
8	40007,60709	62874,8626	5665,663762	1033537,5	220500	1362585,633	40877599	103122
7	40007,60709	62874,8626	5665,663762	1033537,5	220500	1362585,633	35767872,88	90232
6	40007,60709	62874,8626	6403,963998	1033537,5	220500	1363323,934	30674788,51	77384
5	40007,60709	62874,8626	6403,963998	1033537,5	220500	1363323,934	25562323,76	64486
4	40432,11308	66494,45822	7174,366299	1033537,5	220500	1368138,438	20522076,56	51771
3	40432,11308	66494,45822	7174,366299	1033537,5	220500	1368138,438	15391557,42	38828
2	40432,11308	66494,45822	7174,366299	1033537,5	220500	1368138,438	10261038,28	25886
1	40432,11308	66494,45822	7174,366299	1033537,5	220500	1368138,438	5130519,141	12943
				Wtotal =	Wtotal =	18219369,89	491291862,1	1239386,92

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAHU 14 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wl (Kg)	hl.wl	Fxy (Kg)
14	29900,41202	35968,55871	404460	88200	558528,9707	29322770,96	41187
13	37451,52295	60369,56841	1033537,5	220500	1351858,591	66903106,33	92568
12	39489,1087	78759,39527	1033537,5	220500	1372286,004	61752870,18	86739
11	39489,1087	78759,39527	1033537,5	220500	1372286,004	5606797,66	79511
10	39489,1087	78759,39527	1033537,5	220500	1372286,004	51460725,15	72282
9	39489,1087	78759,39527	1033537,5	220500	1372286,004	46314652,63	65054
8	40083,41095	88128,65571	1033537,5	220500	1382249,567	41467487	58246
7	40083,41095	88128,65571	1033537,5	220500	1382249,567	36284051,12	50965
6	40083,41095	88128,65571	1033537,5	220500	1382249,567	31100615,25	43684
5	40083,41095	88128,65571	1033537,5	220500	1382249,567	25917179,37	36404
4	42771,89331	106234,2187	1033537,5	220500	1403043,612	21045554,18	29561
3	42771,89331	106234,2187	1033537,5	220500	1403043,612	15784240,54	22171
2	42771,89331	106234,2187	1033537,5	220500	1403043,612	10522827,09	14781
1	42771,89331	106234,2187	1033537,5	220500	1403043,612	5261413,545	7390
				Wtotal =	Wtotal =	18540704,29	700543,43

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAHU 18 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wi (Kg)	hi.wi	Fx.y (Kg)
18	29900,41202	40073,29647	2729,506388	404460	88200	565362,2149	38161949,5	64523
17	36866,3391	47179,83467	3386,558924	1033537,5	220500	1341470,233	85518727,33	144592
16	37970,02133	59444,77232	4526,110099	1033537,5	220500	1355978,404	81388704,22	137558
15	37970,02133	59444,77232	4526,110099	1033537,5	220500	1355978,404	76273785,21	128961
14	37970,02133	59444,77232	5007,611227	1033537,5	220500	1356459,905	71214145,01	120406
13	37970,02133	59444,77232	5007,611227	1033537,5	220500	1356459,905	66127420,36	111806
12	40007,60709	69185,46382	5665,663762	1033537,5	220500	1368896,235	61600330,56	104151
11	40007,60709	69185,46382	5665,663762	1033537,5	220500	1368896,235	56466969,68	95472
10	40007,60709	69185,46382	5665,663762	1033537,5	220500	1368896,235	51333608,8	86793
9	40007,60709	69185,46382	5665,663762	1033537,5	220500	1368896,235	46200247,92	78114
8	40432,11308	80707,53522	6403,963998	1033537,5	220500	1381581,112	41447433,37	70078
7	40432,11308	80707,53522	6403,963998	1033537,5	220500	1381581,112	36266504,2	61318
6	40432,11308	80707,53522	7174,366299	1033537,5	220500	1382351,515	31102909,08	52588
5	40432,11308	80707,53522	7174,366299	1033537,5	220500	1382351,515	25919090,9	43823
4	43290,3917	87859,55456	7174,366299	1033537,5	220500	1392361,813	20865427,19	35312
3	43290,3917	87859,55456	7174,366299	1033537,5	220500	1392361,813	15664070,39	26484
2	43290,3917	87859,55456	8025,018789	1033537,5	220500	1393212,465	10449093,49	17667
1	43290,3917	87859,55456	8025,018789	1033537,5	220500	1393212,465	5224546,744	8833
					Wtotal =	23906307,81	821214964	1388477,66

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAU 18 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wi (Kg)	hi,wi	Fx,y (Kg)
18	31313,99013	70064,78054	404460	88200	594038,7707	40097617,02	40023
17	46642,14524	85718,11654	1033537,5	220500	1386397,762	88382857,31	88218
16	46642,14524	85718,11654	1033537,5	220500	1386397,762	83183865,71	83029
15	46642,14524	100545,1995	1033537,5	220500	1401224,845	78818897,52	78672
14	46642,14524	100545,1995	1033537,5	220500	1401224,845	73564304,35	73427
13	46642,14524	100545,1995	1033537,5	220500	1401224,845	68309711,18	68182
12	46642,14524	110543,6245	1033537,5	220500	1411223,27	63505047,14	63387
11	46642,14524	110543,6245	1033537,5	220500	1411223,27	58212959,88	58104
10	46642,14524	110543,6245	1033537,5	220500	1411223,27	52920872,62	52822
9	46642,14524	117714,5935	1033537,5	220500	1418394,239	47870805,56	47782
8	46642,14524	117714,5935	1033537,5	220500	1418394,239	42551827,16	42472
7	46642,14524	117714,5935	1033537,5	220500	1418394,239	37232848,77	37153
6	46642,14524	129623,2569	1033537,5	220500	1430302,902	32181815,3	32122
5	46642,14524	129623,2569	1033537,5	220500	1430302,902	26818179,41	26768
4	46642,14524	129623,2569	1033537,5	220500	1430302,902	21454543,53	21415
3	46642,14524	140500,998	1033537,5	220500	1441180,643	16213282,24	16183
2	46642,14524	140500,998	1033537,5	220500	1441180,643	10808854,82	10789
1	46642,14524	140500,998	1033537,5	220500	1441180,643	5404427,412	5394
				Wtotal =	24673811,99	8475327,6,9	845952,10

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA BERPENGAKU 22 LT (BSF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	WF (Kg)	h _{lwi}	F _{x,y} (Kg)
22	31935,16912	45857,07126	2728,506388	404460	88200	573180,7468	47287411,61	56658
21	39552,90825	63659,42489	2728,506388	1033537,5	220500	1359988,34	107099081,7	128322
20	40048,04793	67570,86046	3065,558172	1033537,5	220500	1364721,967	102354147,5	122636
19	40048,04793	67570,86046	3065,558172	1033537,5	220500	1364721,967	97236440,12	116505
18	40048,04793	67570,86046	4526,110099	1033537,5	220500	1366182,518	92217320	110491
17	40048,04793	67570,86046	4526,110099	1033537,5	220500	1366182,518	87094135,55	104352
16	41212,37011	76606,58608	5007,611227	1033537,5	220500	1376864,067	82611844,05	98982
15	41212,37011	76606,58608	5007,611227	1033537,5	220500	1376864,067	77448603,79	92796
14	41212,37011	76606,58608	5665,663762	1033537,5	220500	1377522,12	72319811,3	86651
13	41212,37011	76606,58608	5665,663762	1033537,5	220500	1377522,12	67154203,35	80461
12	43508,69991	83773,76933	6403,963998	1033537,5	220500	1387723,933	62447577	74822
11	43508,69991	83773,76933	6403,963998	1033537,5	220500	1387723,933	57243612,25	68587
10	43508,69991	83773,76933	6403,963998	1033537,5	220500	1387723,933	52039647,5	62352
9	43508,69991	83773,76933	6403,963998	1033537,5	220500	1387723,933	46835682,75	56117
8	44317,27105	91630,7575	7174,366299	1033537,5	220500	1397159,895	41914796,85	50221
7	44317,27105	91630,7575	7174,366299	1033537,5	220500	1397159,895	36675447,24	43943
6	44317,27105	91630,7575	7174,366299	1033537,5	220500	1397159,895	31436097,63	37665
5	44317,27105	91630,7575	7174,366299	1033537,5	220500	1397159,895	26196748,03	31388
4	47066,39588	101898,2807	8025,018789	1033537,5	220500	1411027,195	21185407,93	25359
3	47066,39588	101898,2807	8025,018789	1033537,5	220500	1411027,195	15874055,95	19020
2	47066,39588	101898,2807	8025,018789	1033537,5	220500	1411027,195	10582703,97	12680
1	47066,39588	101898,2807	8025,018789	1033537,5	220500	1411027,195	5291351,983	6340
					Wtotal =	29687394,53	1240526228	1486345,76

LAMPIRAN A-3-3

PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN STR BAJA TAKBERPENGAU 22 LT(USF)

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD (Kg)	WL (Kg)	Wt (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
22	30934,06927	39228,09442	404460	88200	562822,1637	46432828,5	27398
21	45167,52056	51621,89471	1033537,5	220500	1350826,915	106377619,6	62768
20	45167,52056	57875,6495	1033537,5	220500	1357080,67	101781050,3	60056
19	45167,52056	58269,82525	1033537,5	220500	1357474,846	96720082,76	57069
18	45523,29166	64322,7012	1033537,5	220500	1363883,493	92062135,77	54321
17	45523,29166	64322,7012	1033537,5	220500	1363883,493	86947572,67	51303
16	45523,29166	70121,63167	1033537,5	220500	1369682,423	82180945,4	48491
15	48304,75613	70390,73282	1033537,5	220500	1372732,989	77216230,53	45561
14	48304,75613	79684,19254	1033537,5	220500	1382026,449	72556388,55	42812
13	48304,75613	79684,19254	1033537,5	220500	1382026,449	67373789,37	39754
12	51118,57025	86669,44712	1033537,5	220500	1391825,517	62632148,28	36956
11	51118,57025	86669,44712	1033537,5	220500	1391825,517	57412802,59	33876
10	51118,57025	95269,30389	1033537,5	220500	1400425,374	52515951,53	30987
9	54255,79077	95269,30389	1033537,5	220500	1403562,595	47370237,57	27951
8	54255,79077	100689,2213	1033537,5	220500	1408982,512	42269475,36	24941
7	54255,79077	100689,2213	1033537,5	220500	1408982,512	36985790,94	21823
6	57748,80245	111339,5556	1033537,5	220500	1423125,858	32020331,81	18894
5	57748,80245	111339,5556	1033537,5	220500	1423125,858	26683609,84	15745
4	57748,80245	119230,6549	1033537,5	220500	1431016,957	21465254,36	12666
3	58298,62641	119230,6549	1033537,5	220500	1431566,781	16105126,29	9503
2	58298,62641	122384,0633	1033537,5	220500	1424720,19	10760401,42	6349
1	58298,62641	122384,0633	1033537,5	220500	1434720,19	5380200,711	3175
				Wtotal =	29846319,75	1241249974	732395,96

LAMPIRAN A-4-1

Jml Lantai	Tipe	T pakai (dt)	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
14	BSF	0,992448657	0,423	1	6,5	12259117,86	798154,7554
14	USF	1,375447014	0,305	1	8,5	12401180,85	445501,8799

BRACED STEEL FRAME (BSF)

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)	massa
14	52,5	372461,5418	19554230,94	47229,82	37967,53739
13	48,75	900593,3783	43903927,19	106042,24	91803,60635
12	45	908277,3462	40872480,58	98720,31	92586,88544
11	41,25	908277,3462	37466440,53	90493,62	92586,88544
10	37,5	909160,2094	34093507,85	82346,89	92676,8817
9	33,75	909160,2094	30684157,07	74112,20	92676,8817
8	30	915964,2336	27478927,01	66370,53	93370,46214
7	26,25	915964,2336	24044061,13	58074,21	93370,46214
6	22,5	916381,5857	20618585,68	49800,58	93413,00567
5	18,75	916381,5857	17182154,73	41500,48	93413,00567
4	15	921294,9791	13819424,69	33378,40	93913,86127
3	11,25	921294,9791	10364568,51	25033,80	93913,86127
2	7,5	921953,1145	6914648,359	16701,12	93980,94949
1	3,75	921953,1145	3457324,179	8350,56	93980,94949
			330454438,5	798154,76	

UNBRACED STEEL FRAME (USF)

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)	massa
14	52,5	372335,1795	19547596,92	26162,81	37954,65642
13	48,75	901096,1745	43928438,51	58794,52	91854,85979
12	45	903345,2229	40875535,03	54708,47	92593,80458
11	41,25	903345,2229	37469240,45	50149,43	92593,80458
10	37,5	918123,816	34429643,1	46081,18	93590,60306
9	33,75	918123,816	30886678,79	41473,06	93590,60306
8	30	924694,4313	27740832,94	37128,77	94260,39055
7	26,25	924694,4313	24273228,82	32487,68	94260,39055
6	22,5	927707,6046	20873421,1	27937,32	94567,5438
5	18,75	930512,319	17447105,98	23351,48	94853,4474
4	15	939689,5424	14085343,14	18865,43	95788,94418
3	11,25	939689,5424	10571507,35	14149,07	95788,94418
2	7,5	943911,7745	7079338,309	9475,10	96219,34501
1	3,75	943911,7745	3539659,155	4737,55	96219,34501
			332857579,6	445501,88	

LAMPIRAN A-4-1

KONTROL PERIODE GETAR DENGAN T RUMUS REYLEIGH

BRACED STEEL FRAME (BSF)

Tingkat	Fy Kg	Gaya Geser (V) Kg	Kekakuan Tingkat (K) Kg/cm	Simpangan Tingkat cm	Total Simpangan (δ) cm	Wi Kg	Wi.δ ² kg.cm ²	Fi.δi kg.cm
14	47229.82	47229.82	1.37E+06	0.0344	2.6745	372461.5418	2564223.659	126316.731
13	106042.24	153272.05	1.77E+06	0.0867	2.6401	900593.3783	6277417.216	279965.817
12	98720.31	251992.36	2.13E+06	0.1185	2.5535	908277.3462	5922106.082	252078.243
11	90493.62	342485.98	2.13E+06	0.1611	2.4350	908277.3462	5385165.234	220347.550
10	82346.89	424832.87	2.33E+06	0.1821	2.2739	909160.2094	4700866.233	187247.462
9	74112.20	498945.07	2.33E+06	0.2139	2.0918	909160.2094	3978052.774	155026.083
8	66370.53	565315.60	2.75E+06	0.2059	1.8779	915964.2336	3230139.588	124636.910
7	58074.21	623389.82	2.75E+06	0.2271	1.6720	915964.2336	2560585.501	97096.769
6	49800.58	673190.40	2.84E+06	0.2368	1.4449	916381.5857	1913177.801	71967.134
5	41500.48	714690.88	2.84E+06	0.2514	1.2081	916381.5857	1337489.115	50137.202
4	33378.40	748069.28	3.17E+06	0.2358	0.9667	921294.9791	843272.156	31933.756
3	25033.80	773103.07	3.17E+06	0.2437	0.7210	921294.9791	478672.268	18048.339
2	16701.12	789804.20	3.33E+06	0.2374	0.4773	921953.1145	210042.803	7971.593
1	8350.56	798154.76	3.33E+06	0.2399	0.2399	921953.1145	53064.426	2003.378
		798154.76				Σ	39554474.555	1624768.966

Tr 0.99295488
T 0.992448657
rasio 0.999
Cek OK

KONTROL PERIODE GETAR DENGAN T RUMUS REYLEIGH

UNBRACED STEEL FRAME (USF)

Tingkat	Fy Kg	Gaya Geser (V) Kg	Kekakuan Tingkat (K) Kg/cm	Simpangan Tingkat cm	Total Simpangan (δ) cm	Wi Kg	Wi.δ ² kg.cm ²	Fi.δi kg.cm
14	26162.81	26162.81	5.15E+05	0.0508	2.9876	372335.1795	3323345.257	78163.709
13	58794.52	84957.34	6.69E+05	0.1269	2.9368	901096.1745	7771769.946	172667.759
12	54708.47	139665.80	8.11E+05	0.1722	2.8099	906345.2229	7171844.607	153725.002
11	50149.43	189815.23	8.11E+05	0.2340	2.6377	906345.2229	6319828.779	132279.690
10	46081.18	235895.41	1.12E+06	0.2107	2.4037	918123.816	5304720.977	110765.435
9	41473.06	277369.48	1.12E+06	0.2478	2.1930	918123.816	4476317.742	90946.956
8	37128.77	314496.25	1.33E+06	0.2366	1.9452	924694.4313	3496729.581	72221.525
7	32487.68	346985.92	1.33E+06	0.2611	1.7085	924694.4313	2699251.347	55506.160
6	27937.32	374923.24	1.38E+06	0.2724	1.4475	927757.5045	1943555.034	43437.325
5	23351.48	398274.73	1.53E+06	0.2597	1.1751	933512.319	1284819.170	27439.369
4	18865.43	417140.16	1.77E+06	0.2353	0.9154	935389.5424	787392.641	17263.752
3	14149.07	431289.23	1.77E+06	0.2433	0.6801	935389.5424	434560.824	9522.127
2	9475.10	440764.33	2.03E+06	0.2172	0.4368	943911.7745	180058.675	4136.330
1	4737.55	445501.88	2.03E+06	0.2195	0.2195	943911.7745	45497.208	1040.113
3682643.63						Σ	45180782.788	966224.651

Tr 1.376148593
T 1.375447014
rasio 0.999
Cek OK

LAMPIRAN A-4-1

Jml Lantai	Tipe	T pakai (dt)	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
14	BSF	0,99295488	0,423	1	6,5	12259117,86	797747,8449
14	USF	1,376148593	0,305	1	8,5	12401180,85	445274,7568

BRACED STEEL FRAME (BSF)

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)	massa
14	52,5	372461,5418	19554230,94	47206	37967,53739
13	48,75	900593,3783	43903927,19	105988	91803,60635
12	45	908277,3462	40872480,58	98670	92586,88544
11	41,25	908277,3462	37466440,53	90447	92586,88544
10	37,5	909160,2094	34093507,85	82305	92676,8817
9	33,75	909160,2094	30684157,07	74074	92676,8817
8	30	915964,2336	27478927,01	66337	93370,46214
7	26,25	915964,2336	24044061,13	58045	93370,46214
6	22,5	916381,5857	20618985,68	49775	93413,00567
5	18,75	916381,5857	17182154,73	41479	93413,00567
4	15	921294,9791	13819424,69	33361	93913,86127
3	11,25	921294,9791	10364568,51	25021	93913,86127
2	7,5	921953,1145	6914648,359	16693	93980,94949
1	3,75	921953,1145	3457324,179	8346	93980,94949
			330454438,5	797747,84	

UNBRACED STEEL FRAME (USF)

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)	massa
14	52,5	372335,1795	19547596,92	26149	37964,65642
13	48,75	901096,1745	43928438,51	58765	91854,85979
12	45	908345,2229	40875535,03	54681	92593,80458
11	41,25	908345,2229	37469240,45	50124	92593,80458
10	37,5	918123,816	34429643,1	46058	93590,60306
9	33,75	918123,816	30986678,79	41452	93590,60306
8	30	924594,4313	27740832,94	37110	94260,35055
7	26,25	924594,4313	24273228,82	32471	94260,35055
6	22,5	927707,6046	20873421,1	27923	94567,5438
5	18,75	930512,319	17447105,98	23340	94853,4474
4	15	939689,5424	14095343,14	18856	95788,94418
3	11,25	939689,5424	10571507,35	14142	95788,94418
2	7,5	943911,7745	7079338,309	9470	96219,34501
1	3,75	943911,7745	3539669,155	4735	96219,34501
			332857579,6	445274,76	

KONTROL PERIODE GETAR DENGAN T RUMUS REYLEIGH

UNBRACED STEEL FRAME (USF)

Tingkat	Fy Kg	Gaya Geser (V) Kg	Kekakuan Tingkat (K) Kg/cm	Simpangan Tingkat cm	Total Simpangan (δ) cm	Wi Kg	Wi δ12 kg.cm2	Fi δ1 kg.cm
14	26149,48	26149,48	5,15E+05	0,0508	2,9861	372335,1795	3319957,545	78084,032
13	58764,55	84914,02	6,69E+05	0,1268	2,9353	901096,1745	7763847,652	172491,747
12	54680,58	139594,60	8,11E+05	0,1721	2,8085	908345,2229	7164533,858	153568,300
11	50123,86	189718,46	8,11E+05	0,2339	2,6364	908345,2229	6313386,548	132144,848
10	46057,69	235776,15	1,12E+06	0,2106	2,4025	918123,816	529313,515	110552,524
9	41451,92	277228,07	1,12E+06	0,2477	2,1918	918123,816	4410816,909	90855,985
8	37109,84	314337,91	1,33E+06	0,2365	1,9442	924694,4313	3495163,088	72147,905
7	32471,11	346809,02	1,33E+06	0,2609	1,7077	924694,4313	2696499,816	55449,579
6	27923,08	374732,10	1,38E+06	0,2723	1,4467	927707,6046	1941674,734	40396,705
5	23339,58	398071,68	1,53E+06	0,2596	1,1745	930512,319	1283509,466	27411,418
4	18855,81	416927,49	1,77E+06	0,2352	0,9149	936689,5424	786560,028	17251,188
3	14141,86	431069,35	1,77E+06	0,2432	0,6797	936689,5424	434137,827	9612,319
2	9470,27	440539,62	2,03E+06	0,2171	0,4365	943911,7745	179875,129	4134,111
1	4735,13	445274,76	2,03E+06	0,2194	0,2194	943911,7745	45450,830	1039,053
		3680766,16				Σ	45134726,944	965239,712

Tr 1,376148593

T 1,376148593

rasio 1,000

Cek OK

10	38232,18	195716,21	1,12E+06
9	34419,04		

LAMPIRAN A-4-1

KONTROL PERIODE GETAR DENGAN T RUMUS REYLEIGH

BRACED STEEL FRAME (BSF)

Tingkat	Fy Kg	Gaya Geser (V) Kg	Kekakuan Tingkat (K) Kg/cm	Simpangan Tingkat cm	Total Simpangan (δ) cm	Wi Kg	Wi.δi2 kg.cm2	Fi.δi kg.cm
14	47205,74	47205,74	1,37E+06	0,0344	2,6731	372461,5418	2661507,835	126187,968
13	105988,18	153193,91	1,77E+06	0,0866	2,6388	900593,3783	6271018,218	279680,428
12	98669,98	251863,90	2,13E+06	0,1184	2,5522	908277,3462	5916069,276	251821,282
11	90447,48	342311,38	2,13E+06	0,1610	2,4337	908277,3462	5379675,769	220122,935
10	82304,91	424616,29	2,33E+06	0,1820	2,2727	909160,2094	4696074,320	187056,588
9	74074,42	496690,71	2,33E+06	0,2138	2,0907	909160,2094	3973997,674	154888,054
8	66336,69	565027,40	2,75E+06	0,2058	1,8769	915964,2336	3226846,887	124509,859
7	58044,61	623072,01	2,75E+06	0,2270	1,6711	915964,2336	2557975,322	96999,789
6	49775,19	672847,20	2,84E+06	0,2367	1,4442	916381,5857	1911227,369	71883,783
5	41479,32	714326,52	2,84E+06	0,2513	1,2075	916381,5857	1336125,721	50086,094
4	33361,38	747687,90	3,17E+06	0,2356	0,9562	921294,9791	842412,551	31901,204
3	25021,04	772708,94	3,17E+06	0,2435	0,7206	921294,9791	478384,121	18029,941
2	16692,61	789401,54	3,33E+06	0,2373	0,4771	921953,1145	209828,692	7963,467
1	8346,30	797747,84	3,33E+06	0,2398	0,2398	921953,1145	53010,334	2001,336
						Σ	39514154,090	1623112,723

Tr 0,99295488
T 0,99295488
rasio 1,000
Cek OK

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B1

B1-BSF																		
Lantai	Lokasi (m)	Momen										B1-BSF						
		1.2D+0.5L+E					1.2D+1.6L					Cb	Cb palak	Vd	Vi	Ve		
		Kg-m	Kip-in	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Kip-in	Mub										
14	Tepi Kiri	0,18	-4767,108	-413,785	-4379,828	-380,169	-444,41	-560,22	-358,7									
	1/4 L	1,841	0,02	758,485	758,485	65,836	-309,16	-423,24	-358,7									
	1/2 L	3,5	3181,543	276,158	3949,842	342,846	-197,66	-285,59	-358,7									
	1/2 L	3,5	3181,543	276,158	3949,842	342,846	263,03	283,16	-358,7									
	3/4 L	5,162	1241,422	107,755	811,954	70,478	374,86	421,22	-358,7									
13	lepi kanan	6,822	-2281,333	-198,020	-4269,205	-370,567	503,87	587,83	-358,7									
	Tepi Kiri	0,187	-9377,803	-813,983	-11022,301	-956,753	-1487,61	-132,87										
	1/4 L	1,845	1326,522	115,142	1895,483	164,526	-2158,29	-1068,75	-132,87									
	1/2 L	3,5	7002,187	607,790	8881,398	770,905	-617,63	-726,34	-132,87									
	1/2 L	3,5	7002,187	607,790	8881,398	770,905	491,43	695,53	-132,87									
12	3/4 L	5,161	2027,269	175,967	2204,404	191,342	2039,02	1040,57	-132,87									
	lepi kanan	6,82	-7954,481	-681,317	-10386,403	-901,713	363,92	1457,09	-132,87									
	Tepi Kiri	0,191	-7694,208	-667,857	-10908,498	-946,858	-1479,62	-366,93										
	1/4 L	1,847	2144,33	186,128	1953,575	169,570	-2126,53	-1060,15	-366,93									
	1/2 L	3,5	6941,673	602,537	8871,222	770,022	-586,36	-716,53	-366,93									
11	1/2 L	3,5	6941,673	602,537	8871,222	770,022	520,7	703,34	-366,93									
	3/4 L	5,16	1077,865	93,561	2122,968	184,274	2666,21	1047,59	-366,93									
	lepi kanan	6,816	-9815,275	-851,966	-10553,47	-916,041	3666,13	1463,73	-366,93									
	Tepi Kiri	0,191	-7656,284	-664,955	-10854,829	-942,199	-3722,26	-1475,64	-359,87									
	1/4 L	1,847	2161,503	187,618	1967,645	170,783	-2120,52	-1056,17	-359,87									
10	1/2 L	3,5	6938,133	602,230	8845,566	767,795	-581,95	-714,55	-359,87									
	1/2 L	3,5	6938,133	602,230	8845,566	767,795	527,11	707,32	-359,87									
	3/4 L	5,16	1053,563	91,449	2057,536	178,594	2072,62	1051,57	-359,87									
	lepi kanan	6,816	-9860,359	-855,879	-10658,602	-925,167	3672,54	1468,71	-359,87									
	Tepi Kiri	0,191	-8227,052	-714,108	-10864,008	-942,996	-3722,56	-1476,5	-359,87									
9	1/4 L	1,847	1881,764	163,337	1965,212	170,590	-2120,92	-1057,03	-359,87									
	1/2 L	3,5	6948,867	603,162	8850,066	768,186	-582,35	-715,41	-359,87									
	1/2 L	3,5	6948,867	603,162	8850,066	768,186	526,71	706,46	-359,87									
	3/4 L	5,16	1355,865	117,591	2068,885	179,580	2072,22	1050,71	-359,87									
	lepi kanan	6,816	-9267,008	-804,376	-10640,368	-923,967	3672,14	1467,85	-359,87									
8	Tepi Kiri	0,191	-7120,464	-618,056	-10903,365	-946,412	-1479,25	-534,24										
	1/4 L	1,847	2431,617	211,064	1948,715	169,148	-2125,29	-1059,78	-534,24									
	1/2 L	3,5	6943,053	602,657	8855,387	768,734	-586,72	-718,16	-534,24									
	1/2 L	3,5	6943,053	602,657	8855,387	768,734	522,34	703,71	-534,24									
	3/4 L	5,16	792,269	68,769	2048,121	182,117	2067,85	1047,96	-534,24									
8	lepi kanan	6,816	-10387,358	-901,623	-10588,311	-919,065	3667,77	1465,1	-534,24									
	Tepi Kiri	0,193	-5175,823	-446,609	-10846,653	-941,489	-1478,59	-1136,62										
	1/4 L	1,848	3391,666	294,397	2016,75	175,054	-2125,04	-1058,84	-1136,62									
	1/2 L	3,5	6913,962	600,132	8827,922	774,944	-587,51	-717,62	-1136,62									
	1/2 L	3,5	6913,962	600,132	8827,922	774,944	521,55	704,26	-1136,62									
3/4 L	5,157	-233,448	-20,263	2171,718	188,505	2064,63	1047,58	-1136,62										
	lepi kanan	6,812	-12420,625	-1078,110	-10523,747	-913,461	3663,81	1465,46	-1136,62									

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B1

B1-SF																
Lantai	Lokasi (m)	Momen										B1-SF				
		1,2D+0,5L+E					1,2D+1,6L					Cb	Cb pakai	Vd	Vi	Ve
		Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Mdb	Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Mdb					
7	Tepi Kiri	0,193	-5893,347	-508,505	-10829,431		-10829,431	-930,985				2,203	2,203	-3719,56	-1476,13	915,99
	1/4 L	1,848	3056,392	265,295	600,778		2007,661	174,285						-2118,83	-1056,38	915,99
	1/2 L	3,5	6921,411	600,778	8892,563		771,874	8892,563						-581,3	-715,16	915,99
	3/4 L	5,157	117,777	10,223	2110,008		183,149							527,76	706,71	915,99
	lepi kanan	6,812	-11728,15	-1017,830	-10811,768		-921,101							2070,84	1050,04	915,99
6	Tepi Kiri	0,193	-6933,443	-801,823	-10888,912		-944,697				2,102	2,102	-3725,9	-1479,61	597,3	
	1/4 L	1,848	2534,496	219,984	603,422		1983,365	172,156						-2125,17	-1056,87	597,3
	1/2 L	3,5	6951,867	603,422	8900,402		772,555							-587,64	-718,64	597,3
	1/2 L	3,5	6951,867	603,422	8900,402		772,555							521,42	703,23	597,3
	3/4 L	5,157	702,282	60,958	2150,081		186,627							2064,5	1046,56	597,3
5	Tepi kanan	6,812	-10588,445	-919,077	-10536,509		-10536,509	-914,629						3663,78	1464,44	962,87
	Tepi Kiri	0,193	-5817,374	-504,948	-10979,995		-953,055				2,200	2,200	-3735,6	-1485,01	962,87	
	1/4 L	1,848	3083,967	267,690	1937,57		168,181							-2134,87	-1055,27	962,87
	1/2 L	3,5	6935,649	602,014	8902,72		772,756							-597,34	-724,04	962,87
	1/2 L	3,5	6935,649	602,014	8902,72		772,756							511,72	597,83	962,87
4	3/4 L	5,157	118,616	10,296	2200,551		191,017							2054,8	1041,16	962,87
	lepi kanan	6,812	-11738,689	-1016,918	-10440,742		-906,256							3654,08	1455,04	962,87
	Tepi Kiri	0,197	-4089,318	-354,953	-11047,126		-950,081				2,237	2,237	-3742,32	-1489,94	1521,64	
	1/4 L	1,85	3838,379	341,938	1925,55		167,138							-2142,24	-1069,47	1521,64
	1/2 L	3,5	6910,26	598,811	8636,406		775,680							-407,14	-729,16	1521,64
3	1/2 L	3,5	6910,26	598,811	8636,406		775,680							501,92	692,72	1521,64
	3/4 L	5,156	-795,413	-69,042	2280,694		197,964							2043,96	1036,65	1521,64
	lepi kanan	6,81	-13547,142	-1175,892	-10320,553		-895,833							3642,23	1453,81	1521,64
	Tepi Kiri	0,197	-4293,911	-372,711	-11106,09		-964,009				2,230	2,230	-3746,61	-1492,78	1461,16	
	1/4 L	1,85	3851,54	334,314	1888,53		163,924							-2146,53	-1072,31	1461,16
2	1/2 L	3,5	6938,951	602,301	8621,288		774,388							-411,43	-732	1461,16
	1/2 L	3,5	6938,951	602,301	8621,288		774,388							497,63	695,86	1461,16
	3/4 L	5,156	-649,744	-56,398	2287,52		196,560							2036,67	1032,81	1461,16
	lepi kanan	6,81	-13284,718	-1153,114	-10281,841		-863,332							3637,94	1450,96	1461,16
	Tepi Kiri	0,197	-5146,257	-446,695	-11184,461		-970,811				2,223	2,223	-3751,94	-1496,31	1213,47	
1	1/4 L	1,85	3433,82	298,056	1841,735		159,893							-2151,86	-1075,83	1213,47
	1/2 L	3,5	6955,022	603,696	8906,035		773,042							-416,75	-736,53	1213,47
	1/2 L	3,5	6955,022	603,696	8906,035		773,042							492,31	696,35	1213,47
	3/4 L	5,156	-198,212	-17,205	2303,92		199,980							2034,35	1028,28	1213,47
	lepi kanan	6,81	-12398,561	-1076,195	-10243,925		-898,171							3632,62	1447,44	1213,47
	Tepi Kiri	0,197	-4933,257	-428,207	-11439,872		-962,981				2,201	2,201	-3792,35	-1516,11	1334,05	
	1/4 L	1,85	3590,949	311,684	1765,756		153,271							-2192,27	-1065,64	1334,05
	1/2 L	3,5	7056,386	612,494	9009,158		781,998							-457,16	-755,33	1334,05
	1/2 L	3,5	7056,386	612,494	9009,158		781,998							451,9	566,54	1334,05
	3/4 L	5,156	-152,827	-13,265	2586,925		224,545							1993,94	1006,47	1334,05
	lepi kanan	6,81	-12409,047	-1077,105	-9781,423		-848,028							3592,21	1427,63	1334,05

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN
Balok B2

B2-BSF										B2-BSF			
Lantai	Lokasi (m)	Momen					Cb	Cb pakai	Vd	VI			
		1,2D+1,6L		Kip-in	Mub								
		Kg-m											
14	Tepi kiri	0,184	-1341,362	-116,433	116,433	1,958							
	1/4 L	1,342	351,418	30,503				-247,83	-300,94				
	1/2 L	2,5	1038,794	90,167				-176,26	-212,58				
	3/4 L	3,658	396,37	34,405				-18,86	-18,26				
	Tepi kanan	4,816	-1251,488	-108,629				138,54	176,06				
13	Tepi kiri	0,185	-3582,404	-310,953	338,468	1,999							
	1/4 L	1,342	1114,833	96,788				-2253,15	-720,36				
	1/2 L	2,499	2821,761	244,929				-1190,52	-469,4				
	3/4 L	3,656	956,963	83,067				78,39	-14				
	Tepi kanan	4,813	-3699,4	-338,468				1347,4	471,54				
12	Tepi kiri	0,187	-3699,521	-321,118	330,617	2,010							
	1/4 L	1,34	1022,206	88,727				-2279,04	-723,89				
	1/2 L	2,494	2773,403	240,731				-1219,72	-503,74				
	3/4 L	3,647	974,02	84,545				45,13	-20,08				
	Tepi kanan	4,801	-3808,952	-330,617				1310,96	464,85				
11	Tepi kiri	0,187	-3742,283	-324,830	328,238	2,011							
	1/4 L	1,34	956,937	86,538				-2283,09	-726,43				
	1/2 L	2,494	2765,726	240,065				-1223,77	-506,28				
	3/4 L	3,647	983,886	85,401				41,08	-22,63				
	Tepi kanan	4,801	-3781,544	-328,238				1306,93	462,3				
10	Tepi kiri	0,187	-3743,684	-324,952	327,992	2,010							
	1/4 L	1,34	996,645	86,509				-2285,18	-725,63				
	1/2 L	2,494	2766,444	240,127				-1225,86	-505,48				
	3/4 L	3,647	985,682	85,555				39	-21,82				
	Tepi kanan	4,801	-3778,708	-327,992				1304,85	463,11				
9	Tepi kiri	0,187	-3723,88	-323,233	328,898	2,008							
	1/4 L	1,34	1008,889	87,572				-2284,33	-723,41				
	1/2 L	2,494	2771,128	240,534				-1225,01	-503,26				
	3/4 L	3,647	982,786	85,306				36,84	-19,6				
	Tepi kanan	4,801	-3789,144	-328,898				1305,69	465,33				
8	Tepi kiri	0,197	-3736,435	-324,323	327,264	2,015							
	1/4 L	1,348	989,056	86,850				-2286,65	-724,27				
	1/2 L	2,499	2748,874	238,802				-1227,67	-502,05				
	3/4 L	3,65	973,408	84,492				34,96	-18,73				
	Tepi kanan	4,801	-3770,327	-327,264				1297,79	464,84				
								2357,35	687,79				

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN
Balok B2

B2-BSF											B2-BSF	
Lantai	Lokasi (m)	Momen					Cb	Cb pakai	Vd	Vi		
		1,2D+1,6L										
		Kg-m	Kip-in	Mub								
7	Tepi kiri	0,197	-3787,605	-328,764	328,764	2,035	2,035		Kg-m	-725,28		
	1/4 L	1,348	955,087	82,902					-1236,02	-503,06		
	1/2 L	2,499	2732,106	237,147					26,82	-19,75		
	3/4 L	3,65	973,841	84,529					1288,45	463,82		
	Tepi kanan	4,801	-3752,693	-325,734					2349	686,78		
6	Tepi kiri	0,197	-3757,444	-326,146	327,729	2,026	2,026		-2292,87	-721,7		
	1/4 L	1,348	971,961	84,366					-1233,88	-489,48		
	1/2 L	2,499	2735,893	237,458					28,74	-16,17		
	3/4 L	3,65	964,141	83,687					1291,58	467,4		
	Tepi kanan	4,801	-3775,68	-327,729					2351,13	690,36		
5	Tepi kiri	0,197	-3726,672	-323,475	330,351	2,031	2,031		-2290,88	-717,63		
	1/4 L	1,348	987,488	85,714					-1231,9	-495,31		
	1/2 L	2,499	2735,975	237,483					30,74	-11,99		
	3/4 L	3,65	946,179	82,389					1293,57	471,57		
	Tepi kanan	4,801	-3805,887	-330,351					2353,12	694,53		
4	Tepi kiri	0,198	-3700,243	-321,181	332,568	2,039	2,039		-2269,5	-713,3		
	1/4 L	1,348	996,489	86,465					-1236,85	-490,52		
	1/2 L	2,499	2730,073	236,970					31,59	-7,82		
	3/4 L	3,649	932,195	80,915					1293,27	475,53		
	Tepi kanan	4,799	-3831,424	-332,568					2352,45	698,64		
3	Tepi kiri	0,198	-3690,923	-320,372	333,928	2,044	2,044		-2290,41	-710,04		
	1/4 L	1,348	999,561	86,762					-1231,8	-487,67		
	1/2 L	2,499	2726,885	236,894					30,18	-4,57		
	3/4 L	3,649	922,769	80,096					1292,36	478,79		
	Tepi kanan	4,799	-3847,098	-333,928					2351,54	701,69		
2	Tepi kiri	0,198	-3679,67	-319,385	336,034	2,053	2,053		-2281,36	-706,11		
	1/4 L	1,348	1001,937	86,968					-1232,74	-483,74		
	1/2 L	2,499	2720,365	236,130					29,23	-0,63		
	3/4 L	3,649	907,392	78,762					1291,41	482,72		
	Tepi kanan	4,799	-3871,364	-336,034					2350,59	705,83		
1	Tepi kiri	0,198	-3540,812	-307,342	342,757	2,045	2,045		-2274,9	-466,7		
	1/4 L	1,348	1086,715	94,327					-1216,28	-473,33		
	1/2 L	2,499	2751,093	238,795					45,69	9,77		
	3/4 L	3,649	884,011	76,732					1307,87	493,13		
	Tepi kanan	4,799	-3848,814	-342,757					2367,05	716,23		

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B3

B3-BSF															B3-BSF														
Lantai	Lokasi (m)	Momen										Cb	Cb pakai	Vd	Vi	Va													
		1,2D+0,5L+E					1,2D+1,8L										Mub												
		Kg-m	Kip-In	Kip-In	Kg-m	Kip-In	Kip-In	Kg-m	Kip-In	Kip-In																			
14	Tepi Kiri	0,187	-594,119	-515,695	-7954,379	-690,440	-745,865	1,941	1,941	1,941																			
	1/4 L	1,846	1757,331	152,536	1698,467	164,787								-884,53	-1134,1	186,08													
	1/2 L	3,5	6417,247	557,017	7987,88	693,348								-612,94	-798,8	186,08													
	1/2 L	3,5	6417,247	557,017	7987,88	693,348								-361,23	-525,09	186,08													
	3/4 L	5,163	975,408	84,665	1566,318	135,956								530,15	612,41	186,08													
13	lepi kanan	6,822	-7484,262	-649,634	-8592,915	-745,865								1023,71	886,08	186,08													
	Tepi Kiri	0,189	-9389,971	-815,049	-16866,028	-1463,971	1608,244	2,051	2,051					-4662,86	-2679,09	1136,48													
	1/4 L	1,854	5117,19	444,172	4194,906	364,118								-2632,03	-2035,52	1136,48													
	1/2 L	3,5	12242,698	1062,666	16059,931	1384,002								-1136,42	-1367,78	1136,48													
	1/2 L	3,5	12242,698	1062,666	16059,931	1384,002								1081,71	1485,97	1136,48													
12	3/4 L	5,162	756,029	65,623	3324,959	288,606								2868,88	2176,31	1136,48													
	lepi kanan	6,816	-18055,776	-1567,241	-18528,151	-1608,244								4821,02	3008,74	1136,48													
	Tepi Kiri	0,203	-6039,756	-524,251	-16216,818	-1407,620	1903,926	2,169	2,169					-2816,15	-1972,44	2031,19													
	1/4 L	1,854	6620,135	574,628	4346,081	377,240								-2825,4	-1972,44	2031,19													
	1/2 L	3,5	11925,629	1035,162	15748,438	1366,964								-1035,68	-1295,22	2031,19													
11	1/2 L	3,5	11925,629	1035,162	15748,438	1366,964								1187,44	1548,53	2031,19													
	3/4 L	5,156	-1346,072	-116,639	2603,087	225,946								2566,52	2234,13	2031,19													
	lepi kanan	6,807	-21934,526	-1903,926	-19651,142	-1705,719								4919,25	3070,46	2031,19													
	Tepi Kiri	0,203	-6027,681	-523,203	-16130,313	-1400,111	1921,261	2,181	2,181					-4737,53	-2804,58	2015,96													
	1/4 L	1,854	6579,262	571,080	4333,465	376,146								-2803,13	-1960,87	2015,96													
10	1/2 L	3,5	11832,169	1027,032	15637,046	1357,296								-1014,42	-1283,65	2015,96													
	1/2 L	3,5	11832,169	1027,032	15637,046	1357,296								1203,71	1560,1	2015,96													
	3/4 L	5,156	-1492,843	-128,579	2392,29	207,651								3012,78	2245,7	2015,96													
	lepi kanan	6,807	-22134,347	-1921,261	-19961,041	-1732,618								4635,52	3082,03	2015,96													
	Tepi Kiri	0,203	-7052,589	-612,165	-16295,587	-1414,457	1825,750	2,171	2,171					-4750,36	-2816,74	1737,15													
9	1/4 L	1,854	6085,672	528,226	4261,322	369,863								-2821,86	-1973,02	1737,15													
	1/2 L	3,5	11868,263	1030,165	15657,707	1359,089								-1027,18	-1265,81	1737,15													
	1/2 L	3,5	11868,263	1030,165	15657,707	1359,089								1190,95	1547,94	1737,15													
	3/4 L	5,156	-923,796	-80,185	2506,348	217,551								3000,03	2233,54	1737,15													
	lepi kanan	6,807	-21033,981	-1825,750	-19753,872	-1714,636								4922,76	3069,87	1737,15													
8	Tepi Kiri	0,203	-5385,533	-467,464	-16468,961	-1429,332	1974,530	2,181	2,181					-4762,51	-2808,52	2286,86													
	1/4 L	1,854	6907,449	599,567	4176,899	362,555								-2834,01	-1984,81	2286,86													
	1/2 L	3,5	11847,361	1028,351	15659,967	1359,285								-1036,3	-1307,59	2286,86													
	1/2 L	3,5	11847,361	1028,351	15659,967	1359,285								-176,63	1536,16	2286,86													
	3/4 L	5,156	-1792,578	-155,586	2595,826	225,318								2567,9	2221,76	2286,86													
7	lepi kanan	6,807	-22748,042	-1974,530	-19567,443	-1696,322								4510,54	3058,09	2286,86													
	Tepi Kiri	0,208	-2257,67	-195,966	-16307,672	-1416,721	2246,664	2,192	2,192					-4755,57	-2823,03	3228,86													
	1/4 L	1,857	8472,634	735,425	4295,634	371,993								-2827,76	-1977,49	3228,86													
	1/2 L	3,5	11847,92	1028,399	15726,741	1365,081								-1307,07	-1302,62	3228,86													
	1/2 L	3,5	11847,92	1028,399	15726,741	1365,081								1181,05	1541,13	3228,86													
6	3/4 L	5,154	-3361,212	-281,753	2639,775	228,132								2967,86	2225,41	3228,86													
	lepi kanan	6,803	-25983,228	-2246,664	-19355,414	-1697,410								4995,65	3062,69	3228,86													

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B3

B3-BSF											B3-BSF			
Lantai	Lokasi (m)	Momen										Vd	VI	Ve
		1,2D+0,5L+E					1,2D+1,6L							
		Kg-m	Kip-in	Kip-in	Kip-in	Mub	Kip-in	Kip-in	Kip-in	Ch	Ch pakai			
7	Tepi Kiri	0,208	-3828,496	-332,313	-16511,299	-1433,181	-1433,181	-1433,181	2108,338	2,186	2,186	4754,52	-2834,12	2783,33
	1/4 L	1,857	7692,921	667,746	4172,89	382,189	382,189	382,189				2636,57	-1988,55	2783,33
	1/2 L	3,5	11856,577	1029,151	15690,214	1361,911	1361,911	1361,911				-1045,52	-1313,72	2783,33
	3/4 L	5,154	-2558,701	-222,095	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	2783,33
	lepi kanan	6,803	-24289,604	-2108,338	-19438,311	-1687,245	-1687,245	-1687,245				2976,57	2214,32	2783,33
6	Tepi Kiri	0,208	-5945,722	-507,409	-16818,169	-1459,817	-1459,817	-1459,817	1927,900	2,175	2,175	4762,4	-2855,55	2232,73
	1/4 L	1,857	6699,695	581,534	4020,908	349,015	349,015	349,015				2636,57	-1988,55	2232,73
	1/2 L	3,5	11883,803	1031,514	15692,98	1362,151	1362,151	1362,151				-1045,52	-1313,72	2232,73
	3/4 L	5,154	-2558,701	-222,095	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	2232,73
	lepi kanan	6,803	-22210,826	-1927,900	-19124,834	-1650,036	-1650,036	-1650,036				2976,57	2214,32	2232,73
5	Tepi Kiri	0,208	-4788,53	-415,644	-17159,851	-1489,475	-1489,475	-1489,475	2022,237	2,181	2,181	4873,27	-2879,42	2536,34
	1/4 L	1,857	7220,892	626,773	3851,932	334,348	334,348	334,348				2636,57	-1988,55	2536,34
	1/2 L	3,5	11870,841	1030,389	15696,114	1362,423	1362,423	1362,423				-1045,52	-1313,72	2536,34
	3/4 L	5,154	-2558,701	-222,095	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	2536,34
	lepi kanan	6,803	-23297,659	-2022,237	-18775,687	-1629,730	-1629,730	-1629,730				2976,57	2214,32	2536,34
4	Tepi Kiri	0,212	-1783,838	-154,837	-17262,19	-1498,358	-1498,358	-1498,358	2280,506	2,151	2,151	4623,57	-2882,53	3594,93
	1/4 L	1,859	8708,977	755,939	3825,654	332,667	332,667	332,667				2636,57	-1988,55	3594,93
	1/2 L	3,5	11858,835	1029,347	15756,859	1367,878	1367,878	1367,878				-1045,52	-1313,72	3594,93
	3/4 L	5,153	-2559,023	-231,807	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	3594,93
	lepi kanan	6,801	-25273,105	-2280,506	-18462,82	-1622,573	-1622,573	-1622,573				2976,57	2214,32	3594,93
3	Tepi Kiri	0,212	-3497,72	-303,502	-17468,84	-1531,746	-1531,746	-1531,746	2128,096	2,183	2,183	4645,53	-2918,35	3147,97
	1/4 L	1,859	7862,535	682,468	3616,505	314,086	314,086	314,086				2636,57	-1988,55	3147,97
	1/2 L	3,5	11876,487	1030,879	15726,327	1365,045	1365,045	1365,045				-1045,52	-1313,72	3147,97
	3/4 L	5,153	-2670,587	-231,807	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	3147,97
	lepi kanan	6,801	-24517,23	-2128,096	-18137,465	-1574,332	-1574,332	-1574,332				2976,57	2214,32	3147,97
2	Tepi Kiri	0,212	-6143,148	-533,225	-18103,9	-1571,419	-1571,419	-1571,419	1897,124	2,172	2,172	4873,27	-2966,71	2437,97
	1/4 L	1,859	6543,705	567,994	3373,53	292,802	292,802	292,802				2636,57	-1988,55	2437,97
	1/2 L	3,5	11879,141	1031,109	15692,817	1362,119	1362,119	1362,119				-1045,52	-1313,72	2437,97
	3/4 L	5,153	-2558,701	-222,095	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	2437,97
	lepi kanan	6,801	-21856,256	-1897,124	-17746,189	-1540,359	-1540,359	-1540,359				2976,57	2214,32	2437,97
1	Tepi Kiri	0,212	-7430,619	-644,978	-18850,525	-1536,226	-1536,226	-1536,226	1758,030	2,144	2,144	4543,57	-3011,36	2211,36
	1/4 L	1,859	5978,718	516,953	3086,726	268,188	268,188	268,188				2636,57	-1988,55	2211,36
	1/2 L	3,5	12033,853	1044,538	15869,852	1377,503	1377,503	1377,503				-1045,52	-1313,72	2211,36
	3/4 L	5,153	-2558,701	-222,095	-2880,196	-232,641	-232,641	-232,641				1172,14	1530,63	2211,36
	lepi kanan	6,801	-20263,801	-1758,030	-16841,526	-1444,484	-1444,484	-1444,484				2976,57	2214,32	2211,36

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN Balok B4

B4-BSF											B4-BSF		
Lantai	Lokasi (m)	Momen					Cb	Cb pakai	Vd	Kg-m	Kg-m	Vi	
		1.2D+1.6L			Mub	Kg-m							
		Kg-m	Kip-in	Kip-in									
14	Tepi kiri	0,185	-300,117	-263,014	263,014	2,190	2,190	2,190	-518,72	-647,66			
	1/4 L	1,342	489,482	42,487					-375,54	-470,9			
	1/2 L	2,499	2063,09	179,076					-60,99	-82,57			
	3/4 L	3,656	1043,442	90,571					253,63	305,86			
13	Tepi kanan	4,813	-1923,663	-166,974					397,05	482,92			
	Tepi kiri	0,187	-6690,256	-580,714	580,714	2,161	2,161	2,161	-2968,81	-1519,25			
	1/4 L	1,34	1257,618	105,161					-1638,19	-1079,16			
	1/2 L	2,493	4548,682	394,826					3,4	-112,2			
12	3/4 L	3,646	2022,847	175,593					1647,19	857,58			
	Tepi kanan	4,799	-5188,508	-450,362					2884,1	1305,72			
	Tepi kiri	0,198	-6893,007	-598,313	598,313	2,244	2,244	2,244	-2904,4	-1535,77			
	1/4 L	1,348	1108,465	96,215					-1672,75	-1061,23			
11	1/2 L	2,498	4460,843	387,201					-34,46	-125,37			
	3/4 L	3,648	2027,504	175,997					1604,42	841,25			
	Tepi kanan	4,798	-5062,705	-438,443					2837,75	1287,98			
	Tepi kiri	0,196	-6934,049	-601,875	601,875	2,261	2,261	2,261	-2907,01	-1536,75			
10	1/4 L	1,348	1077,616	93,537					-1675,36	-1052,21			
	1/2 L	2,496	4440,167	385,408					-37,37	-126,35			
	3/4 L	3,648	2017,041	175,079					1601,61	843,27			
	Tepi kanan	4,798	-5062,974	-439,466					2835,17	1287			
9	Tepi kiri	0,196	-6863,857	-595,783	595,783	2,241	2,241	2,241	-2902,25	-1529,42			
	1/4 L	1,348	1114,652	96,752					-1670,64	-1084,88			
	1/2 L	2,498	4444,065	385,745					-32,35	-119,02			
	3/4 L	3,648	1987,762	172,538					1606,53	847,6			
8	Tepi kanan	4,798	-5125,411	-444,886					2838,85	1294,33			
	Tepi kiri	0,198	-6793,697	-589,693	589,693	2,222	2,222	2,222	-2887,57	-1521,34			
	1/4 L	1,348	1150,218	99,839					-1665,51	-1076,8			
	1/2 L	2,498	4445,039	385,829					-27,53	-110,94			
7	3/4 L	3,648	1954,143	169,620					1611,25	855,68			
	Tepi kanan	4,798	-5183,623	-450,806					2844,51	1302,41			
	Tepi kiri	0,199	-6798,31	-584,885	584,885	2,211	2,211	2,211	-2884,51	-1513,78			
	1/4 L	1,349	1170,578	101,606					-1663,5	-1068,95			
6	1/2 L	2,498	4434,01	384,872					-25,65	-103,52			
	3/4 L	3,647	1917,951	166,479					1612,27	962,69			
	Tepi kanan	4,797	-5251,307	-455,813					2844,48	1309,7			
	Tepi kiri	0,199	-6798,31	-584,885	584,885	2,211	2,211	2,211	-2884,51	-1513,78			
5	1/4 L	1,349	1170,578	101,606					-1663,5	-1068,95			
	1/2 L	2,498	4434,01	384,872					-25,65	-103,52			
	3/4 L	3,647	1917,951	166,479					1612,27	962,69			
	Tepi kanan	4,797	-5251,307	-455,813					2844,48	1309,7			

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN Balok B4

B4-BSF										B4-BSF			
Lantai	Lokasi (m)	Momen					Cb	Cb pakai	Vd	Vi			
		1,2D+1,6L			Mub	Kg-m							
		Kg-m	Kip-In	Kip-In									
7	Tepi kiri	0,199	-6685,747	-590,323	590,323		2,200	2,200	-2892,27	-1505,55			
	1/4 L	1,349	1191,859	103,453					-1660,87	-1080,72			
	1/2 L	2,498	4424,01	384,004					-23,41	-95,29			
	3/4 L	3,647	1876,68	162,886					1814,65	870,91			
	Tepi kanan	4,797	-5323,87	-462,112					2847,76	1317,93			
6	Tepi kiri	0,199	-6568,788	-569,997	569,997		2,167	2,167	-2883,13	-1491,86			
	1/4 L	1,349	1251,858	108,861					-1651,73	-1047,02			
	1/2 L	2,498	4425,049	384,094					-14,27	-81,59			
	3/4 L	3,647	1818,759	157,968					16,379	884,6			
	Tepi kanan	4,797	-5440,751	-472,257					2856,9	1331,53			
5	Tepi kiri	0,199	-6438,395	-558,853	558,853		2,132	2,132	-2873,76	-1478,87			
	1/4 L	1,349	1316,551	114,277					-1642,36	-1032,03			
	1/2 L	2,498	4426,041	384,180					-4,89	-66,6			
	3/4 L	3,647	1756,05	152,425					1633,16	895,59			
	Tepi kanan	4,797	-5567,16	-483,229					2866,27	1346,62			
4	Tepi kiri	0,199	-6333,093	-545,712	545,712		2,106	2,106	-2866,51	-1462,29			
	1/4 L	1,348	1362,504	118,265					-1635,92	-1017,66			
	1/2 L	2,497	4415,762	383,288					1,03	-52,57			
	3/4 L	3,646	1692,658	146,923					1638,78	913,53			
	Tepi kanan	4,798	-5863,132	-493,296					2872,04	1361,07			
3	Tepi kiri	0,199	-6218,871	-536,798	536,798		2,076	2,076	-2859,57	-1447,19			
	1/4 L	1,348	1416,777	122,976					-1628,68	-1002,56			
	1/2 L	2,497	4410,085	382,795					8,27	-37,47			
	3/4 L	3,646	1627,03	141,226					1646,02	928,63			
	Tepi kanan	4,796	-5808,71	-504,196					2878,28	1376,17			
2	Tepi kiri	0,199	-6094,172	-528,974	528,974		2,045	2,045	-2851,35	-1430,08			
	1/4 L	1,348	1473,757	127,922					-1620,38	-985,46			
	1/2 L	2,497	4399,346	381,893					16,98	-20,37			
	3/4 L	3,646	1548,572	134,416					1854,32	945,74			
	Tepi kanan	4,796	-5954,886	-516,884					2887,58	1393,28			
1	Tepi kiri	0,199	-5774,624	-501,237	501,237		2,022	2,022	-2822,64	-1400,89			
	1/4 L	1,348	1657,295	143,853					-1591,65	-956,27			
	1/2 L	2,497	4448,873	385,989					45,3	8,82			
	3/4 L	3,646	1460,089	126,736					1683,04	974,93			
	Tepi kanan	4,796	-6179,38	-536,370					2916,31	1402,47			

LAMPIRAN B-1-2

PERHITUNGAN MOMEN RENCANA BALOK (Mu,b)

Balok B1

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L in	Lb in	Lp (in)	X1 Kai	X2 Kai	Lr (in)	Keterangan (Bentang)		Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	Mn (K-in)	Mub (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ		
																			in	max	Cek
14	W16X31	1944.00	275.59	137.80	58.27	1740.38	0.02	169.56	Lp<L<=Lr	2.10	1226.41	3006.39	1944.00	1749.60	413.79	0.24	0.30	1.15	0.30	1.15	aman
13	W18X35	2394.00	275.59	137.80	60.94	1585.22	0.03	175.17	Lp<L<=Lr	2.10	1498.30	3760.32	2394.00	2154.60	956.75	0.44	0.51	0.77	0.43	0.77	aman
12	W18X40	2822.40	275.59	137.80	63.62	1809.16	0.02	187.37	Lp<L<=Lr	2.11	1777.88	4628.41	2822.40	2540.16	946.86	0.37	0.43	0.77	0.43	0.77	aman
11	W18X40	2822.40	275.59	137.80	63.62	1809.16	0.02	187.37	Lp<L<=Lr	2.10	1777.88	4617.76	2822.40	2540.16	942.20	0.37	0.43	0.77	0.43	0.77	aman
10	W18X40	2822.40	275.59	137.80	63.62	1809.16	0.02	187.37	Lp<L<=Lr	2.10	1777.88	4612.11	2822.40	2540.16	943.00	0.37	0.43	0.77	0.43	0.77	aman
9	W18X40	2822.40	275.59	137.80	63.62	1809.16	0.02	187.37	Lp<L<=Lr	2.11	1777.88	4628.40	2822.40	2540.16	946.41	0.37	0.43	0.77	0.43	0.77	aman
8	W21X44	3434.40	275.59	137.80	63.10	1554.36	0.03	183.73	Lp<L<=Lr	2.23	2117.68	5843.81	3434.40	3090.96	1017.83	0.35	0.31	0.77	0.31	0.77	aman
7	W21X44	3434.40	275.59	137.80	63.10	1554.36	0.03	183.73	Lp<L<=Lr	2.20	2117.68	5707.78	3434.40	3090.96	1017.83	0.33	0.31	0.77	0.31	0.77	aman
6	W21X44	3434.40	275.59	137.80	63.10	1554.36	0.03	183.73	Lp<L<=Lr	2.10	2117.68	5505.50	3434.40	3090.96	1017.83	0.33	0.31	0.77	0.31	0.77	aman
5	W21X44	3434.40	275.59	137.80	63.10	1554.36	0.03	183.73	Lp<L<=Lr	2.20	2117.68	5761.92	3434.40	3090.96	1018.92	0.33	0.31	0.77	0.31	0.77	aman
4	W21X48	3852.00	275.59	137.80	82.84	1446.13	0.04	232.42	Lp<L<=Lr	2.24	2420.78	7439.17	3852.00	3466.80	1175.89	0.34	0.27	0.77	0.27	0.77	aman
3	W21X48	3852.00	275.59	137.80	82.84	1446.13	0.04	232.42	Lp<L<=Lr	2.23	2420.78	7416.71	3852.00	3466.80	1153.11	0.33	0.27	0.77	0.27	0.77	aman
2	W21X48	3852.00	275.59	137.80	82.84	1446.13	0.04	232.42	Lp<L<=Lr	2.22	2420.78	7394.50	3852.00	3466.80	1076.20	0.31	0.27	0.77	0.27	0.77	aman
1	W21X48	3852.00	275.59	137.80	82.84	1446.13	0.04	232.42	Lp<L<=Lr	2.20	2420.78	7320.22	3852.00	3466.80	1077.11	0.31	0.24	0.77	0.24	0.77	aman

Balok B2

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L in	Lb in	Lp (in)	X1 Kai	X2 Kai	Lr (in)	Keterangan (Bentang)		Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	Mn (K-in)	Mub (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ		
																			in	max	Cek
14	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.15	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	1.96	869.51	1815.53	1339.20	1205.28	116.43	0.10	0.08	0.82	0.08	0.82	aman
13	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.00	869.51	1853.67	1339.20	1205.28	338.47	0.28	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
12	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.01	869.51	1863.99	1339.20	1205.28	330.62	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
11	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.01	869.51	1864.35	1339.20	1205.28	328.24	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
10	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.01	869.51	1863.36	1339.20	1205.28	327.99	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
9	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.01	869.51	1862.05	1339.20	1205.28	328.90	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
8	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.02	869.51	1866.29	1339.20	1205.28	328.76	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
7	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.04	869.51	1887.00	1339.20	1205.28	327.73	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
6	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.03	869.51	1878.22	1339.20	1205.28	327.35	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
5	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.03	869.51	1883.29	1339.20	1205.28	330.35	0.27	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
4	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.04	869.51	1890.50	1339.20	1205.28	332.57	0.28	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
3	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.04	869.51	1895.35	1339.20	1205.28	333.93	0.28	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
2	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.05	869.51	1903.92	1339.20	1205.28	336.03	0.28	0.21	0.55	0.21	0.55	aman
1	W12X26	1339.20	196.85	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<L<=Lr	2.05	869.51	1896.09	1339.20	1205.28	342.76	0.28	0.21	0.55	0.21	0.55	aman

LAMPIRAN B-1-2

PERHITUNGAN MOMEN RENCANA BALOK (Mu,b)

Balok B3

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L In	Lb In	Lp (in)	X1 Kel	X2 Kel	Lr (in)	Keterangan (bentang)	Cb	Mr (K-in)	Min (K-in)	Min pakai (K-in)	MN (K-in)	Mu,b (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ		
14	W18X35	2394.00	275.59	137.80	60.94	1585.22	0.03	175.17	Lp<=L<=LR	1.94	1498.30	3476.32	2394.00	2154.60	745.87	aman	0.35	in	max	Cek
13	W21X48	3852.00	275.59	137.80	82.84	1446.13	0.04	232.42	Lp<=L<=LR	2.05	2420.78	6822.53	3852.00	3466.80	1608.24	aman	0.46	0.45	1.15	aman
12	W21X50	3960.00	275.59	137.80	65.08	1731.30	0.02	192.55	Lp<=L<=LR	2.17	2460.00	6731.69	3960.00	3564.00	1903.93	aman	0.53	0.48	0.77	aman
11	W21X50	3960.00	275.59	137.80	65.08	1731.30	0.02	192.55	Lp<=L<=LR	2.18	2460.00	6769.30	3960.00	3564.00	1921.26	aman	0.54	0.47	0.77	aman
10	W21X50	3960.00	275.59	137.80	65.08	1731.30	0.02	192.55	Lp<=L<=LR	2.17	2460.00	6740.61	3960.00	3564.00	1825.75	aman	0.51	0.46	0.77	aman
9	W21X50	3960.00	275.59	137.80	65.08	1731.30	0.02	192.55	Lp<=L<=LR	2.18	2460.00	6771.33	3960.00	3564.00	1974.53	aman	0.55	0.46	0.77	aman
8	W21X55	4536.00	275.59	137.80	86.43	1636.14	0.02	247.48	Lp<=L<=LR	2.19	2850.00	8764.05	4536.00	4082.40	2246.66	aman	0.55	0.40	0.77	aman
7	W21X55	4536.00	275.59	137.80	86.43	1636.14	0.02	247.48	Lp<=L<=LR	2.19	2850.00	8739.34	4536.00	4082.40	2108.34	aman	0.52	0.40	0.77	aman
6	W21X55	4536.00	275.59	137.80	86.43	1636.14	0.02	247.48	Lp<=L<=LR	2.17	2850.00	8694.44	4536.00	4082.40	1927.90	aman	0.47	0.40	0.77	aman
5	W21X55	4536.00	275.59	137.80	86.43	1636.14	0.02	247.48	Lp<=L<=LR	2.18	2850.00	8716.28	4536.00	4082.40	2022.24	aman	0.50	0.40	0.77	aman
4	W24X55	4860.00	275.59	137.80	66.81	1560.88	0.03	195.49	Lp<=L<=LR	2.19	2996.61	8394.32	4860.00	4374.00	2280.51	aman	0.52	0.34	0.77	aman
3	W24X55	4860.00	275.59	137.80	66.81	1560.88	0.03	195.49	Lp<=L<=LR	2.18	2996.61	8364.68	4860.00	4374.00	2128.10	aman	0.49	0.34	0.77	aman
2	W24X55	4860.00	275.59	137.80	66.81	1560.88	0.03	195.49	Lp<=L<=LR	2.17	2996.61	8322.34	4860.00	4374.00	1897.12	aman	0.43	0.34	0.77	aman
1	W24X55	4860.00	275.59	137.80	66.81	1560.88	0.03	195.49	Lp<=L<=LR	2.14	2996.61	8216.55	4860.00	4374.00	1756.03	aman	0.40	0.30	0.77	aman

Balok B4

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L In	Lb In	Lp (in)	X1 Kel	X2 Kel	Lr (in)	Keterangan (bentang)	Cb	Mr (K-in)	Min (K-in)	Min pakai (K-in)	MN (K-in)	Mu,b (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ		
14	W12X26	1339.20	196.85	75.19	1812.65	0.01	213.88	Lp<=L<=LR	2.19	889.51	2030.39	1339.20	1339.20	1205.28	263.01	aman	0.22	in	max	Cek
13	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.16	1006.18	2408.69	1551.60	1551.60	1396.44	580.71	aman	0.42	0.15	0.82	aman
12	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.24	1006.18	2500.55	1551.60	1551.60	1396.44	598.31	aman	0.43	0.29	0.55	aman
11	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.26	1006.18	2520.20	1551.60	1551.60	1396.44	601.88	aman	0.43	0.29	0.55	aman
10	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.24	1006.18	2497.87	1551.60	1551.60	1396.44	595.78	aman	0.43	0.29	0.55	aman
9	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.22	1006.18	2476.53	1551.60	1551.60	1396.44	589.69	aman	0.43	0.29	0.55	aman
8	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.21	1006.18	2464.18	1551.60	1551.60	1396.44	584.89	aman	0.42	0.29	0.55	aman
7	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.20	1006.18	2451.88	1551.60	1551.60	1396.44	580.32	aman	0.42	0.29	0.55	aman
6	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.17	1006.18	2415.45	1551.60	1551.60	1396.44	570.00	aman	0.42	0.29	0.55	aman
5	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.13	1006.18	2375.94	1551.60	1551.60	1396.44	558.85	aman	0.41	0.29	0.55	aman
4	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.11	1006.18	2347.44	1551.60	1551.60	1396.44	549.71	aman	0.40	0.29	0.55	aman
3	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.08	1006.18	2314.05	1551.60	1551.60	1396.44	539.80	aman	0.39	0.29	0.55	aman
2	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.04	1006.18	2278.84	1551.60	1551.60	1396.44	528.97	aman	0.38	0.28	0.55	aman
1	W12X30	1551.60	196.85	75.99	2072.40	0.01	226.79	Lp<=L<=LR	2.02	1006.18	2253.02	1551.60	1551.60	1396.44	536.37	aman	0.38	0.29	0.55	aman

LAMPIRAN B-1-3

PERHITUNGAN GAYA GESER RENCANA BALOK (Vu)

Balok B1

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kg)	Vu pakai (Kips)
			VD	VL	VE/kl	VE/kl		Pers (1)	Pers (2)	Pers (2)		
14	W16X31	261,496063	1,12	1,30	-0,79	2138,4	18,35	5,16	18,35	2659,06	5,16	
13	W18X35	261,1417323	8,02	3,21	-0,29	2633,4	31,40	12,41	12,41	5909,91	12,41	
12	W18X40	260,8267717	8,08	3,23	0,81	3104,64	35,12	14,55	14,55	6928,51	14,55	
11	W18X40	260,8267717	8,10	3,24	0,79	3104,64	35,14	14,51	14,51	6909,77	14,51	
10	W18X40	260,8267717	8,10	3,24	0,41	3104,64	35,14	12,98	12,98	6183,82	12,98	
9	W18X40	260,8267717	8,09	3,23	1,18	3104,64	35,12	16,03	16,03	7633,32	16,03	
8	W21X44	260,5905512	8,08	3,23	2,51	3777,84	40,30	21,33	21,33	10159,64	21,33	
7	W21X44	260,5905512	8,09	3,24	2,02	3777,84	40,32	19,41	19,41	9242,10	19,41	
6	W21X44	260,5905512	8,08	3,23	1,32	3777,84	40,30	16,57	16,57	7893,29	16,57	
5	W21X44	260,5905512	8,06	3,22	2,12	3777,84	40,27	19,77	19,77	9412,83	19,77	
4	W21X48	260,3543307	8,03	3,21	3,35	4237,2	43,79	24,66	24,66	11741,73	24,66	
3	W21X48	260,3543307	8,02	3,20	3,22	4237,2	43,77	24,11	24,11	11480,22	24,11	
2	W21X48	260,3543307	8,01	3,19	2,68	4237,2	43,75	21,91	21,91	10430,64	21,91	
1	W21X48	195,2362205	4,40	2,23	2,94	4237,2	49,79	18,15	18,15	8756,59	18,15	

Balok B3

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kg)	Vu pakai (Kips)
			VD	VL	VE/kl	VE/kl		Pers (1)	Pers (2)	Pers (2)		
14	W18X35	261,2204724	2,26	2,69	0,41	2633,4	24,22	5,70	5,70	3139,27	5,70	
13	W21X48	260,511811	10,63	6,63	2,51	4237,2	48,60	26,09	26,09	12994,46	26,09	
12	W21X50	260	10,85	6,77	4,48	4356	49,90	34,31	34,31	16920,20	34,31	
11	W21X50	260	10,88	6,79	4,44	4356	49,96	34,23	34,23	16885,46	34,23	
10	W21X50	260	10,85	6,77	3,83	4356	49,91	31,73	31,73	15688,29	31,73	
9	W21X50	260	10,83	6,74	5,05	4356	49,87	36,55	36,55	17980,38	36,55	
8	W21X55	259,6456693	10,82	6,75	7,12	4989,6	54,80	44,84	44,84	21932,17	44,84	
7	W21X55	259,6456693	10,80	6,73	6,14	4989,6	54,76	40,87	40,87	20039,93	40,87	
6	W21X55	259,6456693	10,76	6,68	4,92	4989,6	54,68	35,94	35,94	17682,30	35,94	
5	W21X55	259,6456693	10,70	6,63	5,81	4989,6	54,59	39,41	39,41	19326,93	39,41	
4	W24X55	259,4094488	10,66	6,60	7,93	5346	57,30	47,79	47,79	23316,94	47,79	
3	W24X55	259,4094488	10,61	6,54	6,94	5346	57,21	43,76	43,76	21388,79	43,76	
2	W24X55	259,4094488	10,55	6,47	5,37	5346	57,11	37,39	37,39	18346,21	37,39	
1	W24X55	194,5275591	6,15	4,49	4,88	5346	64,58	29,12	29,12	14354,15	29,12	

Balok B2

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kips)
			VD	VL	VE/kl	VE/kl		Pers (1)	Pers (2)	Pers (2)	
14	W12X26	182,3622047	0,55	0,66	1473,12	17,14	12,71	12,71	12,71	12,71	
13	W12X26	182,2047244	4,97	1,59	1473,12	22,92	6,88	6,88	6,88	6,88	
12	W12X26	181,6535433	5,02	1,60	1473,12	23,05	6,95	6,95	6,95	6,95	
11	W12X26	181,6535433	5,03	1,60	1473,12	23,06	6,97	6,97	6,97	6,97	
10	W12X26	181,6535433	5,04	1,60	1473,12	23,06	6,97	6,97	6,97	6,97	
9	W12X26	181,6535433	5,04	1,59	1473,12	23,06	6,96	6,96	6,96	6,96	
8	W12X26	181,2598425	5,04	1,60	1473,12	23,10	6,97	6,97	6,97	6,97	
7	W12X26	181,2598425	5,06	1,60	1473,12	23,12	6,99	6,99	6,99	6,99	
6	W12X26	181,2598425	5,05	1,59	1473,12	23,11	6,98	6,98	6,98	6,98	
5	W12X26	181,2598425	5,05	1,58	1473,12	23,11	6,96	6,96	6,96	6,96	
4	W12X26	181,1417323	5,05	1,57	1473,12	23,11	6,95	6,95	6,95	6,95	
3	W12X26	181,1417323	5,05	1,57	1473,12	23,11	6,95	6,95	6,95	6,95	
2	W12X26	181,1417323	5,05	1,56	1473,12	23,10	6,94	6,94	6,94	6,94	
1	W12X26	181,1417323	5,02	1,53	1473,12	23,05	6,88	6,88	6,88	6,88	

Balok B4

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kips)
			VD	VL	VE/kl	VE/kl		Pers (1)	Pers (2)	Pers (2)	
14	W12X26	182,2047244	1,14	1,43	1473,12	18,26	2,70	2,70	2,70	2,70	
13	W12X30	181,5748031	6,32	3,35	1706,76	28,06	10,16	10,16	10,16	10,16	
12	W12X30	181,1023622	6,40	3,39	1706,76	28,22	10,28	10,28	10,28	10,28	
11	W12X30	181,1023622	6,41	3,39	1706,76	28,23	10,29	10,29	10,29	10,29	
10	W12X30	181,1023622	6,40	3,37	1706,76	28,21	10,26	10,26	10,26	10,26	
9	W12X30	181,1023622	6,39	3,35	1706,76	28,19	10,23	10,23	10,23	10,23	
8	W12X30	181,1023622	6,38	3,34	1706,76	28,18	10,20	10,20	10,20	10,20	
7	W12X30	181,1023622	6,38	3,32	1706,76	28,17	10,18	10,18	10,18	10,18	
6	W12X30	181,1023622	6,36	3,29	1706,76	28,13	10,13	10,13	10,13	10,13	
5	W12X30	181,1023622	6,34	3,26	1706,76	28,09	10,07	10,07	10,07	10,07	
4	W12X30	180,984252	6,32	3,22	1706,76	28,06	10,02	10,02	10,02	10,02	
3	W12X30	180,984252	6,30	3,19	1706,76	28,02	9,97	9,97	9,97	9,97	
2	W12X30	180,984252	6,29	3,15	1706,76	27,98	9,91	9,91	9,91	9,91	
1	W12X30	180,984252	6,22	3,09	1706,76	27,87	9,78	9,78	9,78	9,78	

LAMPIRAN B-1-3

PERHITUNGAN GAYA GESER RENCANA BALOK (Vu,b)

BALOK B1

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb (K-in)	Geser Rencana Balok (Kips)			Vu pakat	
			VD	VL	VE,Id		Pers (1)	Pers (2)	Pers (3)	(Kips)	(Kg)
14	W16X31	5,44	4,32	1,23	-0,79	2138,40	27,77	8,97	8,97	8,97	4067,19
13	W18X35	5,38	10,79	3,04	-0,29	2633,40	41,82	15,64	15,64	15,64	7096,42
12	W18X40	5,38	10,89	3,06	0,81	3104,64	46,85	17,84	17,84	17,84	8090,70
11	W18X40	5,38	10,93	3,07	0,79	3104,64	46,89	17,82	17,82	17,82	8082,06
10	W18X40	5,38	10,92	3,07	0,41	3104,64	46,88	16,29	16,29	16,29	7388,62
9	W18X40	5,38	10,90	3,06	1,18	3104,64	46,86	19,32	19,32	19,32	8765,70
8	W21X44	5,38	10,94	3,06	2,51	3777,84	53,89	24,68	24,68	24,68	11195,16
7	W21X44	5,38	10,96	3,07	2,02	3777,84	53,92	22,76	22,76	22,76	10325,67
6	W21X44	5,38	10,93	3,06	1,32	3777,84	53,89	19,92	19,92	19,92	9035,03
5	W21X44	5,38	10,13	2,83	1,97	3777,84	52,81	21,47	21,47	21,47	9738,12
4	W21X48	5,38	10,12	2,82	3,12	4237,20	57,57	26,04	26,04	26,04	11810,31
3	W21X48	5,38	10,11	2,82	3,00	4237,20	57,55	25,52	25,52	25,52	11575,92
2	W21X48	5,38	10,09	2,81	2,49	4237,20	57,52	23,46	23,46	23,46	10640,49
1	W21X48	5,38	9,95	2,77	2,73	4237,20	57,34	24,27	24,27	24,27	11008,29

BALOK B3

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb (K-in)	Geser Rencana Balok (Kg)			Vu pakat	
			VD	VL	VE,Id		Pers (1)	Pers (2)	Pers (3)	(Kips)	(Kg)
14	W18X35	5,4	8,47	2,56	0,41	2633,40	38,69	13,08	13,08	13,08	5934,79
13	W21X48	5,32	17,22	6,26	2,51	4237,20	68,30	33,82	33,82	33,82	15341,75
12	W21X50	5,32	17,57	6,40	4,48	4356,00	70,04	42,20	42,20	42,20	19142,49
11	W21X50	5,32	17,65	6,43	4,45	4356,00	70,14	42,17	42,17	42,17	19128,87
10	W21X50	5,32	17,58	6,40	3,83	4356,00	70,05	39,62	39,62	39,62	17970,38
9	W21X50	5,32	17,52	6,37	5,05	4356,00	69,96	44,40	44,40	44,40	20137,93
8	W21X55	5,32	17,58	6,39	7,12	4989,60	76,69	52,76	52,76	52,76	23933,73
7	W21X55	5,32	17,52	6,36	6,14	4989,60	76,62	48,76	48,76	48,76	22116,95
6	W21X55	5,32	16,19	5,87	4,58	4989,60	74,77	40,67	40,67	40,67	18448,73
5	W21X55	5,32	17,29	6,26	5,81	4989,60	76,29	47,13	47,13	47,13	21379,87
4	W24X55	5,32	17,21	6,23	7,93	5346,00	79,93	55,48	55,48	55,48	25166,04
3	W24X55	5,32	17,09	6,17	6,94	5346,00	79,75	51,36	51,36	51,36	23298,17
2	W24X55	5,32	16,94	6,11	5,38	5346,00	79,54	44,89	44,89	44,89	20362,21
1	W24X55	5,32	16,61	5,97	4,88	5346,00	79,07	42,42	42,42	42,42	19243,54

BALOK B2

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb (K-in)	Geser Rencana Balok (Kips)			Vu pakat	
			VD	VL	VE,Id		Pers (1)	Pers (2)	Pers (3)	(Kips)	(Kg)
14	W12X26	4,63	2,18	0,66	1473,12	20,72	20,72	2,95	2,95	2,95	1338,07
13	W12X26	4,63	6,97	1,59	1473,12	26,93	26,93	9,16	9,16	9,16	4153,08
12	W12X26	4,63	7,01	1,60	1473,12	26,99	26,99	9,22	9,22	9,22	4180,11
11	W12X26	4,63	7,03	1,60	1473,12	27,01	27,01	9,24	9,24	9,24	4192,52
10	W12X26	4,63	7,04	1,60	1473,12	27,02	27,02	9,25	9,25	9,25	4194,33
9	W12X26	4,63	7,03	1,60	1473,12	27,01	27,01	9,24	9,24	9,24	4190,22
8	W12X26	4,63	7,04	1,60	1473,12	27,02	27,02	9,25	9,25	9,25	4195,30
7	W12X26	4,63	7,07	1,60	1473,12	27,05	27,05	9,28	9,28	9,28	4209,14
6	W12X26	4,63	7,06	1,59	1473,12	27,03	27,03	9,26	9,26	9,26	4201,53
5	W12X26	4,63	7,04	1,58	1473,12	27,02	27,02	9,24	9,24	9,24	4192,87
4	W12X26	4,63	7,03	1,57	1473,12	27,00	27,00	9,23	9,23	9,23	4184,75
3	W12X26	4,63	7,03	1,57	1473,12	26,99	26,99	9,22	9,22	9,22	4182,89
2	W12X26	4,63	7,03	1,56	1473,12	26,99	26,99	9,21	9,21	9,21	4179,50
1	W12X26	4,63	6,97	1,53	1473,12	26,91	26,91	9,14	9,14	9,14	4143,93

BALOK B4

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb (K-in)	Geser Rencana Balok (Kg)			Vu pakat	
			VD	VL	VE,Id		Pers (1)	Pers (2)	Pers (3)	(Kips)	(Kg)
14	W12X26	4,63	4,40	1,43	1473,12	23,78	23,78	5,99	5,99	5,99	2717,42
13	W12X30	4,63	10,42	3,35	1706,76	34,79	34,79	14,18	14,18	14,18	6430,77
12	W12X30	4,63	10,51	3,39	1706,76	34,91	34,91	14,30	14,30	14,30	6486,61
11	W12X30	4,63	10,52	3,39	1706,76	34,93	34,93	14,32	14,32	14,32	6494,40
10	W12X30	4,63	10,49	3,37	1706,76	34,88	34,88	14,27	14,27	14,27	6473,63
9	W12X30	4,63	10,46	3,35	1706,76	34,83	34,83	14,22	14,22	14,22	6452,43
8	W12X30	4,63	10,43	3,34	1706,76	34,79	34,79	14,19	14,19	14,19	6434,59
7	W12X30	4,63	10,40	3,32	1706,76	34,75	34,75	14,15	14,15	14,15	6416,42
6	W12X30	4,63	10,35	3,29	1706,76	34,67	34,67	14,07	14,07	14,07	6390,18
5	W12X30	4,63	10,29	3,26	1706,76	34,59	34,59	13,98	13,98	13,98	6341,24
4	W12X30	4,63	10,24	3,22	1706,76	34,51	34,51	13,90	13,90	13,90	6307,04
3	W12X30	4,63	10,19	3,19	1706,76	34,43	34,43	13,83	13,83	13,83	6271,46
2	W12X30	4,63	10,13	3,15	1706,76	34,35	34,35	13,74	13,74	13,74	6231,34
1	W12X30	4,63	10,00	3,09	1706,76	34,16	34,16	13,55	13,55	13,55	6145,06

TABEL PERENCANAAN GESER PADA BALOK

B1 (BALOK TEPI)										B3 (BALOK TENGAH)									
Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio	Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio
14	W16X31	5,160	15,105	0,275	54,93	94,45	85,00	aman	0,06	14	W18X35	5,696	16,815	0,3	56,05	114,70	103,23	aman	0,06
13	W18X35	12,407	16,815	0,3	56,05	114,70	103,23	aman	0,12	13	W21X48	26,093	19,57	0,35	55,91	155,74	140,16	aman	0,19
12	W18X40	14,549	17,005	0,315	53,98	121,79	109,61	aman	0,13	12	W21X50	34,311	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,22
11	W18X40	14,508	17,005	0,315	53,98	121,79	109,61	aman	0,13	11	W21X50	34,232	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,22
10	W18X40	12,985	17,005	0,315	53,98	121,79	109,61	aman	0,12	10	W21X50	31,726	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,21
9	W18X40	16,029	17,005	0,315	53,98	121,79	109,61	aman	0,15	9	W21X50	36,547	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,24
8	W21X44	21,332	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,15	8	W21X55	44,838	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,30
7	W21X44	19,405	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,14	7	W21X55	40,874	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,27
6	W21X44	16,574	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,12	6	W21X55	35,938	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,24
5	W21X48	19,766	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,14	5	W21X55	39,406	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,26
4	W21X48	24,657	19,57	0,35	55,91	155,74	140,16	aman	0,18	4	W24X55	47,791	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,26
3	W21X48	24,109	19,57	0,35	55,91	155,74	140,16	aman	0,17	3	W24X55	43,760	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,24
2	W21X48	21,907	19,57	0,35	55,91	155,74	140,16	aman	0,16	2	W24X55	37,393	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,21
1	W21X48	18,152	19,57	0,35	55,91	155,74	140,16	aman	0,13	1	W24X55	29,124	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,16
B2 (BALOK TEPI)										B4 (BALOK TENGAH)									
Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio	Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio
14	W12X26	1,271	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,02	14	W12X26	2,700	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,05
13	W12X26	6,884	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	13	W12X30	10,159	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
12	W12X26	6,953	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	12	W12X30	10,280	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,17
11	W12X26	6,968	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	11	W12X30	10,288	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,17
10	W12X26	6,571	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	10	W12X30	10,261	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,17
9	W12X26	6,964	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	9	W12X30	10,231	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
8	W12X26	6,971	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	8	W12X30	10,206	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
7	W12X26	6,993	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	7	W12X30	10,182	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
6	W12X26	6,979	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	6	W12X30	10,129	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
5	W12X26	6,965	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	5	W12X30	10,073	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
4	W12X26	6,952	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	4	W12X30	10,023	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
3	W12X26	6,947	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	3	W12X30	9,971	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
2	W12X26	6,940	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	2	W12X30	9,913	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
1	W12X26	6,878	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	1	W12X30	9,779	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16

LAMPIRAN B-2-1

PERENCANAAN BRESING

	Profil	L		Pu Tarik (Kips)	Kondisi Jelek Pada Ag			Kondisi Patok Pada Ae						
		m	In		Cek	Rasio	Jumlah Baut	D Baut (In)	An (In ²)	U	ØPn (K Ips)		Cek	Rasio
											ØPn (K Ips)	ØPn (K Ips)		
14	W12X50	7.94	312.60	27,415	aman	0.06	6	0.75	11.48	0.710	360,762	aman	0.08	
13	W12X50	7.94	312.60	7,841	aman	0.02	6	0.75	11.48	0.710	360,762	aman	0.02	
12	W12X53	7.94	312.60	119,563	aman	0.24	6	0.75	12.80	0.747	423,119	aman	0.28	
11	W12X53	7.94	312.60	172,182	aman	0.34	6	0.75	12.80	0.747	423,119	aman	0.28	
10	W12X72	7.94	312.60	137,961	aman	0.20	6	0.75	17.83	0.748	590,445	aman	0.41	
9	W12X72	7.94	312.60	226,564	aman	0.33	6	0.75	17.83	0.748	590,445	aman	0.23	
8	W12X87	7.94	312.60	277,259	aman	0.33	6	0.75	21.65	0.728	697,527	aman	0.38	
7	W12X87	7.94	312.60	237,507	aman	0.29	6	0.75	21.65	0.728	697,527	aman	0.40	
6	W12X96	7.94	312.60	298,191	aman	0.33	6	0.75	23.81	0.719	757,734	aman	0.34	
5	W12X96	7.94	312.60	342,995	aman	0.38	6	0.75	23.81	0.719	757,734	aman	0.39	
4	W12X106	7.94	312.60	312,052	aman	0.31	6	0.75	26.37	0.706	823,502	aman	0.45	
3	W12X106	7.94	312.60	337,456	aman	0.33	6	0.75	26.37	0.706	823,502	aman	0.38	
2	W12X120	7.94	312.60	364,491	aman	0.32	6	0.75	29.89	0.682	901,439	aman	0.41	
1	W12X120	7.94	312.60	343,166	aman	0.30	6	0.75	29.89	0.682	901,439	aman	0.40	
					aman	0.30	6	0.75	29.89	0.682	901,439	aman	0.38	

LAMPIRAN B-2-2

PERENCANAAN BRESING

	Profil	L		Bresing Tekan						Cek	Rasio
				Ac	ΦcFcr (Ksi)	ΦcPr (Kips)	Pu Tekan				
		m	In				(Kips)				
14	W12X50	7.94	312.60	1.786	8.412	122.82	30.580	Aman	0.25		
13	W12X50	7.94	312.60	1.786	8.412	122.82	83.281	Aman	0.68		
12	W12X53	7.94	312.60	1.415	13.231	206.40	67.307	Aman	0.33		
11	W12X53	7.94	312.60	1.415	13.231	206.40	192.213	Aman	0.93		
10	W12X72	7.94	312.60	1.154	17.529	369.87	224.054	Aman	0.61		
9	W12X72	7.94	312.60	1.154	17.529	369.87	197.627	Aman	0.53		
8	W12X87	7.94	312.60	1.143	17.709	453.34	314.415	Aman	0.69		
7	W12X87	7.94	312.60	1.143	17.709	453.34	330.399	Aman	0.73		
6	W12X96	7.94	312.60	1.133	17.872	504.00	297.094	Aman	0.59		
5	W12X96	7.94	312.60	1.133	17.872	504.00	397.681	Aman	0.79		
4	W12X106	7.94	312.60	1.129	17.945	559.87	404.649	Aman	0.72		
3	W12X106	7.94	312.60	1.129	17.945	559.87	372.450	Aman	0.67		
2	W12X120	7.94	312.60	1.122	18.068	637.82	437.459	Aman	0.69		
1	W12X120	7.94	312.60	1.122	18.068	637.82	422.752	Aman	0.66		

6

LAMPIRAN B-3-1

KOEFISIEN DISTRIBUSI MOMEN KOLOM

Kolom K1

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		Momen (T-m)		α	
		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	Atas	1,238	-2,264	1,238	-2,264	1,00	1,00
	Bawah	-2,784	1,663	Atas	-2,784	1,663	0,54
13	Atas	-2,335	-1,265	Bawah	-2,335	-1,265	0,46
	Bawah	-0,028	1,325	Atas	-0,028	1,325	0,02
12	Atas	-1,384	-1,614	Bawah	-1,384	-1,614	0,99
	Bawah	1,651	1,523	Atas	1,651	1,523	0,83
11	Atas	0,337	-1,442	Bawah	0,337	-1,442	0,17
	Bawah	0,624	1,449	Atas	0,624	1,449	0,89
10	Atas	-0,079	-1,463	Bawah	-0,079	-1,463	0,11
	Bawah	1,708	1,471	Atas	1,708	1,471	0,32
9	Atas	-3,637	-1,404	Bawah	-3,637	-1,404	0,68
	Bawah	1,921	1,326	Atas	1,921	1,326	0,47
8	Atas	-2,206	-1,572	Bawah	-2,206	-1,572	0,53
	Bawah	4,056	1,43	Atas	4,056	1,43	0,85
7	Atas	0,738	-1,279	Bawah	0,738	-1,279	0,15
	Bawah	1,391	1,262	Atas	1,391	1,262	0,64
6	Atas	-0,788	-1,205	Bawah	-0,788	-1,205	0,36
	Bawah	-0,417	1,162	Atas	-0,417	1,162	0,10
5	Atas	-3,893	-1,082	Bawah	-3,893	-1,082	0,90
	Bawah	2,491	1,041	Atas	2,491	1,041	0,45
4	Atas	-2,996	-0,988	Bawah	-2,996	-0,988	0,55
	Bawah	5,039	0,864	Atas	5,039	0,864	0,96
3	Atas	-0,195	-0,668	Bawah	-0,195	-0,668	0,04
	Bawah	2,947	0,587	Atas	2,947	0,587	0,68
2	Atas	-1,393	-0,429	Bawah	-1,393	-0,429	0,32
	Bawah	2,438	0,344	Atas	2,438	0,344	0,51
1	Atas	-2,305	-0,161	Bawah	-2,305	-0,161	0,49
	Bawah	5,122	0,053	Atas	5,122	0,053	1

Kolom K2

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		α	
		Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	Atas	0,988	-0,714	14	Bawah	0,988	-0,714	1,00	1,00
	Bawah	-2,74	0,541	13	Atas	-2,74	0,541	0,41	0,52
13	Atas	-4,001	-0,491	12	Bawah	-4,001	-0,491	0,59	0,48
	Bawah	1,237	0,471	11	Atas	1,237	0,471	0,25	0,45
12	Atas	-3,749	-0,584	10	Bawah	-3,749	-0,584	0,75	0,55
	Bawah	3,915	0,553	9	Atas	3,915	0,553	0,80	0,52
11	Atas	-0,987	-0,52	8	Bawah	-0,987	-0,52	0,20	0,48
	Bawah	2,239	0,517	7	Atas	2,239	0,517	0,59	0,50
10	Atas	-1,532	-0,509	6	Bawah	-1,532	-0,509	0,41	0,50
	Bawah	-0,802	0,504	5	Atas	-0,802	0,504	0,10	0,51
9	Atas	-7,003	-0,478	4	Bawah	-7,003	-0,478	0,90	0,49
	Bawah	5,214	0,466	3	Atas	5,214	0,466	0,47	0,49
8	Atas	-5,914	-0,472	2	Bawah	-5,914	-0,472	0,53	0,51
	Bawah	7,887	0,466	1	Atas	7,887	0,466	0,84	0,52
7	Atas	-1,483	-0,422	14	Bawah	-1,483	-0,422	0,16	0,48
	Bawah	3,918	0,404	13	Atas	3,918	0,404	0,86	0,52
6	Atas	-3,123	-0,372	12	Bawah	-3,123	-0,372	0,44	0,48
	Bawah	1,787	0,356	11	Atas	1,787	0,356	0,19	0,53
5	Atas	-7,544	-0,315	10	Bawah	-7,544	-0,315	0,81	0,47
	Bawah	6,13	0,287	9	Atas	6,13	0,287	0,46	0,52
4	Atas	-7,122	-0,268	8	Bawah	-7,122	-0,268	0,54	0,48
	Bawah	9,319	0,246	7	Atas	9,319	0,246	0,77	0,55
3	Atas	-2,761	-0,2	6	Bawah	-2,761	-0,2	0,23	0,45
	Bawah	5,972	0,173	5	Atas	5,972	0,173	0,62	0,58
2	Atas	-3,699	-0,126	4	Bawah	-3,699	-0,126	0,38	0,42
	Bawah	4,944	0,103	3	Atas	4,944	0,103	0,49	0,88
1	Atas	-4,948	-0,049	2	Bawah	-4,948	-0,049	0,51	0,32
	Bawah	9,081	0,015	1	Atas	9,081	0,015	1	1

Kolom K3

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		α	
		Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	Atas	-0,887	-1,913	14	Bawah	-0,887	-1,913	1,00	1,00
	Bawah	-1,069	1,482	13	Atas	-1,069	1,482	0,17	0,52
13	Atas	-5,046	-1,35	12	Bawah	-5,046	-1,35	0,83	0,48
	Bawah	2,08	1,231	11	Atas	2,08	1,231	0,29	0,41
12	Atas	-5,114	-1,738	10	Bawah	-5,114	-1,738	0,71	0,59
	Bawah	5,205	1,583	9	Atas	5,205	1,583	0,73	0,52
11	Atas	-1,942	-1,457	8	Bawah	-1,942	-1,457	0,27	0,46
	Bawah	3,473	1,48	7	Atas	3,473	1,48	0,56	0,50
10	Atas	-2,878	-1,49	6	Bawah	-2,878	-1,49	0,44	0,50
	Bawah	-0,079	1,479	5	Atas	-0,079	1,479	0,01	0,50
9	Atas	-8,184	-1,45	4	Bawah	-8,184	-1,45	0,99	0,50
	Bawah	5,548	1,43	3	Atas	5,548	1,43	0,48	0,49
8	Atas	-5,903	-1,484	2	Bawah	-5,903	-1,484	0,52	0,51
	Bawah	8,351	1,416	1	Atas	8,351	1,416	0,85	0,52
7	Atas	-1,503	-1,31	14	Bawah	-1,503	-1,31	0,15	0,48
	Bawah	4,442	1,275	13	Atas	4,442	1,275	0,56	0,51
6	Atas	-3,46	-1,205	12	Bawah	-3,46	-1,205	0,44	0,49
	Bawah	1,624	1,165	11	Atas	1,624	1,165	0,17	0,52
5	Atas	-7,706	-1,084	10	Bawah	-7,706	-1,084	0,83	0,48
	Bawah	5,957	1,04	9	Atas	5,957	1,04	0,47	0,51
4	Atas	-6,788	-0,987	8	Bawah	-6,788	-0,987	0,53	0,49
	Bawah	9,204	0,865	7	Atas	9,204	0,865	0,83	0,56
3	Atas	-1,935	-0,671	6	Bawah	-1,935	-0,671	0,17	0,44
	Bawah	5,521	0,589	5	Atas	5,521	0,589	0,64	0,58
2	Atas	-3,105	-0,429	4	Bawah	-3,105	-0,429	0,36	0,42
	Bawah	4,493	0,343	3	Atas	4,493	0,343	0,57	0,68
1	Atas	-3,321	-0,164	2	Bawah	-3,321	-0,164	0,43	0,32
	Bawah	5,944	0,062	1	Atas	5,944	0,062	1	1

LAMPIRAN B-3-1

KOEFISIEN DISTRIBUSI MOMEN KOLOM

Kolom K4

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		α	
		Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	Atas	-1,739	-0,68	14	Bawah	-1,739	-0,68	1,00	1,00
	Bawah	-1,353	0,486	13	Atas	-1,353	0,486	0,12	0,46
13	Atas	-10,229	-0,566		Bawah	-10,229	-0,566	0,88	0,54
	Bawah	5,899	0,531	12	Atas	5,369	0,531	0,36	0,49
	Atas	-9,508	-0,554		Bawah	-9,508	-0,554	0,64	0,51
12	Bawah	9,71	0,553	11	Atas	9,71	0,553	0,66	0,51
	Atas	-5,038	-0,542		Bawah	-5,038	-0,542	0,34	0,49
11	Bawah	6,964	0,531	10	Atas	6,964	0,531	0,54	0,51
	Atas	-5,683	-0,517		Bawah	-5,683	-0,517	0,46	0,46
10	Bawah	2,263	0,513	9	Atas	2,263	0,513	0,14	0,51
	Atas	-14,292	-0,488		Bawah	-14,292	-0,488	0,86	0,48
9	Bawah	10,985	0,465	8	Atas	10,985	0,465	0,48	0,49
	Atas	-12,044	-0,482		Bawah	-12,044	-0,482	0,52	0,51
8	Bawah	15,1	0,465	7	Atas	15,1	0,465	0,75	0,52
	Atas	-4,928	-0,43		Bawah	-4,928	-0,43	0,25	0,46
7	Bawah	8,813	0,412	6	Atas	8,813	0,412	0,55	0,52
	Atas	-7,349	-0,379		Bawah	-7,349	-0,379	0,45	0,48
6	Bawah	4,921	0,363	5	Atas	4,921	0,363	0,26	0,53
	Atas	-13,901	-0,32		Bawah	-13,901	-0,32	0,74	0,47
5	Bawah	11,79	0,282	4	Atas	11,79	0,282	0,47	0,52
	Atas	-13,512	-0,273		Bawah	-13,512	-0,273	0,53	0,48
4	Bawah	16,567	0,25	3	Atas	16,567	0,25	0,75	0,55
	Atas	-5,601	-0,203		Bawah	-5,601	-0,203	0,25	0,45
3	Bawah	10,478	0,176	2	Atas	10,478	0,176	0,61	0,58
	Atas	-6,046	-0,128		Bawah	-6,046	-0,128	0,39	0,42
2	Bawah	8,457	0,104	1	Atas	8,457	0,104	0,55	0,58
	Atas	-6,951	-0,06		Bawah	-6,951	-0,06	0,45	0,32
1	Bawah	11,212	0,017	Dasar	Atas	11,212	0,017	1	1

Kolom K5

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		α	
		Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	Atas	-0,404	0	14	Bawah	-0,404	0	1,00	1,00
	Bawah	-1,588	0	13	Atas	-1,588	0	0,25	0,50
13	Atas	-4,868	0		Bawah	-4,868	0	0,75	0,50
	Bawah	2,397	0	12	Atas	2,397	0	0,33	0,50
	Atas	-4,886	0		Bawah	-4,886	0	0,67	0,50
12	Bawah	4,948	0	11	Atas	4,948	0	0,69	0,50
	Atas	-2,252	0		Bawah	-2,252	0	0,31	0,50
11	Bawah	3,37	0	10	Atas	3,37	0	0,55	0,50
	Atas	-2,74	0		Bawah	-2,74	0	0,45	0,50
10	Bawah	0,649	0	9	Atas	0,649	0	0,08	0,50
	Atas	-7,911	0		Bawah	-7,911	0	0,92	0,50
9	Bawah	6,626	0	8	Atas	6,626	0	0,47	0,50
	Atas	-7,497	0		Bawah	-7,497	0	0,53	0,50
8	Bawah	9,032	0	7	Atas	9,032	0	0,74	0,50
	Atas	-3,149	0		Bawah	-3,149	0	0,26	0,50
7	Bawah	5,245	0	5	Atas	5,245	0	0,54	0,50
	Atas	-4,492	0		Bawah	-4,492	0	0,46	0,50
6	Bawah	3,306	0	5	Atas	3,306	0	0,28	0,50
	Atas	-8,49	0		Bawah	-8,49	0	0,72	0,50
5	Bawah	7,34	0	4	Atas	7,34	0	0,47	0,50
	Atas	-6,393	0		Bawah	-6,393	0	0,53	0,50
4	Bawah	10,042	0	3	Atas	10,042	0	0,72	0,50
	Atas	-3,837	0		Bawah	-3,837	0	0,28	0,50
3	Bawah	6,531	0	2	Atas	6,531	0	0,60	0,50
	Atas	-4,289	0		Bawah	-4,289	0	0,40	0,50
2	Bawah	5,176	0	1	Atas	5,176	0	0,51	0,50
	Atas	-5,069	0		Bawah	-5,069	0	0,49	0,50
1	Bawah	8,689	0	Dasar	Atas	8,689	0	1	1,00

Kolom K6

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)		α	
		Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	Atas	-2,225	0	14	Bawah	-2,225	0	1,00	1,00
	Bawah	-0,406	0	13	Atas	-0,406	0	0,04	0,50
13	Atas	-9,847	0		Bawah	-9,847	0	0,96	0,50
	Bawah	5,686	0	12	Atas	5,686	0	0,37	0,50
	Atas	-9,78	0		Bawah	-9,78	0	0,63	0,50
12	Bawah	9,825	0	11	Atas	9,825	0	0,84	0,50
	Atas	-5,556	0		Bawah	-5,556	0	0,36	0,50
11	Bawah	7,21	0	10	Atas	7,21	0	0,53	0,50
	Atas	-6,301	0		Bawah	-6,301	0	0,47	0,50
10	Bawah	3,225	0	9	Atas	3,225	0	0,19	0,50
	Atas	-13,835	0		Bawah	-13,835	0	0,81	0,50
9	Bawah	10,723	0	8	Atas	10,723	0	0,45	0,50
	Atas	-12,872	0		Bawah	-12,872	0	0,55	0,50
8	Bawah	15,573	0	7	Atas	15,573	0	0,75	0,50
	Atas	-5,192	0		Bawah	-5,192	0	0,25	0,50
7	Bawah	9,134	0	6	Atas	9,134	0	0,54	0,50
	Atas	-7,681	0		Bawah	-7,681	0	0,46	0,50
6	Bawah	5,211	0	5	Atas	5,211	0	0,27	0,50
	Atas	-14,144	0		Bawah	-14,144	0	0,73	0,50
5	Bawah	12,007	0	4	Atas	12,007	0	0,47	0,50
	Atas	-13,721	0		Bawah	-13,721	0	0,53	0,50
4	Bawah	16,756	0	3	Atas	16,756	0	0,74	0,50
	Atas	-5,757	0		Bawah	-5,757	0	0,26	0,50
3	Bawah	10,606	0	2	Atas	10,606	0	0,61	0,50
	Atas	-6,745	0		Bawah	-6,745	0	0,39	0,50
2	Bawah	8,542	0	1	Atas	8,542	0	0,56	0,50
	Atas	-6,93	0		Bawah	-6,93	0	0,45	0,50
1	Bawah	11,053	0	Dasar	Atas	11,053	0	1	1,00

LAMPIRAN B-3-2

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM MU,k

Kolom K1

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	L' (m)		hn		α	DMF	Momen Kolom Aras X						Momen Kolom Aras Y						Mpb		M.k Aras X		M.k Aras Y		M.k pakai		Muk desain		Aras X			
	B1	B2		7	5	Aras X	Aras Y			in	in	MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B2	{1}	{2}	{1}	{2}	Aras X	Aras Y	Aras X	Aras Y	K-in	K-in	K-in	K-in	Aras X	Aras Y	Cb	Cb pakai
14	W16X31	W12X26	Bawah	5,36	4,69	130,84	135,44	1,00	1,10	-255,42	-73,25	107,45	82,36	27,77	-196,49	2138,40	1473,12	1905,67	772,92	1109,58	898,69	772,92	898,69	772,92	898,69	772,92	898,69	772,92	898,69	772,92	898,69	3,10	2,30		
13	W18X35	W12X26	Atas	5,36	4,69	129,84	135,44	0,54	0,57	1,50	294,30	84,45	-241,62	-107,88	-30,20	144,33	2633,40	1473,12	1727,14	1361,88	859,37	721,88	1361,88	721,88	859,37	721,88	1361,88	721,88							
12	W18X40	W12X26	Bawah	5,36	4,69	129,74	135,44	0,46	0,43	1,50	-335,10	-96,08	-202,65	133,74	33,59	-109,79	2633,40	1473,12	1448,59	1280,77	653,70	616,44	1280,77	616,44	653,70	616,44	1280,77	616,44	1280,77	616,44	619,52	1,83	1,83		
11	W18X40	W12X26	Atas	5,36	4,69	129,74	135,44	0,83	0,51	1,80	327,02	93,47	143,29	-126,89	-33,24	132,18	3104,64	1473,12	4493,87	935,14	1018,31	732,49	935,14	732,49	1018,31	732,49	935,14	732,49	1012,33	732,49	2,98	2,30			
10	W18X40	W12X26	Bawah	5,36	4,69	129,74	135,44	0,17	0,49	1,80	-319,82	-91,48	29,25	124,80	32,55	-125,15	3104,64	1473,12	3729,98	1012,33	833,06	697,61	1012,33	697,61	833,06	697,61	1012,33	697,61							
9	W18X40	W12X26	Atas	5,36	4,69	128,34	135,44	0,32	0,51	1,73	326,76	93,39	-148,32	-128,45	-33,33	127,67	3104,64	1473,12	1361,19	1032,11	890,74	681,48	1032,11	681,48	890,74	681,48	1032,11	681,48							
8	W21X44	W12X26	Bawah	5,36	4,69	126,94	135,44	0,68	0,49	1,73	-316,44	-90,35	-315,66	122,81	31,77	-121,85	3104,64	1473,12	2896,81	1687,52	850,17	650,66	1687,52	650,66	850,17	650,66	1687,52	650,66	1687,52	650,66	2,54	2,30			
7	W21X44	W12X26	Atas	5,36	4,69	126,94	135,44	0,47	0,46	1,69	299,69	85,40	166,72	-115,26	-29,68	115,08	3777,84	1473,12	2333,65	1069,22	779,27	613,48	1069,22	613,48	779,27	613,48	1069,22	613,48							
6	W21X44	W12X26	Bawah	5,36	4,69	126,94	135,44	0,53	0,54	1,69	-342,56	-97,55	-191,46	139,99	35,93	-136,43	3777,84	1473,12	2679,87	1225,68	923,84	731,69	1225,68	731,69	923,84	731,69	1225,68	731,69	1848,50	731,69	2,58	2,30			
5	W21X44	W12X26	Atas	5,36	4,69	126,94	135,44	0,85	0,53	1,65	328,07	93,47	352,02	-132,27	-33,85	124,11	3777,84	1473,12	4147,60	1848,50	879,07	672,08	1848,50	672,08	879,07	672,08	1848,50	672,08							
4	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	126,94	135,44	0,64	0,51	1,61	-320,95	-91,39	120,72	-127,93	-32,55	109,53	3777,84	1473,12	754,67	584,59	786,25	611,76	584,59	611,76	786,25	611,76	584,59	611,76	913,73	611,76	2,71	2,30			
3	W21X48	W12X26	Atas	5,36	4,69	126,99	135,44	0,36	0,49	1,61	-322,25	-91,74	-88,39	129,40	32,72	-104,58	3777,84	1473,12	3058,42	913,73	832,56	607,90	832,56	607,90	832,56	607,90	832,56	607,90							
2	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	126,99	135,44	0,10	0,52	1,58	322,34	91,74	-36,19	-129,49	-32,63	100,85	3777,84	1473,12	1732,59	706,13	794,96	589,97	706,13	589,97	794,96	589,97	706,13	589,97	706,13	589,97	2,55	2,30			
1	W21X48	W12X26	Atas	5,36	4,69	127,04	135,44	0,90	0,48	1,58	-315,57	-89,74	-337,87	126,71	31,77	-93,91	3777,84	1473,12	452,95	577,44	823,20	575,11	452,95	575,11	823,20	575,11	452,95	575,11							
0	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	127,04	135,44	0,45	0,51	1,54	305,85	86,79	216,19	-123,68	-30,90	90,35	4237,20	1473,12	2328,04	1275,19	796,24	525,25	1275,19	525,25	796,24	525,25	1275,19	525,25	1775,05	543,57	2,66	2,30			
0	W21X48	W12X26	Atas	5,36	4,69	127,04	135,44	0,55	0,49	1,54	-327,37	-92,78	-260,02	131,92	32,72	-85,75	4237,20	1473,12	2800,01	1479,33	755,70	517,66	1479,33	517,66	755,70	517,66	1479,33	517,66	2179,50	517,66	2,60	2,30			
0	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	127,04	135,44	0,96	0,56	1,50	320,60	90,87	437,33	-130,19	-32,11	74,99	4237,20	1473,12	4816,77	2179,50	853,93	472,22	2179,50	472,22	853,93	472,22	2179,50	472,22							
0	W21X48	W12X26	Atas	5,36	4,69	127,04	135,44	0,04	0,44	1,50	-311,23	-88,09	-16,92	125,59	30,72	-57,98	4237,20	1473,12	186,40	485,22	680,21	397,97	186,40	397,97	680,21	397,97	186,40	397,97	1431,90	365,66	1,89	1,89			
0	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	127,04	135,44	0,68	0,58	1,46	304,81	86,10	255,77	-122,46	-29,86	50,95	4237,20	1473,12	3312,52	1431,90	852,97	385,66	1431,90	385,66	852,97	385,66	1431,90	385,66							
0	W21X48	W12X26	Atas	5,36	4,69	137,34	141,54	0,32	0,42	1,46	-324,33	-92,00	-120,90	133,40	32,29	-37,23	4237,20	1473,12	1555,77	918,79	623,98	325,15	918,79	325,15	623,98	325,15	918,79	325,15	1327,71	325,15	2,62	2,30			
0	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	137,34	141,54	0,51	0,68	1,43	358,44	102,41	211,59	-148,15	-35,93	29,86	4237,20	1473,12	2641,45	1327,71	1024,06	315,17	1327,71	315,17	1024,06	315,17	1327,71	315,17							
0	W21X48	W12X26	Atas	5,36	4,69	137,34	141,54	0,49	0,32	1,43	-246,05	-68,13	-200,05	100,50	23,52	-13,97	4237,20	1473,12	2497,35	1129,53	479,29	188,26	1129,53	188,26	479,29	188,26	1129,53	188,26	1129,53	188,26	2,41	2,30			
0	W21X48	W12X26	Bawah	5,36	4,69	137,34	141,54	1,00	1,10	52,94	9,29	444,54	-35,58	-7,03	4,80	0,00	0,00	611,24	1846,33	6,32	64,62	611,24	64,62	611,24	64,62	611,24	64,62								

LAMPIRAN B-3-2

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K2

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M. k	L' (m)		h _n		α		DMF	Momen Kolom Arah X			Momen Kolom Arah Y			Mpb		M.k Arah X				M.k Arah Y				M.k pakai		Muk desain		Arah X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	B1	B4		7	5	In	Arsh X	Arsh Y	In		Arsh X	Arsh Y	MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B4	(1)	(2)	K-in	K-in	(1)	(2)	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	K-in	

LAMPIRAN B-3-2

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K3

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	L' (m)		h _n		α	DMF	Momen Kolom Arah X				Momen Kolom Arah Y				Mpb		M.k Arah X				M.k Arah Y				Muk desain		Arah X						
	B3	B2		7	5	Arah X	Arah Y			MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B2	{1}	{2}	{1}	{2}	K-in	K-in	K-in	K-in	{1}	{2}	K-in	K-in	Arah X	Arah Y	K-in	K-in	Cb	Cb	
14	W18X35	W12X26	Atas	5.30	4.69	128,49	135,44	1,00	1,10	-498,04	-157,96	-59,62	0,87	4,25	-166,03	2633,40	1473,12	2330,74	916,33	2219,17	667,28	916,33	667,28	916,33	667,28	916,33	667,28	916,33	667,28	916,33	667,28	3,10	2,30			
13	W21X48	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,94	135,44	0,17	0,52	1,50	470,75	167,24	-92,78	1,74	-2,95	128,62	4237,20	1473,12	883,21	1019,63	1583,59	518,05	883,21	518,05	883,21	518,05	883,21	518,05	883,21	518,05	883,21	518,05	3,10	2,30		
	W21X48	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,94	135,44	0,83	0,48	1,50	-563,44	-215,50	-437,94	-4,34	2,17	-117,17	4237,20	1473,12	4169,02	2535,65	1442,55	474,96	2535,65	474,96	2535,65	474,96	2535,65	474,96	2535,65	474,96	2535,65	474,96	2,42	2,30		
12	W21X50	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,29	0,41	1,84	480,73	180,52	180,52	2,78	-2,17	106,84	4356,00	1473,12	1838,91	1389,23	1537,64	431,77	1389,23	431,77	1389,23	431,77	1389,23	431,77	1389,23	431,77	1389,23	431,77	3,08	2,30		
11	W21X50	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,84	135,44	0,71	0,59	1,84	-614,91	-227,48	-443,84	-2,08	3,30	-150,84	4356,00	1473,12	4521,24	2627,00	607,51	2627,00	607,51	2627,00	607,51	2627,00	607,51	2627,00	607,51	2627,00	607,51	2627,00	3,08	2,30		
	W21X50	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,73	0,52	1,80	569,52	211,59	451,74	1,82	-3,04	137,39	4356,00	1473,12	4537,55	2596,18	789,78	583,26	2596,18	583,26	2596,18	583,26	2596,18	583,26	2596,18	583,26	2596,18	583,26	3,08	2,30		
10	W21X50	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,84	135,44	0,27	0,48	1,80	-542,09	-201,87	-168,55	-1,48	2,86	-176,45	4356,00	1473,12	1692,97	1425,63	1741,20	509,01	1425,63	509,01	1425,63	509,01	1425,63	509,01	1425,63	509,01	1425,63	509,01	1425,63	509,01	2,67	2,30
	W21X50	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,56	0,50	1,76	548,69	204,13	301,42	1,39	-2,86	128,45	4356,00	1473,12	2656,18	1695,37	1784,69	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	2,67	2,30		
9	W21X50	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,84	135,44	0,44	0,50	1,76	-552,51	-205,35	-232,42	-1,48	2,86	-128,32	4356,00	1473,12	2656,18	1695,37	1784,69	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	1695,37	520,47	2,67	2,30		
	W21X50	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,01	0,50	1,73	551,38	204,82	-6,86	1,65	-2,78	128,36	4356,00	1473,12	57,09	791,49	1738,14	516,82	791,49	516,82	791,49	516,82	791,49	516,82	791,49	516,82	791,49	516,82	1,79	1,79		
8	W21X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,84	135,44	0,99	0,50	1,73	541,14	-201,01	-710,29	-1,48	2,80	-125,85	4356,00	1473,12	5914,17	3591,02	1723,67	506,45	3591,02	506,45	3591,02	506,45	3591,02	506,45	3591,02	506,45	3591,02	506,45	2,69	2,30		
	W21X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,48	0,49	1,69	527,86	195,97	481,51	1,13	-2,52	124,11	4989,60	1473,12	3241,94	2657,46	1665,83	499,05	2657,46	499,05	2657,46	499,05	2657,46	499,05	2657,46	499,05	2657,46	499,05	2,69	2,30		
7	W21X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,84	135,44	0,52	0,51	1,69	-567,09	-210,47	-512,32	-0,52	2,78	-129,66	4989,60	1473,12	3449,38	2835,02	1740,39	520,67	2835,02	520,67	2835,02	520,67	2835,02	520,67	2835,02	520,67	2835,02	520,67	2,74	2,30		
	W21X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,85	0,52	1,65	550,77	204,22	724,78	0,17	-2,69	122,89	4989,60	1473,12	5544,88	3662,16	1730,07	493,13	3662,16	493,13	3662,16	493,13	3662,16	493,13	3662,16	493,13	3662,16	493,13	2,74	2,30		
6	W21X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	126,84	135,44	0,15	0,48	1,65	-538,71	-199,53	-130,45	0,00	2,60	-113,69	4989,60	1473,12	997,96	1600,56	456,08	2287,10	456,08	2287,10	456,08	2287,10	456,08	2287,10	456,08	2287,10	456,08	2,27	2,27			
	W21X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	126,84	135,44	0,56	0,51	1,61	537,92	199,01	385,52	0,26	-2,43	110,66	4989,60	1473,12	3594,50	2287,10	1673,46	444,16	2287,10	444,16	2287,10	444,16	2287,10	444,16	2287,10	444,16	2287,10	444,16	2,27	2,27		
5	W21X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	125,44	135,44	0,44	0,49	1,61	-536,36	-198,14	-300,29	-0,61	2,17	-104,58	4989,60	1473,12	2799,86	1943,88	1581,59	420,14	1943,88	420,14	1943,88	420,14	1943,88	420,14	1943,88	420,14	1943,88	420,14	2,42	2,30		
	W21X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	125,44	135,44	0,17	0,52	1,58	534,97	197,36	140,95	-0,78	-2,00	101,11	4989,60	1473,12	1075,17	1304,44	1646,99	406,38	1075,17	406,38	1075,17	406,38	1075,17	406,38	1075,17	406,38	1075,17	406,38	2,42	2,30		
4	W24X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	124,04	135,44	0,83	0,48	1,58	-522,22	-192,50	-668,80	-1,13	1,65	-94,08	4989,60	1473,12	5101,76	3398,12	1532,48	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	2,80	2,30		
	W24X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	124,04	135,44	0,47	0,51	1,54	505,52	186,42	517,01	1,30	-1,48	90,26	5346,00	1473,12	2986,07	2767,91	1592,52	363,35	2767,91	363,35	2767,91	363,35	2767,91	363,35	2767,91	363,35	2767,91	363,35	2,80	2,30		
3	W24X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	124,04	135,44	0,53	0,49	1,54	-537,92	-198,23	-598,13	-1,74	1,22	-85,66	5346,00	1473,12	3402,62	3101,15	1511,36	345,34	3101,15	345,34	3101,15	345,34	3101,15	345,34	3101,15	345,34	3101,15	345,34	2,77	2,30		
	W24X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	124,04	135,44	0,83	0,56	1,50	523,78	192,59	798,82	1,74	-1,13	75,07	5346,00	1473,12	5101,76	3398,12	1532,48	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	3398,12	378,50	2,77	2,30		
2	W24X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	124,04	135,44	0,17	0,44	1,50	-504,25	-184,86	-167,94	-1,48	0,87	-58,24	5346,00	1473,12	1082,78	1362,29	1322,91	235,15	1082,78	235,15	1082,78	235,15	1082,78	235,15	1082,78	235,15	1082,78	235,15	2,24	2,24		
	W24X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	124,04	135,44	0,64	0,58	1,46	490,80	179,39	479,17	1,13	-0,87	51,12	5346,00	1473,12	3889,88	2595,32	1708,39	206,27	2595,32	206,27	2595,32	206,27	2595,32	206,27	2595,32	206,27	2595,32	206,27	2,24	2,24		
1	W24X55	W12X26	Atas	5.30	4.69	135,84	141,54	0,36	0,42	1,46	-518,48	-169,46	-269,48	-2,69	0,17	-37,23	5346,00	1473,12	2187,66	1794,84	1244,31	152,25	1794,84	152,25	1794,84	152,25	1794,84	152,25	1794,84	152,25	1794,84	152,25	2,73	2,30		
	W24X55	W12X26	Bawah	5.30	4.69	135,84	141,54	0,57	0,68	1,43	571,51	209,34	389,95	4,77	0,52	29,77	5346,00	1473,12	3729,02	2350,27	2034,12	125,06	2350,27	125,06	2350,27	125,06	2350,27	125,06	2350,27	125,06	2350,27	125,06	2,73	2,30		
Daar	0	0	0	5.30	4.69	135,84	141,54	0,43	0,32	1,43	-383,53	-137,21	-288,23	-2,34	-0,17	-14,23	5346,00	1473,12	2756,30	1681,76	972,58	59,83	1681,76	59,83	1681,76	59,83	1681,76	59,83	1681,76	59,83	1681,76	59,83	2,25	2,25		
	0	0	0	5.30	4.69	135,84	141,54	1,00	1,10	1,10	62,92	14,84	515,88	-2,26	-0,95	5,38	0,00	0,00	709,33	2146,45	7,40	24,71	709,33	7,40	24,71	709,33	7,40	24,71	709,33	7,40	24,71	709,33	7,40	2,25	2,25	

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

[illegible]

LAMPIRAN B-3-2

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K5

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	L' (m)		In		α		Momen Kolom Arah X						Momen Kolom Arah Y						Mpb		M.k Arah X				M.k Arah Y				Muk desain		Arah X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	B1	B4		7,00	5,00	In	Arah X	Arah Y	DMF	MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B4	{1}	{2}	K-in	K-in	{1}	{2}	K-in	K-in	Arah X	Arah Y	K-in	K-in	Arah X	Arah Y	K-in	K-in																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM MU,k

Kolom K6

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	L' (m)		In		α	Momen Kolom Ararah X						Momen Kolom Ararah Y						Mpb		M.k Ararah X				M.k Ararah Y				M.k pakai				Muk desain				Arah X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	B3	B4		7,00	5,00	In	Arah X		Arah Y	DMF	MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B3	B4	{1}	{2}	K-in	K-in	{1}	{2}	K-in	K-in	Arah X	K-in	Arah Y	K-in	Arah X	K-in	Arah X	K-in	Arah Y	K-in	Arah X	K-in	Arah X	K-in																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom Lantai	Kolom K1		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arah X				Gaya Geser Portal Arah Y				Vu,k Arah X		Vu,k Arah Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	In		Arah X		VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	{1}	{2}	{1}	{2}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
	In	In	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	130,84	135,44	772,92	898,69	3,72	1,06	-2,35	-1,28	-0,40	2,31	3,72	1,06	11,81	14,41	13,27	11,68	11,81	11,68	11,81	11,68
13	129,84	135,44	1260,77	619,52	4,31	1,23	1,36	-1,72	-0,44	1,52	4,31	1,23	11,81	14,41	13,27	11,68	11,81	11,68	11,81	11,68
12	129,74	135,44	1012,33	732,49	4,49	1,28	1,78	-1,74	-0,46	1,85	4,49	1,28	19,42	11,25	9,15	8,76	11,25	8,76	11,25	8,76
11	129,74	135,44	648,35	669,53	4,33	1,23	0,18	-1,69	-0,44	1,69	4,33	1,23	15,61	13,15	10,82	10,24	13,15	10,24	13,15	10,24
10	129,74	135,44	1032,11	681,48	4,40	1,25	-0,95	-1,72	-0,44	1,72	4,40	1,25	9,99	6,52	9,89	9,08	6,52	9,08	6,52	9,08
9	128,34	135,44	1687,52	650,66	4,16	1,19	3,26	-1,61	-0,42	1,72	4,16	1,19	15,91	9,69	10,06	9,43	9,69	9,43	9,69	9,43
8	126,94	135,44	1848,50	731,69	4,53	1,30	3,67	-1,85	-0,46	1,76	4,53	1,30	26,30	18,61	9,61	9,54	18,61	9,54	18,61	9,54
7	126,94	135,44	913,73	611,76	4,33	1,23	0,37	-1,72	-0,44	1,50	4,33	1,23	29,12	20,78	10,80	10,59	20,78	10,59	20,78	10,59
6	126,94	135,44	706,13	589,97	4,36	1,23	0,22	-1,76	-0,44	1,39	4,36	1,23	14,40	7,31	9,03	8,38	7,31	8,38	7,31	8,38
5	126,99	135,44	1775,05	543,57	4,20	1,19	3,74	-1,69	-0,42	1,25	4,20	1,19	11,13	6,72	8,71	7,94	6,72	7,94	6,72	7,94
4	127,04	135,44	2179,50	517,66	4,38	1,23	4,71	-1,78	-0,44	1,08	4,38	1,23	27,96	20,60	8,03	8,38	20,60	8,03	20,60	8,03
3	127,04	135,44	1431,90	397,97	4,16	1,19	1,85	-1,67	-0,42	0,73	4,16	1,19	24,70	7,64	8,08	8,08	24,70	7,64	24,70	7,64
2	127,04	135,44	1327,71	325,15	4,62	1,32	2,24	-1,91	-0,46	0,46	4,62	1,32	22,54	12,98	5,88	5,67	12,98	5,67	12,98	5,67
1	137,34	141,54	1129,53	188,26	2,02	0,53	4,36	-0,92	-0,20	0,13	2,02	0,53	16,45	20,12	2,66	3,04	16,45	2,66	16,45	2,66

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom Lantai	Muti. Desain		Gaya Geser Portal Arah X				Gaya Geser Portal Arah Y				Vu,k Arah X		Vu,k Arah Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	Arah X		Arah Y		VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	VE,k	{1}	{2}	{1}	{2}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
	In	in	K-in	K-in														
14	130,84	135,39	348,57	494,59	0,11	0,04	-2,18	-2,42	-0,88	0,73	5,33	8,87	7,31	6,90	5,33	6,90	5,33	6,90
13	129,84	135,34	1395,97	476,45	0,09	0,02	3,08	-2,82	-1,01	0,57	21,50	12,44	7,04	7,10	12,44	7,04	12,44	7,04
12	129,74	135,34	1373,96	509,43	0,15	0,04	4,49	-2,95	-1,06	0,66	21,18	18,16	7,53	8,05	18,16	7,53	18,16	7,53
11	129,74	135,34	790,80	465,69	0,13	0,04	1,89	-2,79	-1,01	0,62	12,19	7,75	6,88	6,89	7,75	6,88	7,75	6,88
10	129,74	135,34	544,29	464,60	0,11	0,04	0,42	-2,82	-1,01	0,59	8,39	1,83	6,87	6,39	1,83	6,39	1,83	6,39
9	128,34	135,34	2443,81	447,32	0,13	0,04	7,17	-2,73	-0,97	0,55	38,08	28,87	6,61	8,11	28,87	6,61	28,87	6,61
8	126,94	135,34	2755,28	456,39	0,18	0,07	8,10	-2,84	-1,01	0,55	43,41	32,63	6,74	8,54	32,63	6,74	32,63	6,74
7	126,94	135,34	1373,17	424,71	0,13	0,04	3,17	-2,73	-0,97	0,48	21,64	12,85	6,28	6,64	12,85	6,28	12,85	6,28
6	126,94	135,34	1094,69	406,69	0,09	0,04	2,88	-2,73	-0,95	0,42	17,25	11,66	6,01	6,28	11,66	6,01	11,66	6,01
5	126,99	135,34	2625,87	379,08	0,07	0,02	8,03	-2,62	-0,90	0,35	41,36	32,21	5,60	7,41	32,21	5,60	32,21	5,60
4	127,04	135,34	3237,39	371,17	0,02	0,02	9,64	-2,73	-0,92	0,31	50,97	38,58	5,49	7,86	38,58	5,49	38,58	5,49
3	127,04	135,34	2074,06	329,54	0,00	0,00	5,13	-2,53	-0,86	0,22	32,65	20,50	4,87	5,88	20,50	4,87	20,50	4,87
2	127,04	135,34	1698,17	338,55	-0,13	-0,04	5,02	-2,84	-0,95	0,13	26,73	20,24	5,00	5,91	20,24	5,00	20,24	5,00
1	137,34	141,49	1728,12	217,32	-0,02	0,00	8,23	-1,30	-0,42	0,04	25,17	32,94	3,07	4,41	25,17	3,07	25,17	3,07

TABEL GESER RENCANA KOLOM $V_{u,k}$

Kolom K3

Kolom Lantai	In		Muk. Desain		Gaya Geser Portal Aras X				Gaya Geser Portal Aras Y				Vu,k Aras X		Vu,k Aras Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	Aras X		Aras Y		VD,k		VL,k		VE,k		VD,k		VL,k		VE,k		{1}		{2}	
	In	135,44	In	135,44	Kips	6,56	Kips	2,20	Kips	-0,22	Kips	0,00	Kips	-0,04	Kips	2,00	Kips	9,85	Kips	8,10
14	128,49	135,44	916,33	667,28	6,56	2,20	-0,22	0,00	2,00	-0,04	0,00	0,00	2,00	-0,04	0,00	14,26	9,85	8,10	9,85	8,10
13	126,94	135,44	2535,65	474,96	7,06	2,68	4,18	0,04	1,52	-0,02	0,04	0,04	1,52	-0,02	0,04	39,95	26,54	7,01	26,54	7,01
12	126,84	135,44	2627,00	607,51	8,01	2,97	6,05	0,02	1,96	-0,04	0,02	0,02	1,96	-0,04	0,02	39,95	26,54	7,01	26,54	7,01
11	126,84	135,44	1966,18	516,90	8,01	2,37	6,05	0,02	1,96	-0,04	0,02	0,02	1,96	-0,04	0,02	41,42	35,29	8,97	35,29	8,97
10	126,84	135,44	1695,37	520,47	7,37	2,75	3,17	0,02	1,72	-0,04	0,02	0,02	1,72	-0,04	0,02	31,00	22,89	7,63	22,89	7,63
9	126,84	135,44	3591,02	506,45	7,46	2,77	1,52	0,02	1,74	-0,04	0,02	0,02	1,74	-0,04	0,02	26,73	16,41	7,69	16,41	7,46
8	126,84	135,44	3662,16	520,67	7,46	2,77	1,52	0,02	1,74	-0,04	0,02	0,02	1,74	-0,04	0,02	26,73	16,41	7,69	16,41	7,46
7	126,84	135,44	2287,10	456,08	7,22	2,68	8,05	0,02	1,69	-0,04	0,02	0,02	1,69	-0,04	0,02	56,62	42,21	7,48	42,21	7,48
6	126,84	135,44	1943,88	420,14	7,55	2,79	8,36	0,00	1,72	-0,04	0,00	0,00	1,72	-0,04	0,00	57,75	43,89	7,48	42,21	7,48
5	125,44	135,44	3393,12	378,50	7,55	2,79	8,36	0,00	1,72	-0,04	0,00	0,00	1,72	-0,04	0,00	57,75	43,89	7,69	43,89	7,69
4	124,04	135,44	3920,09	345,34	7,28	2,68	3,50	0,00	1,52	-0,04	0,00	0,00	1,52	-0,04	0,00	36,06	24,07	7,69	24,07	7,69
3	124,04	135,44	2595,32	235,15	7,28	2,68	3,50	0,00	1,52	-0,04	0,00	0,00	1,52	-0,04	0,00	36,06	24,07	6,73	24,07	6,73
2	124,04	135,44	2350,27	152,25	7,24	2,68	2,99	0,00	1,39	-0,02	0,00	0,00	1,39	-0,02	0,00	30,65	22,00	6,20	22,00	6,20
1	135,84	141,54	1681,76	59,83	6,95	2,55	8,01	0,02	1,25	-0,02	0,02	0,02	1,25	-0,02	0,02	30,65	22,00	6,20	22,00	6,20
					6,95	2,55	8,01	0,02	1,25	-0,02	0,02	0,02	1,25	-0,02	0,02	54,18	41,65	5,59	41,65	5,59
					7,17	2,64	9,37	0,02	1,08	-0,02	0,02	0,02	1,08	-0,02	0,02	54,18	41,65	5,59	41,65	5,59
					7,17	2,64	9,37	0,02	1,08	-0,02	0,02	0,02	1,08	-0,02	0,02	63,21	47,41	5,10	47,41	5,10
					6,73	2,46	4,38	0,02	0,75	-0,02	0,02	0,02	0,75	-0,02	0,02	63,21	47,41	5,10	47,41	5,10
					6,73	2,46	4,38	0,02	0,75	-0,02	0,02	0,02	0,75	-0,02	0,02	41,85	26,82	3,47	26,82	3,47
					7,37	2,71	4,47	0,04	0,46	0,00	0,04	0,04	0,46	0,00	0,04	26,82	3,47	3,47	26,82	3,47
					7,37	2,71	4,47	0,04	0,46	0,00	0,04	0,04	0,46	0,00	0,04	28,06	2,25	2,25	28,06	2,25
					3,01	1,03	5,43	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	28,06	2,25	2,25	28,06	2,25
					3,01	1,03	5,43	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	24,76	0,85	0,85	24,76	0,85

TABEL GESER RENCANA KOLOM $V_{u,k}$

Kolom Lantai	Kolom K4		hn		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arah X				Gaya Geser Portal Arah Y				Vu,k Arah X		Vu,k Arah Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	Arah X	Arah Y	in	in	Arah X	Arah Y	K-in	K-in	K-in	K-in	VE,k	VE,k	VE,k	VE,k	VL,k	VL,k	VL,k	VL,k	{1}	{2}	{1}	{2}
14	128,49	135,39	659,51	268,04	0,48	0,26	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
13	126,94	135,34	3627,15	226,92	0,73	0,33	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15
12	126,84	135,34	3456,75	227,40	0,81	0,37	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26
11	126,84	135,34	2496,66	220,92	0,77	0,35	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04	7,04
10	126,84	135,34	2116,17	210,19	0,68	0,31	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77	4,77
9	126,84	135,34	5027,87	197,52	0,62	0,31	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83	14,83
8	126,84	135,34	5306,69	194,68	0,62	0,31	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93
7	126,84	135,34	3114,09	172,89	0,53	0,26	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
6	126,84	135,34	2599,44	151,21	0,42	0,22	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19	7,19
5	125,44	135,34	4863,43	126,57	0,33	0,18	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07	15,07
4	124,04	135,34	5777,43	106,75	0,26	0,15	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64
3	124,04	135,34	3652,18	76,27	0,15	0,09	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
2	124,04	135,34	2955,28	45,60	-0,11	-0,02	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87
1	135,84	141,49	2426,43	19,24	0,00	0,02	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65	10,65

TABEL GESER RENCANA KOLOM $V_{u,k}$

Kolom K5

Kolom Lantai	h _n		Muk. Desain		Gaya Geser Portal Arah X				Gaya Geser Portal Arah Y				Vu _k Arah X				Vu _k Arah Y				Vu _k pakai						
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	VD _k	VL _k	VE _k	VD _k	VL _k	VE _k	VD _k	VL _k	VE _k	{1}	Kips	{2}	Kips	{1}	Kips	{2}	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Kips	Kips
	in	in	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	130.84	135.39	140.25	247.17	0.00	0.00	-0.70	-2.46	-0.90	0.00	0.00	0.00	-0.90	0.00	2.14	2.82	3.65	3.62	2.14	2.82	3.62	2.14	3.62	2.14	3.62	2.14	3.62
13	129.84	135.34	1689.97	293.27	0.00	0.00	-0.70	-2.46	-0.90	0.00	0.00	0.00	-0.90	0.00	2.14	2.82	3.65	3.62	2.14	2.82	3.62	2.14	3.62	2.14	3.62	2.14	3.62
12	129.74	135.34	1717.75	304.06	0.00	0.00	-0.70	-2.73	-0.99	0.00	0.00	0.00	-0.99	0.00	26.03	17.07	4.33	5.05	26.03	17.07	4.33	5.05	17.07	4.33	17.07	4.33	17.07
11	129.74	135.34	1189.93	281.65	0.00	0.00	-0.70	-2.90	-1.06	0.00	0.00	0.00	-1.06	0.00	26.48	23.14	4.49	5.75	26.48	23.14	4.49	5.75	23.14	4.49	23.14	4.49	23.14
10	129.74	135.34	951.22	282.88	0.00	0.00	-0.70	-2.75	-0.99	0.00	0.00	0.00	-0.99	0.00	18.04	13.20	4.16	4.79	18.04	13.20	4.16	4.79	13.20	4.16	13.20	4.16	13.20
9	128.34	135.34	2746.38	274.69	0.00	0.00	-0.70	-2.66	-0.95	0.00	0.00	0.00	-0.95	0.00	14.66	7.92	4.18	4.42	14.66	7.92	4.18	4.42	7.92	4.18	7.92	4.18	7.92
8	126.94	135.34	3135.55	283.25	0.00	0.00	-0.70	-2.75	-0.97	0.00	0.00	0.00	-0.97	0.00	49.40	38.81	4.19	6.69	49.40	38.81	4.19	6.69	38.81	4.19	38.81	4.19	38.81
7	126.94	135.34	1820.85	271.84	0.00	0.00	-0.70	-2.66	-0.95	0.00	0.00	0.00	-0.95	0.00	28.69	19.71	4.02	5.15	28.69	19.71	4.02	5.15	19.71	4.02	19.71	4.02	19.71
6	126.94	135.34	1559.44	271.77	0.00	0.00	-0.70	-2.66	-0.92	0.00	0.00	0.00	-0.92	0.00	24.57	18.30	4.02	5.03	24.57	18.30	4.02	5.03	18.30	4.02	18.30	4.02	18.30
5	126.99	135.34	2947.39	264.12	0.00	0.00	-0.70	-2.66	-0.92	0.00	0.00	0.00	-0.92	0.00	24.57	18.30	4.02	5.03	24.57	18.30	4.02	5.03	18.30	4.02	18.30	4.02	18.30
4	127.04	135.34	3486.18	274.05	0.00	0.00	-0.70	-2.57	-0.88	0.00	0.00	0.00	-0.88	0.00	46.42	37.14	3.90	6.31	46.42	37.14	3.90	6.31	37.14	3.90	37.14	3.90	37.14
3	127.04	135.34	2267.30	256.39	0.00	0.00	-0.70	-2.68	-0.92	0.00	0.00	0.00	-0.92	0.00	54.88	43.30	4.05	6.93	54.88	43.30	4.05	6.93	43.30	4.05	43.30	4.05	43.30
2	127.04	135.34	1796.90	299.03	0.00	0.00	-0.70	-2.51	-0.84	0.00	0.00	0.00	-0.84	0.00	35.69	24.29	3.79	5.25	35.69	24.29	3.79	5.25	24.29	3.79	24.29	3.79	24.29
1	137.34	141.49	1759.75	198.68	0.00	0.00	-0.70	-2.82	-0.95	0.00	0.00	0.00	-0.95	0.00	28.29	22.18	4.42	5.52	28.29	22.18	4.42	5.52	22.18	4.42	22.18	4.42	22.18
					0.00	0.00	-0.70	-1.30	-0.42	0.00	0.00	0.00	-0.42	0.00	25.63	32.03	2.81	4.17	25.63	32.03	2.81	4.17	25.63	2.81	25.63	2.81	25.63

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom Lantai	Kolom K6		In		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Aras X				Gaya Geser Portal Aras Y				Vu,k Aras X				Vu,k		Vu,k pakai	
	Aras X		Aras Y		Aras X		Aras Y		Aras X		Aras Y		Aras X		Aras X		Aras Y		Aras X		Aras X	
	In		In		K-in		K-in		VL,k	Kips	VE,k	VD,k	Kips	VL,k	Kips	VE,k	VD,k	Kips	{1}	{2}	{1}	{2}
14	128,49	135,39	772,43	38,66					0,00	0,00	1,08	-0,29	-0,22	0,00	12,02	4,31	0,57	0,78	4,31	0,57	4,31	0,57
13	126,94	135,34	3418,48	26,71					0,00	0,00	9,11	-0,22	-0,18	0,00	53,86	36,43	0,39	3,08	36,43	0,39	36,43	0,39
12	126,84	135,34	3410,85	32,42					0,00	0,00	11,51	-0,26	-0,20	0,00	53,86	36,43	0,39	3,08	36,43	0,39	36,43	0,39
11	126,84	135,34	2503,02	28,88					0,00	0,00	11,51	-0,26	-0,20	0,00	53,86	36,43	0,39	3,08	36,43	0,39	36,43	0,39
10	126,84	135,34	2187,46	26,65					0,00	0,00	7,48	-0,24	-0,18	0,00	39,47	29,92	0,43	2,62	29,92	0,43	29,92	0,43
9	126,84	135,34	4802,96	22,08					0,00	0,00	5,59	-0,22	-0,18	0,00	34,49	22,35	0,39	2,03	22,35	0,39	22,35	0,39
8	126,84	135,34	5406,32	21,14					0,00	0,00	14,41	-0,18	-0,15	0,00	75,73	57,64	0,33	4,61	57,64	0,33	57,64	0,33
7	126,84	135,34	3170,96	17,94					0,00	0,00	16,70	-0,18	-0,15	0,00	85,25	66,79	0,31	5,30	66,79	0,31	66,79	0,31
6	126,84	135,34	2666,54	15,19					0,00	0,00	8,40	-0,15	-0,13	0,00	50,00	33,62	0,27	2,77	33,62	0,27	33,62	0,27
5	125,44	135,34	4910,23	11,09					0,00	0,00	7,57	-0,11	-0,11	0,00	42,05	30,27	0,22	2,46	30,27	0,22	30,27	0,22
4	124,04	135,34	5817,01	8,25					0,00	0,00	15,33	-0,09	-0,09	0,00	78,29	61,34	0,16	4,75	61,34	0,16	61,34	0,16
3	124,04	135,34	3681,98	5,03					0,00	0,00	17,89	-0,07	-0,07	0,00	93,79	71,54	0,12	5,48	71,54	0,12	71,54	0,12
2	124,04	135,34	2965,44	6,59					0,00	0,00	9,59	-0,04	-0,04	0,00	59,37	38,37	0,07	2,95	38,37	0,07	38,37	0,07
1	135,84	141,49	2405,82	2,79					0,00	0,00	8,98	0,04	0,00	0,00	47,82	35,90	0,10	2,75	35,90	0,10	35,90	0,10
									0,00	0,00	10,56	-0,02	-0,02	0,00	35,42	42,24	0,04	3,21	35,42	0,04	35,42	0,04

LAMPIRAN B-3-4

TABEL GAYA AKSIAL RENCANA KOLOM Pu,k

Kolom K1

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok			Aksial Kolom			Mp, b			P, k			Pu, k			Pu, k rencana
		B1	B2	PE,k	PD,k	PL,k	B1	B2	K-in	K-out	lantai	komulatif	Pu, k				
													Kips	Kips	(1)	(2)	
14	0,75	W16X31	W12X26	-6,82	-1,96	2,82	2138,40	1473,12	19,02	19,02	28,24	20,43	20,43	20,43	21,75		
	0,75			-7,92	-1,96	2,82	2138,40	1473,12	19,02	19,02	29,39	21,75	21,75	21,75			
13	0,75	W18X35	W12X26	-27,81	-6,78	5,68	2633,40	1473,12	21,48	40,50	76,81	59,46	59,46	59,46	60,91		
	0,75			-29,02	-6,78	5,68	2633,40	1473,12	21,48	40,50	76,81	59,46	59,46	59,46	60,91		
12	0,75	W18X40	W12X26	-66,44	-16,87	47,78	3104,64	1473,12	23,83	64,33	151,81	279,30	151,81	279,30	153,35		
	0,75			-67,91	-16,87	47,78	3104,64	1473,12	23,83	64,33	151,81	279,30	151,81	279,30	153,35		
11	0,75	W18X40	W12X26	-89,00	-21,71	45,96	3104,64	1473,12	23,83	88,15	203,35	300,28	203,35	300,28	204,90		
	0,75			-89,47	-21,71	45,96	3104,64	1473,12	23,83	88,15	203,35	300,28	203,35	300,28	204,90		
10	0,75	W18X40	W12X26	-108,56	-26,58	43,78	3104,64	1473,12	23,83	111,98	254,92	319,88	254,92	319,88	256,47		
	0,75			-111,03	-26,58	43,78	3104,64	1473,12	23,83	111,98	254,92	319,88	254,92	319,88	256,47		
9	0,75	W18X40	W12X26	-131,12	-31,36	42,39	3104,64	1473,12	23,83	135,81	306,45	342,62	306,45	342,62	307,99		
	0,75			-132,59	-31,36	42,39	3104,64	1473,12	23,83	135,81	306,45	342,62	306,45	342,62	307,99		
8	0,75	W21X44	W12X26	-175,76	-42,99	254,30	3777,84	1473,12	27,18	162,98	392,67	1248,60	392,67	1248,60	394,54		
	0,75			-177,54	-42,99	254,30	3777,84	1473,12	27,18	162,98	394,54	1251,73	394,54	1251,73	394,54		
7	0,75	W21X44	W12X26	-197,74	-47,83	253,90	3777,84	1473,12	27,18	190,16	448,00	1276,81	448,00	1276,81	449,87		
	0,75			-199,52	-47,83	253,90	3777,84	1473,12	27,18	190,16	448,00	1276,81	448,00	1276,81	449,87		
6	0,75	W21X44	W12X26	-219,67	-52,67	253,04	3777,84	1473,12	27,18	217,34	503,29	1302,11	503,29	1302,11	505,16		
	0,75			-221,45	-52,67	253,04	3777,84	1473,12	27,18	217,34	503,29	1302,11	503,29	1302,11	505,16		
5	0,75	W21X44	W12X26	-241,56	-57,46	253,18	3777,84	1473,12	27,18	244,51	558,49	1331,31	558,49	1331,31	559,49		
	0,75			-243,34	-57,46	253,18	3777,84	1473,12	27,18	244,51	560,36	1333,45	560,36	1333,45	560,36		
4	0,75	W21X48	W12X26	-281,71	-67,34	257,18	4237,20	1473,12	29,46	273,98	640,48	2676,97	640,48	2676,97	642,54		
	0,75			-283,67	-67,34	257,18	4237,20	1473,12	29,46	273,98	640,48	2676,97	640,48	2676,97	642,54		
3	0,75	W21X48	W12X26	-303,75	-72,12	257,18	4237,20	1473,12	29,46	303,44	700,13	2715,61	700,13	2715,61	700,13		
	0,75			-305,69	-72,12	257,18	4237,20	1473,12	29,46	303,44	700,13	2715,61	700,13	2715,61	700,13		
2	0,75	W21X48	W12X26	-325,75	-76,87	259,94	4237,20	1473,12	29,46	332,90	755,65	2748,11	755,65	2748,11	757,68		
	0,75			-327,69	-76,87	259,94	4237,20	1473,12	29,46	332,90	755,65	2748,11	755,65	2748,11	757,68		
1	0,75	W21X48	W12X26	-347,56	-81,58	259,94	4237,20	1473,12	29,46	362,36	815,01	2789,92	815,01	2789,92	815,01		
	0,75			-349,51	-81,58	259,94	4237,20	1473,12	29,46	362,36	815,01	2789,92	815,01	2789,92	815,01		

Kolom K2

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok			Aksial Kolom			Mp, b			P, k			Pu, k			Pu, k rencana
		B1	B2	PE,k	PD,k	PL,k	B1	B2	K-in	K-out	lantai	komulatif	(1)		(2)		
													Kips	Kips		Kips	
14	0,75	W16X31	W12X26	-13,77	-4,05	-0,31	2138,40	1473,12	8,51	8,51	27,22	19,78	19,78	19,78	21,26		
	0,75			-15,00	-4,05	-0,31	2138,40	1473,12	8,51	8,51	27,22	19,78	19,78	19,78	21,26		
13	0,75	W18X35	W12X30	-46,64	-12,01	1,08	2633,40	1706,76	9,85	18,36	79,95	66,29	66,29	66,29	68,24		
	0,75			-48,27	-12,01	1,08	2633,40	1706,76	9,85	18,36	79,95	66,29	66,29	66,29	68,24		
12	0,75	W18X40	W12X30	-84,92	-21,96	0,48	3104,64	1706,76	9,85	28,22	140,44	114,82	114,82	114,82	117,14		
	0,75			-86,86	-21,96	0,48	3104,64	1706,76	9,85	28,22	140,44	114,82	114,82	114,82	117,14		
11	0,75	W18X40	W12X30	-118,10	-29,72	-41,89	3104,64	1706,76	9,85	38,07	193,28	324,13	193,28	324,13	193,28	195,33	
	0,75			-120,05	-29,72	-41,89	3104,64	1706,76	9,85	38,07	193,28	324,13	193,28	324,13	193,28	195,33	
10	0,75	W18X40	W12X30	-156,64	-36,64	42,50	3104,64	1706,76	9,85	47,92	254,02	377,81	254,02	377,81	254,02	256,06	
	0,75			-158,58	-36,64	42,50	3104,64	1706,76	9,85	47,92	254,02	377,81	254,02	377,81	254,02	256,06	
9	0,75	W18X40	W12X30	-188,16	-47,15	-57,09	3104,64	1706,76	9,85	57,78	307,95	481,27	307,95	481,27	307,95		
	0,75			-191,11	-47,15	-57,09	3104,64	1706,76	9,85	57,78	307,95	481,27	307,95	481,27	307,95		
8	0,75	W21X44	W12X30	-227,79	-57,05	-58,28	3777,84	1706,76	9,85	67,63	366,71	534,98	366,71	534,98	366,71	368,97	
	0,75			-229,94	-57,05	-58,28	3777,84	1706,76	9,85	67,63	366,71	534,98	366,71	534,98	366,71	368,97	
7	0,75	W21X44	W12X30	-257,97	-53,60	-104,81	3777,84	1706,76	9,85	77,49	415,14	760,60	415,14	760,60	415,14	417,41	
	0,75			-260,13	-53,60	-104,81	3777,84	1706,76	9,85	77,49	415,14	760,60	415,14	760,60	415,14	417,41	
6	0,75	W21X44	W12X30	-296,89	-73,44	-105,91	3777,84	1706,76	9,85	87,34	475,98	816,38	475,98	816,38	475,98	478,24	
	0,75			-298,85	-73,44	-105,91	3777,84	1706,76	9,85	87,34	475,98	816,38	475,98	816,38	475,98	478,24	
5	0,75	W21X44	W12X30	-331,45	-81,33	-123,11	3777,84	1706,76	9,85	97,20	530,82	930,86	530,82	930,86	530,82	532,91	
	0,75			-333,63	-81,33	-123,11	3777,84	1706,76	9,85	97,20	530,82	930,86	530,82	930,86	530,82	532,91	
4	0,75	W21X48	W12X30	-370,24	-91,15	-124,28	4237,20	1706,76	9,85	107,05	591,51	966,97	591,51	966,97	591,51	593,96	
	0,75			-372,59	-91,15	-124,28	4237,20	1706,76	9,85	107,05	591,51	966,97	591,51	966,97	591,51	593,96	
3	0,75	W21X48	W12X30	-402,07	-97,94	-161,00	4237,20	1706,76	9,85	116,91	641,93	1175,44	641,93	1175,44	641,93	644,40	
	0,75			-404,43	-97,94	-161,00	4237,20	1706,76	9,85	116,91	641,93	1175,44	641,93	1175,44	641,93	644,40	
2	0,75	W21X48	W12X30	-440,95	-107,69	-161,50	4237,20	1706,76	9,85	126,76	702,83	1228,99	702,83	1228,99	702,83	705,30	
	0,75			-443,30	-107,69	-161,50	4237,20	1706,76	9,85	126,76	702,83	1228,99	702,83	1228,99	702,83	705,30	
1	0,75	W21X48	W12X30	-481,83	-117,24	-167,44	4237,20	1706,76	9,85	136,62	765,75	1366,71	765,75	1366,71	765,75	768,22	
	0,75			-484,29	-117,24	-167,44	4237,20	1706,76	9,85	136,62	765,75	1366,71	765,75	1366,71	765,75	768,22	

LAMPIRAN B-3-4

TABEL GAYA AKSIAL RENCANA KOLOM Pu,k

Kolom K3

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok				Asial Kolom				Mp, b				P, k				Pu, k rencana			
		B3		B2		PD,k	PL,k		PE,k	B3	B2	K-in	K-in	lantai	komutatif	Pu, k		Pu, k rencana	Pu, k rencana	Pu, k rencana	Pu, k rencana
		W18X35	W12X26	W18X35	W12X26		Kips	Kips								(1)	(2)				
14	0,75	W18X35	W12X26	W18X35	W12X26	-13,44	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	31,45	28,73	28,73	30,05	30,05	30,05
13	0,75	W21X48	W12X26	W21X48	W12X26	-14,54	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	32,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
12	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-15,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	33,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
11	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-16,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	34,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
10	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-17,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	35,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
9	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-18,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	36,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
8	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-19,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	37,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
7	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-20,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	38,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
6	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-21,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	39,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
5	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-22,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	40,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
4	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-23,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	41,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
3	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-24,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	42,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
2	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-25,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	43,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
1	0,75	W21X50	W12X26	W21X50	W12X26	-26,51	-3,89	-2,66	2633,40	1473,12	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25	44,61	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05

Kolom K4

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok				Asial Kolom				Mp, b				P, k				Pu, k rencana			
		B3		B4		PD,k	PL,k		PE,k	B3	B4	K-in	K-in	lantai	komutatif	Pu, k		Pu, k rencana	Pu, k rencana	Pu, k rencana	Pu, k rencana
		W18X35	W12X26	W18X35	W12X26		Kips	Kips								(1)	(2)				
14	0,75	W18X35	W12X26	W18X35	W12X26	-25,18	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,27	30,08	35,27	30,08	35,27	30,08
13	0,75	W21X48	W12X30	W21X48	W12X30	-27,81	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,98	41,04	36,98	41,04	36,98	41,04
12	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-29,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,98	41,04	38,98	41,04	38,98	41,04
11	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-31,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,98	41,04	40,98	41,04	40,98	41,04
10	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-33,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,98	41,04	42,98	41,04	42,98	41,04
9	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-35,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,98	41,04	44,98	41,04	44,98	41,04
8	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-37,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,98	41,04	46,98	41,04	46,98	41,04
7	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-39,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,98	41,04	48,98	41,04	48,98	41,04
6	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-41,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,98	41,04	50,98	41,04	50,98	41,04
5	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-43,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,98	41,04	52,98	41,04	52,98	41,04
4	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-45,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,98	41,04	54,98	41,04	54,98	41,04
3	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-47,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,98	41,04	56,98	41,04	56,98	41,04
2	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-49,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,98	41,04	58,98	41,04	58,98	41,04
1	0,75	W21X50	W12X30	W21X50	W12X30	-51,85	-7,41	-0,99	2633,40	1473,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,98	41,04	60,98	41,04	60,98	41,04

LAMPIRAN B-3-4

TABEL GAYA AKSIAL RENCANA KOLOM Pu,k

Kolom K5

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Atas Kolom			Mp, b			P, k		Pu, k		Pu, k rencana	
		B1	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B1	B4	lantai	komulatif	Pu, k				
											(1)	(2)			
14	0,75	W16X31	W12X26	Kips	-6,71	-1,61	0,00	2138,40	1473,12	8,51	8,51	17,24	8,86	8,86	10,31
	0,75			Kips	-7,92	-1,61	0,00	2138,40	1473,12	8,51	8,51	18,51	10,31	10,31	
13	0,75	W18X35	W12X30	Kips	-43,91	-11,40	0,00	2633,40	1706,76	9,85	18,36	76,43	58,39	58,39	60,16
	0,75			Kips	-45,39	-11,40	0,00	2633,40	1706,76	9,85	18,36	77,98	60,16	60,16	
12	0,75	W18X40	W12X30	Kips	-81,55	-21,21	0,00	3104,64	1706,76	9,85	28,22	136,12	108,47	108,47	110,61
	0,75			Kips	-83,34	-21,21	0,00	3104,64	1706,76	9,85	28,22	137,99	110,61	110,61	
11	0,75	W18X40	W12X30	Kips	-119,53	-31,04	0,00	3104,64	1706,76	9,85	38,07	196,17	158,95	158,95	161,09
	0,75			Kips	-121,31	-31,04	0,00	3104,64	1706,76	9,85	38,07	198,04	161,09	161,09	
10	0,75	W18X40	W12X30	Kips	-136,67	-34,54	0,00	3104,64	1706,76	9,85	47,92	229,79	183,67	183,67	185,81
	0,75			Kips	-140,45	-34,54	0,00	3104,64	1706,76	9,85	47,92	231,66	185,81	185,81	
9	0,75	W18X40	W12X30	Kips	-176,57	-44,33	0,00	3104,64	1706,76	9,85	57,78	289,73	234,05	234,05	236,16
	0,75			Kips	-178,33	-44,33	0,00	3104,64	1706,76	9,85	57,78	291,57	236,16	236,16	
8	0,75	W21X44	W12X30	Kips	-214,46	-54,08	0,00	3777,84	1706,76	9,85	67,63	346,59	284,39	284,39	286,71
	0,75			Kips	-216,39	-54,08	0,00	3777,84	1706,76	9,85	67,63	351,63	286,71	286,71	
7	0,75	W21X44	W12X30	Kips	-252,52	-63,82	0,00	3777,84	1706,76	9,85	77,49	409,64	334,93	334,93	337,28
	0,75			Kips	-254,47	-63,82	0,00	3777,84	1706,76	9,85	77,49	411,70	337,28	337,28	
6	0,75	W21X44	W12X30	Kips	-272,32	-67,06	0,00	3777,84	1706,76	9,85	87,34	443,68	360,31	360,31	362,86
	0,75			Kips	-274,27	-67,06	0,00	3777,84	1706,76	9,85	87,34	445,74	362,86	362,86	
5	0,75	W21X44	W12X30	Kips	-310,35	-76,74	0,00	3777,84	1706,76	9,85	97,20	503,64	410,75	410,75	413,14
	0,75			Kips	-312,31	-76,74	0,00	3777,84	1706,76	9,85	97,20	505,70	413,14	413,14	
4	0,75	W21X48	W12X30	Kips	-346,46	-86,42	0,00	4237,20	1706,76	9,85	107,05	563,67	461,36	461,36	463,94
	0,75			Kips	-352,61	-86,42	0,00	4237,20	1706,76	9,85	107,05	565,94	463,94	463,94	
3	0,75	W21X48	W12X30	Kips	-386,76	-96,07	0,00	4237,20	1706,76	9,85	116,91	623,88	512,15	512,15	514,74
	0,75			Kips	-388,92	-96,07	0,00	4237,20	1706,76	9,85	116,91	626,15	514,74	514,74	
2	0,75	W21X48	W12X30	Kips	-413,40	-101,13	0,00	4237,20	1706,76	9,85	126,76	687,03	546,65	546,65	549,24
	0,75			Kips	-415,56	-101,13	0,00	4237,20	1706,76	9,85	126,76	689,28	549,24	549,24	
1	0,75	W21X48	W12X30	Kips	-451,59	-110,70	0,00	4237,20	1706,76	9,85	136,62	727,03	597,26	597,26	599,85
	0,75			Kips	-453,75	-110,70	0,00	4237,20	1706,76	9,85	136,62	729,28	599,85	599,85	

Kolom K6

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Atas Kolom						Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana
		B3	B4	PD,k	PL,k		PE,k	B3	B4	lantai	komulatif	(1)	(2)			
					Kips	Kips								Kin	Kin	
14	0,75	W18X35	W12X26	Kips	-26,07	-7,48	0,00	2633,40	1473,12	0,00	0,00	35,23	35,02	35,02	36,91	
	0,75			Kips	-27,68	-7,48	0,00	2633,40	1473,12	0,00	0,00	36,91	36,95	36,95	36,91	
13	0,75	W21X48	W12X30	Kips	-86,98	-26,42	0,00	4237,20	1706,76	0,00	0,00	118,97	117,46	117,46	120,05	
	0,75			Kips	-86,03	-26,42	0,00	4237,20	1706,76	0,00	0,00	121,23	120,05	120,05	120,05	
12	0,75	W21X50	W12X30	Kips	-148,21	-45,34	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	203,23	200,53	200,53	203,64	
	0,75			Kips	-150,81	-45,34	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	205,96	203,64	203,64	203,64	
11	0,75	W21X50	W12X30	Kips	-210,01	-64,28	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	288,01	284,16	284,16	287,25	
	0,75			Kips	-212,59	-64,28	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	290,71	287,25	287,25	287,25	
10	0,75	W21X50	W12X30	Kips	-271,88	-83,25	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	372,88	367,88	367,88	370,96	
	0,75			Kips	-274,45	-83,25	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	375,58	370,96	370,96	370,96	
9	0,75	W21X50	W12X30	Kips	-333,85	-102,26	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	457,91	451,75	451,75	454,84	
	0,75			Kips	-336,42	-102,26	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	460,61	451,75	451,75	454,84	
8	0,75	W21X55	W12X30	Kips	-396,07	-121,33	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	543,27	535,94	535,94	539,75	
	0,75			Kips	-399,23	-121,33	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	546,59	539,75	539,75	539,75	
7	0,75	W21X55	W12X30	Kips	-458,88	-140,40	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	628,24	620,85	620,85	624,63	
	0,75			Kips	-462,02	-140,40	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	632,55	624,63	624,63	624,63	
6	0,75	W21X55	W12X30	Kips	-521,69	-159,50	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	715,25	705,77	705,77	709,57	
	0,75			Kips	-524,85	-159,50	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	718,57	709,57	709,57	709,57	
5	0,75	W21X55	W12X30	Kips	-584,56	-178,62	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	801,34	790,78	790,78	794,56	
	0,75			Kips	-587,71	-178,62	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	804,64	794,56	794,56	794,56	
4	0,75	W24X55	W12X30	Kips	-647,48	-197,78	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	887,53	875,87	875,87	880,04	
	0,75			Kips	-650,96	-197,78	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	891,17	880,04	880,04	880,04	
3	0,75	W24X55	W12X30	Kips	-710,75	-216,96	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	974,10	961,39	961,39	965,53	
	0,75			Kips	-714,21	-216,96	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	977,73	965,53	965,53	965,53	
2	0,75	W24X55	W12X30	Kips	-774,05	-236,19	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	1060,75	1046,95	1046,95	1051,12	
	0,75			Kips	-777,52	-236,19	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	1064,40	1051,12	1051,12	1051,12	
1	0,75	W24X55	W12X30	Kips	-837,43	-255,46	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	1147,54	1132,65	1132,65	1136,82	
	0,75			Kips	-840,91	-255,46	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	1151,19	1136,82	1136,82	1136,82	

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K1

Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L			I / L		Join Balok	Profil	Ix		L			I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	999	m	in	In3	In3	In3			In4	375	m	in	In3	In3						
14	W14X90		999	3.75	147.638	6.767	22	W16X31	B1		375	7	275.591	1.361	22	4.97	7.72	7.72	4.97			
13	W14X99		1110	3.75	147.638	7.518	13	W18X35			510	7	275.591	1.851	13	7.72	7.59	7.72	7.72	4.97	0.94	
12	W14X120		1380	3.75	147.638	9.347	12	W18X40			612	7	275.591	2.221	12	7.59	8.42	7.59	8.42	7.72	0.95	
11	W14X120		1380	3.75	147.638	9.347	11	W18X40			612	7	275.591	2.221	11	8.42	8.42	8.42	8.42	7.59	0.952	
10	W14X120		1380	3.75	147.638	9.347	10	W18X40			612	7	275.591	2.221	10	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	0.96	
9	W14X120		1380	3.75	147.638	9.347	9	W18X40			612	7	275.591	2.221	9	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	0.96	
8	W14X145		1710	3.75	147.638	11.582	8	W21X44			843	7	275.591	3.059	8	6.84	7.57	6.84	7.57	8.42	0.95	
7	W14X145		1710	3.75	147.638	11.582	7	W21X44			843	7	275.591	3.059	7	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	0.957	
6	W14X145		1710	3.75	147.638	11.582	6	W21X44			843	7	275.591	3.059	6	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	0.957	
5	W14X145		1710	3.75	147.638	11.582	5	W21X44			843	7	275.591	3.059	5	7.57	7.03	7.03	7.57	7.57	0.954	
4	W14X159		1900	3.75	147.638	12.869	4	W21X48			959	7	275.591	3.480	4	7.03	7.40	7.40	7.03	7.03	0.953	
3	W14X159		1900	3.75	147.638	12.869	3	W21X48			959	7	275.591	3.480	3	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40	0.953	
2	W14X159		1900	3.75	147.638	12.869	2	W21X48			959	7	275.591	3.480	2	7.40	7.40	7.40	7.40	7.40	0.953	
1	W14X159		1900	3.75	147.638	12.869	1	W21X48			959	7	275.591	3.480	1	7.40	10.00	7.40	7.40	7.40	0.966	
																0	10.00					

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

[illegible]

DESAIN BSF 14LT/Perencanaan Kolom

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K2
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L			I / L		Join Balok	Profil	Ix		L			I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	In	m	In	In3	In3	m			In	In3	In4	m	In	In3						
14	W14X99	1110	147.638	3.75	147.638	7.518	22	W16X31	22	B1	375	275.591	7	275.591	1.361	22	2.76	4.83	2.76	4.83	0.9	
13	W14X132	1530	147.638	3.75	147.638	10.363	13	W18X35	13	W18X35	510	275.591	7	275.591	1.851	13	4.83	5.23	4.83	5.23	0.925	
12	W14X159	1900	147.638	3.75	147.638	12.869	12	W18X40	12	W18X40	612	275.591	7	275.591	2.221	12	5.23	5.80	5.23	5.80	0.94	
11	W14X159	1900	147.638	3.75	147.638	12.869	11	W18X40	11	W18X40	612	275.591	7	275.591	2.221	11	5.80	5.80	5.80	5.80	0.943	
10	W14X159	1900	147.638	3.75	147.638	12.869	10	W18X40	10	W18X40	612	275.591	7	275.591	2.221	10	5.80	5.80	5.80	5.80	0.943	
9	W14X159	1900	147.638	3.75	147.638	12.869	9	W18X40	9	W18X40	612	275.591	7	275.591	2.221	9	5.80	4.47	5.80	4.47	0.926	
8	W14X176	2140	147.638	3.75	147.638	14.495	8	W21X44	8	W21X44	843	275.591	7	275.591	3.059	8	4.47	4.74	4.47	4.74	0.924	
7	W14X176	2140	147.638	3.75	147.638	14.495	7	W21X44	7	W21X44	843	275.591	7	275.591	3.059	7	4.74	4.74	4.74	4.74	0.924	
6	W14X176	2140	147.638	3.75	147.638	14.495	6	W21X44	6	W21X44	843	275.591	7	275.591	3.059	6	4.74	4.74	4.74	4.74	0.924	
5	W14X193	2400	147.638	3.75	147.638	16.256	5	W21X48	5	W21X48	959	275.591	7	275.591	3.480	5	4.42	4.42	4.42	4.42	0.923	
4	W14X193	2400	147.638	3.75	147.638	16.256	4	W21X48	4	W21X48	959	275.591	7	275.591	3.480	4	4.67	4.67	4.67	4.67	0.922	
3	W14X193	2400	147.638	3.75	147.638	16.256	3	W21X48	3	W21X48	959	275.591	7	275.591	3.480	3	4.67	4.67	4.67	4.67	0.923	
2	W14X193	2400	147.638	3.75	147.638	16.256	2	W21X48	2	W21X48	959	275.591	7	275.591	3.480	2	4.67	4.67	4.67	4.67	0.923	
1	W14X193	2400	147.638	3.75	147.638	16.256	1	W21X48	1	W21X48	959	275.591	7	275.591	3.480	1	4.67	10.00	4.67	4.67	0.845	
																0	10.00					

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K2
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy		L		I/L		Join Balok	Profil	Ix	L		I/L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	In3	m	In	In3	In4				m	In	In3	In4					
14	W14X99	402	2.723	3.75	147.638	2.723	204	22	W12X26	238	5	196.850	1.036	238	22	1.31	2.66	1.31	0.84
13	W14X132	548	3.712	3.75	147.638	3.712	238	13	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	13	2.66	3.63	2.66	0.89
12	W14X159	748	5.066	3.75	147.638	5.066	238	12	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	12	3.63	4.19	3.63	0.91
11	W14X159	748	5.066	3.75	147.638	5.066	238	11	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	11	4.19	4.19	4.19	0.92
10	W14X159	748	5.066	3.75	147.638	5.066	238	10	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	10	4.19	4.19	4.19	0.92
9	W14X159	748	5.066	3.75	147.638	5.066	238	9	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	9	4.19	4.19	4.19	0.92
8	W14X176	838	5.676	3.75	147.638	5.676	238	8	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	8	4.44	4.44	4.19	0.925
7	W14X176	838	5.676	3.75	147.638	5.676	238	7	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	7	4.69	4.69	4.44	0.93
6	W14X176	838	5.676	3.75	147.638	5.676	238	6	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	6	4.69	4.69	4.69	0.935
5	W14X193	931	6.306	3.75	147.638	6.306	238	5	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	5	4.69	4.69	4.69	0.935
4	W14X193	931	6.306	3.75	147.638	6.306	238	4	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	4	4.93	4.96	4.69	0.94
3	W14X193	931	6.306	3.75	147.638	6.306	238	3	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	3	5.22	5.22	4.96	0.93
2	W14X193	931	6.306	3.75	147.638	6.306	238	2	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	2	5.22	5.22	5.22	0.94
1	W14X193	931	6.306	3.75	147.638	6.306	238	1	W12X30	238	5	196.850	1.209	238	1	5.22	5.22	5.22	0.94
															0	10.00	10.00	5.22	0.95

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K3
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix		L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	m	In3	m			In4	m	In	m	In3	m					
14	W14X109	1240	3.75	147.638	3.75	8.399	3.75	22	B3	W18X35	510	7	275.591	1.851	22	4.54	5.10	4.54	0.928	
13	W14X120	1380	3.75	147.638	3.75	9.347	3.75	13	W21X48	959	7	275.591	3.480	13	5.10	6.68	5.10	0.945		
12	W14X176	2140	3.75	147.638	3.75	14.495	3.75	12	W21X50	984	7	275.591	3.571	12	6.68	8.12	6.68	0.952		
11	W14X176	2140	3.75	147.638	3.75	14.495	3.75	11	W21X50	984	7	275.591	3.571	11	8.12	8.12	8.12	0.96		
10	W14X176	2140	3.75	147.638	3.75	14.495	3.75	10	W21X50	984	7	275.591	3.571	10	8.12	8.12	8.12	0.96		
9	W14X176	2140	3.75	147.638	3.75	14.495	3.75	9	W21X50	984	7	275.591	3.571	9	8.12	8.12	8.12	0.96		
8	W14X193	2400	3.75	147.638	3.75	16.256	3.75	8	W21X55	1140	7	275.591	4.137	8	7.43	7.86	7.43	0.957		
7	W14X193	2400	3.75	147.638	3.75	16.256	3.75	7	W21X55	1140	7	275.591	4.137	7	7.86	7.86	7.86	0.953		
6	W14X193	2400	3.75	147.638	3.75	16.256	3.75	6	W21X55	1140	7	275.591	4.137	6	7.86	7.86	7.86	0.954		
5	W14X193	2400	3.75	147.638	3.75	16.256	3.75	5	W21X55	1140	7	275.591	4.137	5	7.86	7.86	7.86	0.954		
4	W14X211	2660	3.75	147.638	3.75	18.017	3.75	4	W24X55	1360	7	275.591	4.935	4	6.95	7.30	6.95	0.95		
3	W14X211	2660	3.75	147.638	3.75	18.017	3.75	3	W24X55	1360	7	275.591	4.935	3	7.30	7.30	7.30	0.95		
2	W14X211	2660	3.75	147.638	3.75	18.017	3.75	2	W24X55	1360	7	275.591	4.935	2	7.30	7.30	7.30	0.951		
1	W14X211	2660	3.75	147.638	3.75	18.017	3.75	1	W24X55	1360	7	275.591	4.935	1	7.30	10.00	7.30	0.97		
															0	10.00				

o

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K3
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy	L		I / L		Join Balok		Profil	Ix	L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	In3	In3			B2	In4	m	In	In3	In3					
14	W14X109	447	3.75	147.638	3.028	3.028	22	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	22	2.92	6.16	2.92	0.91
13	W14X120	495	3.75	147.638	3.353	3.353	13	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	13	6.16	8.71	6.16	0.952
12	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	12	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	12	8.71	10.95	8.71	0.97
11	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	11	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	11	10.95	10.95	10.95	0.98
10	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	10	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	10	10.95	10.95	10.95	0.98
9	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	9	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	9	10.95	11.56	10.95	0.985
8	W14X193	931	3.75	147.638	6.306	6.306	8	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	8	11.56	12.17	11.56	0.988
7	W14X193	931	3.75	147.638	6.306	6.306	7	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	7	12.17	12.17	12.17	0.989
6	W14X193	931	3.75	147.638	6.306	6.306	6	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	6	12.17	12.17	12.17	0.989
5	W14X193	931	3.75	147.638	6.306	6.306	5	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	5	12.17	12.17	12.17	0.989
4	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	4	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	4	12.82	13.46	12.82	0.99
3	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	3	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	3	13.46	13.46	13.46	0.992
2	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	2	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	2	13.46	13.46	13.46	0.992
1	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	1	W12X26	204	5	196.850	1.036	1.036	1.036	1	13.46	10.00	13.46	0.986
							0								0	10.00			

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K4

Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix	L			I / L	Join Balok	Profil	Ix	L			I / L	Join Lantai	G	GA	GB	K
			In4	m	In					m	In	In3						
14	W14X132	1530	3.75	147.638	10.363	22	B3	W18X35	510	7	275.591	1.851	22	2.80	4.08	2.80	0.9	
13	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	13	W21X48	W21X50	959	7	275.591	3.480	13	4.08	5.38	4.08	0.92	
12	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	12	W21X50	W21X50	984	7	275.591	3.571	12	5.38	5.71	5.38	0.93	
11	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	11	W21X50	W21X50	984	7	275.591	3.571	11	5.71	5.71	5.71	0.935	
10	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	10	W21X50	W21X50	984	7	275.591	3.571	10	5.71	5.71	5.71	0.935	
9	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	9	W21X50	W21X50	984	7	275.591	3.571	9	5.71	5.25	5.71	0.93	
8	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	8	W21X55	W21X55	1140	7	275.591	4.137	8	5.25	5.57	5.25	0.928	
7	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	7	W21X55	W21X55	1140	7	275.591	4.137	7	5.57	5.57	5.57	0.929	
6	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	6	W21X55	W21X55	1140	7	275.591	4.137	6	5.57	5.57	5.57	0.929	
5	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	5	W21X55	W24X55	1360	7	275.591	4.935	5	4.97	5.27	4.97	0.924	
4	W14X263	3840	3.75	147.638	26.010	4	W24X55	W24X55	1360	7	275.591	4.935	4	5.27	5.27	5.27	0.927	
3	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	3	W24X55	W24X55	1360	7	275.591	4.935	3	5.27	5.27	5.27	0.927	
2	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	2	W24X55	W24X55	1360	7	275.591	4.935	2	5.27	5.27	5.27	0.927	
1	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	1	W24X55	W24X55	1360	7	275.591	4.935	1	5.27	10.00	5.27	0.95	
														0	10.00			

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K4
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix	L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	m	In3	m				In4	m	In3	m					
14	W14X132	548	3.75	147.638	3.712	3.712	22	W12X26	204	5	196.850	1.036	22	1.79	4.42	1.79	0.9		
13	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	13	W12X30	238	5	196.850	1.209	13	4.42	6.11	4.42	0.93		
12	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	12	W12X30	238	5	196.850	1.209	12	6.11	6.44	6.11	0.95		
11	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	11	W12X30	238	5	196.850	1.209	11	6.44	6.44	6.44	0.956		
10	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	10	W12X30	238	5	196.850	1.209	10	6.44	6.44	6.44	0.956		
9	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	9	W12X30	238	5	196.850	1.209	9	6.44	6.83	6.44	0.96		
8	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	8.738	8	W12X30	238	5	196.850	1.209	8	6.83	7.23	6.83	0.951		
7	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	8.738	7	W12X30	238	5	196.850	1.209	7	7.23	7.23	7.23	0.952		
6	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	8.738	6	W12X30	238	5	196.850	1.209	6	7.23	7.23	7.23	0.952		
5	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	8.738	5	W12X30	238	5	196.850	1.209	5	7.23	7.65	7.23	0.952		
4	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	9.754	4	W12X30	238	5	196.850	1.209	4	7.65	8.07	7.65	0.96		
3	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	9.754	3	W12X30	238	5	196.850	1.209	3	8.07	8.07	8.07	0.96		
2	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	9.754	2	W12X30	238	5	196.850	1.209	2	8.07	8.07	8.07	0.96		
1	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	9.754	1	W12X30	238	5	196.850	1.209	1	8.07	10.00	8.07	0.965		
															0	10.00			

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K5
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix In4	L		I/L In3	Join Balok	Profil B1	Ix In4	L		I/L In3	Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	In					m	In						
14	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	22	W16X31	375	7	275.591	1.361	22	2.76	4.56	2.76	0.905
13	W14X120	1380	3.75	147.638	9.347	13	W18X35	510	7	275.591	1.851	13	4.56	4.71	4.56	0.92
12	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	12	W18X40	612	7	275.591	2.221	12	4.71	5.22	4.71	0.93
11	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	11	W18X40	612	7	275.591	2.221	11	5.22	5.22	5.22	0.94
10	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	10	W18X40	612	7	275.591	2.221	10	5.22	5.22	5.22	0.94
9	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	9	W18X40	612	7	275.591	2.221	9	5.22	4.00	5.22	0.925
8	W14X159	1900	3.75	147.638	12.869	8	W21X44	843	7	275.591	3.059	8	4.00	4.21	4.00	0.912
7	W14X159	1900	3.75	147.638	12.869	7	W21X44	843	7	275.591	3.059	7	4.21	4.21	4.21	0.925
6	W14X159	1900	3.75	147.638	12.869	6	W21X44	843	7	275.591	3.059	6	4.21	4.21	4.21	0.935
5	W14X159	1900	3.75	147.638	12.869	5	W21X44	843	7	275.591	3.059	5	4.21	3.93	4.21	0.92
4	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	4	W21X48	959	7	275.591	3.480	4	3.93	4.17	3.93	0.92
3	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	3	W21X48	959	7	275.591	3.480	3	4.17	4.17	4.17	0.915
2	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	2	W21X48	959	7	275.591	3.480	2	4.17	4.17	4.17	0.915
1	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	1	W21X48	959	7	275.591	3.480	1	4.17	10.00	4.17	0.94
												0	10.00			

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K5
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy	L			I/L	Join Balok	Profil	Ix	L			I/L	Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	In	In4					m	In	In4						
14	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	2.723	22	W12X26	204	5	196.850	204	1.036	22	1.31	2.51	1.31	0.84
13	W14X120	495	3.75	147.638	3.353	3.353	13	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	13	2.51	3.28	2.51	0.89
12	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	4.586	12	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	12	3.28	3.79	3.28	0.91
11	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	4.586	11	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	11	3.79	3.79	3.79	0.915
10	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	4.586	10	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	10	3.79	3.79	3.79	0.915
9	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	4.586	9	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	9	3.79	3.99	3.79	0.915
8	W14X159	748	3.75	147.638	5.066	5.066	8	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	8	3.99	4.19	3.99	0.92
7	W14X159	748	3.75	147.638	5.066	5.066	7	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	7	4.19	4.19	4.19	0.922
6	W14X159	748	3.75	147.638	5.066	5.066	6	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	6	4.19	4.19	4.19	0.922
5	W14X159	748	3.75	147.638	5.066	5.066	5	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	5	4.19	4.44	4.19	0.925
4	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	4	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	4	4.44	4.69	4.44	0.926
3	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	3	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	3	4.69	4.69	4.69	0.928
2	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	2	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	2	4.69	4.69	4.69	0.928
1	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5.676	c1	W12X30	238	5	196.850	238	1.209	1	4.69	10.00	4.69	0.945
														0	10.00			

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K6

Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix		L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	In3	m	In	In3	In			In4	In3	m	In	In3	In					
14	W14X132	1530	10.363	3.75	147.638	10.363	147.638	22	B3	510	1.851	7	275.591	1.851	22	2.80	3.57	2.80	0.89	
13	W14X176	2140	14.495	3.75	147.638	14.495	147.638	13	W18X35	959	3.480	7	275.591	3.480	13	3.57	4.55	3.57	0.915	
12	W14X211	2660	18.017	3.75	147.638	18.017	147.638	12	W21X48	984	3.571	7	275.591	3.571	12	4.55	5.05	4.55	0.93	
11	W14X211	2660	18.017	3.75	147.638	18.017	147.638	11	W21X50	984	3.571	7	275.591	3.571	11	5.05	5.05	5.05	0.94	
10	W14X211	2660	18.017	3.75	147.638	18.017	147.638	10	W21X50	984	3.571	7	275.591	3.571	10	5.05	5.05	5.05	0.94	
9	W14X211	2660	18.017	3.75	147.638	18.017	147.638	9	W21X50	984	3.571	7	275.591	3.571	9	5.05	5.05	5.05	0.94	
8	W14X257	3400	23.029	3.75	147.638	23.029	147.638	8	W21X55	1140	4.137	7	275.591	4.137	8	4.96	5.57	4.96	0.935	
7	W14X257	3400	23.029	3.75	147.638	23.029	147.638	7	W21X55	1140	4.137	7	275.591	4.137	7	5.57	5.57	5.57	0.94	
6	W14X257	3400	23.029	3.75	147.638	23.029	147.638	6	W21X55	1140	4.137	7	275.591	4.137	6	5.57	5.57	5.57	0.94	
5	W14X257	3400	23.029	3.75	147.638	23.029	147.638	5	W21X55	1140	4.137	7	275.591	4.137	5	5.57	5.57	5.57	0.94	
4	W14X283	3840	26.010	3.75	147.638	26.010	147.638	4	W24X55	1360	4.935	7	275.591	4.935	4	4.97	5.27	4.97	0.93	
3	W14X283	3840	26.010	3.75	147.638	26.010	147.638	3	W24X55	1360	4.935	7	275.591	4.935	3	5.27	5.27	4.97	0.925	
2	W14X283	3840	26.010	3.75	147.638	26.010	147.638	2	W24X55	1360	4.935	7	275.591	4.935	2	5.27	5.27	5.27	0.94	
1	W14X283	3840	26.010	3.75	147.638	26.010	147.638	1	W24X55	1360	4.935	7	275.591	4.935	1	5.27	5.27	5.27	0.94	
																0	10.00	5.27	5.27	0.95

LAMPIRAN B-3-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K6
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy		L		I/L		Join Balok	Profil	Ix	L		I/L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	ly	m	In	In3	I/L				m	In	In3	I/L					
14	W14X132	548		3.75	147.638	3.712		22	B4	In4	5	196.850	1.036		22	1.79	3.88	1.79	0.87
13	W14X176	838		3.75	147.638	5.676		13	W12X26	204	5	196.850	1.209		13	3.88	5.23	3.88	0.92
12	W14X211	1030		3.75	147.638	6.977		12	W12X30	238	5	196.850	1.209		12	5.23	5.77	5.23	0.94
11	W14X211	1030		3.75	147.638	6.977		11	W12X30	238	5	196.850	1.209		11	5.77	5.77	5.77	0.942
10	W14X211	1030		3.75	147.638	6.977		10	W12X30	238	5	196.850	1.209		10	5.77	5.77	5.77	0.942
9	W14X211	1030		3.75	147.638	6.977		9	W12X30	238	5	196.850	1.209		9	5.77	6.50	5.77	0.945
8	W14X257	1290		3.75	147.638	8.738		8	W12X30	238	5	196.850	1.209		8	6.50	7.23	6.50	0.95
7	W14X257	1290		3.75	147.638	8.738		7	W12X30	238	5	196.850	1.209		7	7.23	7.23	7.23	0.954
6	W14X257	1290		3.75	147.638	8.738		6	W12X30	238	5	196.850	1.209		6	7.23	7.23	7.23	0.954
5	W14X257	1290		3.75	147.638	8.738		5	W12X30	238	5	196.850	1.209		5	7.23	7.65	7.23	0.956
4	W14X283	1440		3.75	147.638	9.754		4	W12X30	238	5	196.850	1.209		4	7.65	8.07	7.65	0.96
3	W14X283	1440		3.75	147.638	9.754		3	W12X30	238	5	196.850	1.209		3	8.07	8.07	8.07	0.97
2	W14X283	1440		3.75	147.638	9.754		2	W12X30	238	5	196.850	1.209		2	8.07	8.07	8.07	0.97
1	W14X283	1440		3.75	147.638	9.754		1	W12X30	238	5	196.850	1.209		1	8.07	10.00	8.07	0.975
								0							0	10.00			

KOLOM K1
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X
DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn paka (K-in)	Mu, k x (K-in)	Mu, k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X90	5652	(m)	(in)	184,800	2908,313	0,001742	650,510	Lb<=Lp	2,30	3710,572	5652	5652	5086,8	772,92	898,69	0,15
13	W14X99	6228	3,75	147,638	185,840	3199,571	0,001230	701,648	Lb<=Lp	1,83	4064,788	6228	6228	5605,2	1260,77	619,52	0,22
12	W14X120	7632	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	1012,33	732,49	0,15
11	W14X120	7632	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	1012,33	732,49	0,15
10	W14X120	7632	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	1012,33	732,49	0,15
9	W14X120	7632	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	1012,33	732,49	0,15
8	W14X145	9360	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	1032,11	681,48	0,09
7	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1687,52	650,66	0,15
6	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1687,52	650,66	0,15
5	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1687,52	650,66	0,15
4	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,89	6586,666	10332	10332	9298,8	1431,90	397,97	0,23
3	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1431,90	397,97	0,15
2	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1431,90	397,97	0,15
1	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1431,90	397,97	0,15

KOLOM K2
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn paka (K-in)	Mu, k x (K-in)	Mu, k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X99	6228	(m)	(in)	185,840	3199,571	0,001230	701,648	Lb<=Lp	2,30	4064,788	6228	6228	5605,2	348,57	494,59	0,06
13	W14X132	8424	3,75	147,638	187,910	4199,397	0,000445	888,103	Lb<=Lp	2,11	5412,246	8424	8424	7581,6	1395,97	476,45	0,18
12	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1373,96	509,43	0,15
11	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1373,96	509,43	0,15
10	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1373,96	509,43	0,15
9	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1373,96	509,43	0,15
8	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	2755,28	456,39	0,09
7	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	2755,28	456,39	0,09
6	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	2755,28	456,39	0,09
5	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3237,39	371,17	0,26
4	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3237,39	371,17	0,26
3	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3237,39	371,17	0,26
2	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3237,39	371,17	0,26
1	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3237,39	371,17	0,26

LAMPIRAN B-3-6

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K3
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Min paka (K-in)	Mu,k x (K-in)	Mu,k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	
			(m)	(in)														
14	W14X109	6912	3,75	147,638	186,875	3482,747	0,000873	752,797	Lb<=Lp	2,30	4509,092	6912	6912	6220,8	916,33	667,28	aman	0,15
13	W14X120	7632	3,75	147,638	187,235	3623,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	2535,65	474,96	aman	0,37
12	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	2627,00	607,51	aman	0,25
11	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	1966,18	516,90	aman	0,19
10	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,79	7321,054	11520	11520	10368	1696,37	520,47	aman	0,16
9	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	1696,37	520,47	aman	0,35
8	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3662,16	520,67	aman	0,32
7	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,27	8051,612	12780	12780	11502	2287,10	456,08	aman	0,20
6	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	1943,88	420,14	aman	0,17
5	W14X193	12780	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	2,30	8051,612	12780	12780	11502	3398,12	378,50	aman	0,30
4	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,30	8810,191	14040	14040	12636	3920,09	345,34	aman	0,31
3	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,24	8810,191	14040	14040	12636	2595,32	235,15	aman	0,21
2	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,30	8810,191	14040	14040	12636	2350,27	152,25	aman	0,19
1	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,25	8810,191	14040	14040	12636	1681,76	59,83	aman	0,13

KOLOM K4
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn paka (K-in)	Mu,k x (K-in)	Mu,k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	
			(m)	(in)														
14	W14X132	8424	3,75	147,638	187,910	4199,397	0,000445	888,103	Lb<=Lp	2,30	5412,246	8424	8424	7581,6	659,51	288,04	aman	0,09
13	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,30	8810,191	14040	14040	12636	3627,15	226,92	aman	0,29
12	W14X233	15696	3,75	147,638	204,870	6789,600	0,000074	1522,487	Lb<=Lp	2,30	9782,500	15696	15696	14126,4	3456,75	227,40	aman	0,24
11	W14X233	15696	3,75	147,638	204,870	6789,600	0,000074	1522,487	Lb<=Lp	2,30	9782,500	15696	15696	14126,4	2496,66	220,92	aman	0,18
10	W14X233	15696	3,75	147,638	204,870	6789,600	0,000074	1522,487	Lb<=Lp	2,22	9782,500	15696	15696	14126,4	2116,17	210,19	aman	0,15
9	W14X233	15696	3,75	147,638	204,870	6789,600	0,000074	1522,487	Lb<=Lp	2,30	9782,500	15696	15696	14126,4	5027,87	197,52	aman	0,36
8	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	5306,69	194,68	aman	0,34
7	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	3114,09	172,89	aman	0,20
6	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	2599,44	151,21	aman	0,16
5	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	4863,43	126,57	aman	0,31
4	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	5777,43	106,75	aman	0,33
3	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	3652,18	78,27	aman	0,21
2	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	2955,28	45,60	aman	0,17
1	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	2426,43	19,24	aman	0,14

LAMPIRAN B-3-6

KOLOM K5 CEK TERHADAP LENTUR ARAH X DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k x (K-in)	Mu,k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X99	6228	3,75	147,638	185,840	3199,571	0,001230	701,548	Lb<=Lp	2,30	4064,788	6228	6228	5605,2	140,25	247,17	aman	0,03
13	W14X120	7632	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,380	Lb<=Lp	2,30	4948,965	7632	7632	6868,8	1689,97	293,27	aman	0,25
12	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1717,75	304,06	aman	0,20
11	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1717,75	281,65	aman	0,14
10	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1717,75	282,88	aman	0,11
9	W14X145	9360	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	2,30	6008,109	9360	9360	8424	1717,75	274,69	aman	0,33
8	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	3135,55	283,25	aman	0,34
7	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1820,85	271,84	aman	0,20
6	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	1559,44	271,77	aman	0,17
5	W14X159	10332	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	2,30	6586,666	10332	10332	9298,8	2947,39	264,12	aman	0,32
4	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	3486,18	274,05	aman	0,34
3	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	2267,30	256,39	aman	0,22
2	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	1796,90	299,03	aman	0,17
1	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	1759,75	198,68	aman	0,17

KOLOM K6 CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k x (K-in)	Mu,k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X132	8424	3,75	147,638	187,910	4199,307	0,000445	888,103	Lb<=Lp	2,30	5412,246	8424	8424	7581,6	772,43	38,66	aman	0,10
13	W14X176	11520	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	2,30	7321,054	11520	11520	10368	3418,48	26,71	aman	0,33
12	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,30	8810,191	14040	14040	12636	3410,85	32,42	aman	0,27
11	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,30	8810,191	14040	14040	12636	2503,02	28,88	aman	0,20
10	W14X211	14040	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	2,30	8810,191	14040	14040	12636	2187,46	26,65	aman	0,17
9	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,266	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	4802,96	22,08	aman	0,38
8	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,266	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	5406,32	21,14	aman	0,34
7	W14X257	17532	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,266	Lb<=Lp	2,30	10780,489	17532	17532	15778,8	3170,96	17,94	aman	0,20
6	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	2666,54	15,19	aman	0,17
5	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	4910,23	11,09	aman	0,31
4	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	5817,01	8,25	aman	0,33
3	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	3681,98	5,03	aman	0,21
2	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	2965,44	6,59	aman	0,17
1	W14X283	19512	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	2,30	11956,885	19512	19512	17560,8	2405,82	2,79	aman	0,14

DESAIN BSF 14LT/Perencanaan Kolom

147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	5832	420,14	aman	0,08
147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	5832	378,50	aman	0,07
147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	5832	345,34	aman	0,06
147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	5832	312,18	aman	0,05

LAMPIRAN B-3-6

KOLOM K1
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y
DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb (m)	Lb (in)	Lp (in)	X1 (Kai)	X2 (Kai)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	Rfn (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X90	2721,6	3,75	147,638	184,800	2908,313	0,001742	650,510	Lb<=Lp	1,00	3710,572	2721,6	2721,6	2449,44	898,69	aman	0,37
13	W14X99	3009,6	3,75	147,638	185,840	3199,571	0,001230	701,648	Lb<=Lp	1,00	4054,788	3009,6	3009,6	2708,64	619,52	aman	0,23
12	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	1,00	4948,965	3672	3672	3304,8	732,49	aman	0,22
11	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	1,00	4948,965	3672	3672	3304,8	669,53	aman	0,20
10	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	1,00	4948,965	3672	3672	3304,8	581,48	aman	0,21
9	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	1,00	4948,965	3672	3672	3304,8	560,66	aman	0,20
8	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	731,69	aman	0,17
7	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	611,76	aman	0,14
6	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	589,97	aman	0,14
5	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	517,66	aman	0,11
4	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	397,97	aman	0,08
3	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	325,15	aman	0,07
2	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	188,26	aman	0,04
1	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	188,26	aman	0,04

KOLOM K2
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb (m)	Lb (in)	Lp (in)	X1 (Kai)	X2 (Kai)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	Rfn (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X99	3009,6	3,75	147,638	185,840	3199,571	0,001230	701,648	Lb<=Lp	1,00	4054,788	3009,6	3009,6	2708,64	494,59	aman	0,18
13	W14X132	4068	3,75	147,638	187,910	4199,397	0,000445	888,103	Lb<=Lp	1,00	5412,246	4068	4068	3661,2	476,45	aman	0,13
12	W14X155	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	509,43	aman	0,11
11	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	465,69	aman	0,10
10	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	464,60	aman	0,10
9	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	447,32	aman	0,09
8	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	456,39	aman	0,09
7	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	424,71	aman	0,08
6	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	406,69	aman	0,08
5	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	379,08	aman	0,07
4	W14X193	6480	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	6480	5832	371,17	aman	0,06
3	W14X193	6480	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	6480	5832	329,54	aman	0,06
2	W14X193	6480	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	6480	5832	338,55	aman	0,06
1	W14X193	6480	3,75	147,638	202,430	5744,827	0,000137	1279,325	Lb<=Lp	1,00	8051,612	6480	6480	5832	217,32	aman	0,04

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K5
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)													
14	W14X99	3009,6	3,75	147,638	185,840	3199,571	0,001230	701,648	Lb<=Lp	1,00	4064,788	3009,6	3009,6	2708,64	247,17	aman	0,09
13	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<=Lp	1,00	4948,965	3672	3672	3304,8	293,27	aman	0,09
12	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	304,06	aman	0,07
11	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	281,65	aman	0,07
10	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	282,88	aman	0,07
9	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<=Lp	1,00	6008,109	4788	4788	4309,2	274,69	aman	0,06
8	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	283,25	aman	0,06
7	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	271,84	aman	0,06
6	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	271,77	aman	0,06
5	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	284,12	aman	0,06
4	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	274,05	aman	0,05
3	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	256,39	aman	0,05
2	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	299,03	aman	0,05
1	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	198,68	aman	0,04

KOLOM K6
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)													
14	W14X132	4068	3,75	147,638	187,910	4199,397	0,000445	888,103	Lb<=Lp	1,00	5412,246	4068	4068	3661,2	38,66	aman	0,01
13	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	26,71	aman	0,01
12	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7128	7128	6415,2	32,42	aman	0,01
11	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7128	7128	6415,2	28,88	aman	0,00
10	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7128	7128	6415,2	26,65	aman	0,00
9	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7128	7128	6415,2	22,08	aman	0,00
8	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	8856	8856	7970,4	21,14	aman	0,00
7	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	8856	8856	7970,4	17,94	aman	0,00
6	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	8856	8856	7970,4	15,19	aman	0,00
5	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	8856	8856	7970,4	11,09	aman	0,00
4	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	8,25	aman	0,00
3	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	5,03	aman	0,00
2	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	6,59	aman	0,00
1	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	2,79	aman	0,00

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K1

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb (in)	Ac x	Ac y	Fcr (ksi)	F _{cr} Ph (ksi)	Pu (kips)	Pu / φ _c P _n	Cek Rasio Mu & Pu	Vuk pakai		Cek Rasio db / tw	φ/vn		Cek Geser		Rasio	
										Arah X Kips	Arah Y Kips		Arah X Kips	Arah Y Kips	Arah X aman	Arah Y aman	Arah X	Arah Y
14	W14X90	147.638	0.421	0.398	0.421	33.422	752.835	21.747	0.03	11.815	11.675	31.82	119.750	333.557	aman	aman	0.10	28.57
13	W14X90	147.638	0.423	0.415	0.423	33.397	826.085	80.914	0.07	11.246	8.760	29.28	133.883	368.971	aman	aman	0.08	42.12
12	W14X120	147.638	0.421	0.419	0.421	33.424	1002.864	153.355	0.15	13.152	10.243	24.58	156.309	447.703	aman	aman	0.08	43.71
11	W14X120	147.638	0.425	0.420	0.425	33.382	1001.538	204.902	0.20	6.521	9.082	24.58	166.309	447.703	aman	aman	0.04	49.30
10	W14X120	147.638	0.425	0.442	0.442	33.169	995.228	256.471	0.26	9.691	9.427	24.58	166.309	447.703	aman	aman	0.06	47.49
9	W14X120	147.638	0.420	0.421	0.421	33.429	1003.050	307.995	0.31	18.608	9.537	24.58	166.309	447.703	aman	aman	0.11	46.94
8	W14X145	147.638	0.395	0.398	0.398	33.684	1222.506	396.538	0.32	20.783	10.591	21.76	195.644	547.397	aman	aman	0.11	51.69
7	W14X145	147.638	0.398	0.399	0.399	33.684	1222.567	449.874	0.37	7.313	8.375	21.76	195.644	547.397	aman	aman	0.04	65.36
6	W14X145	147.638	0.398	0.399	0.399	33.684	1222.567	505.163	0.41	6.723	7.942	21.76	195.644	547.397	aman	aman	0.03	68.92
5	W14X145	147.638	0.397	0.399	0.399	33.675	1222.228	560.359	0.46	20.596	8.027	21.76	195.644	547.397	aman	aman	0.11	68.20
4	W14X159	147.638	0.394	0.399	0.399	33.679	1336.887	642.536	0.48	24.702	7.644	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.11	76.68
3	W14X159	147.638	0.394	0.400	0.400	33.665	1336.332	700.133	0.52	12.976	5.674	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.06	106.01
2	W14X159	147.638	0.394	0.400	0.400	33.665	1336.332	757.685	0.57	15.180	4.801	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.07	125.27
1	W14X159	147.638	0.400	0.402	0.402	33.651	1336.175	815.006	0.61	16.449	2.950	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.08	226.10

KOLOM K2

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb (in)	Ac x	Ac y	Fcr (ksi)	F _{cr} Ph (ksi)	Pu (kips)	Pu / φ _c P _n	Cek Rasio Mu & Pu	Vuk pakai		Cek Rasio db / tw	φ/vn		Cek Geser		Rasio	
										Arah X Kips	Arah Y Kips		Arah X Kips	Arah Y Kips	Arah X aman	Arah Y aman	Arah X	Arah Y
14	W14X99	147.638	0.401	0.374	0.401	33.655	832.463	21.261	0.026	5.328	6.901	29.28	133.883	368.971	aman	aman	0.04	53.46
13	W14X132	147.638	0.406	0.392	0.408	33.580	1107.473	68.240	0.062	12.437	7.041	22.79	184.320	490.588	aman	aman	0.07	66.67
12	W14X159	147.638	0.389	0.377	0.389	33.790	1341.276	117.141	0.087	18.159	7.528	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.08	79.90
11	W14X159	147.638	0.390	0.381	0.390	33.776	1340.732	195.335	0.146	7.748	6.882	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.04	87.40
10	W14X159	147.638	0.390	0.381	0.390	33.776	1340.732	256.056	0.191	18.26	6.387	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.01	94.18
9	W14X159	147.638	0.383	0.383	0.383	33.853	1343.791	307.953	0.229	28.868	6.610	20.13	217.242	601.474	aman	aman	0.13	90.99
8	W14X176	147.638	0.381	0.383	0.383	33.856	1489.687	368.974	0.248	32.628	6.745	18.31	245.255	666.370	aman	aman	0.13	96.80
7	W14X176	147.638	0.381	0.385	0.385	33.833	1489.680	417.406	0.290	12.852	6.276	18.31	245.255	666.370	aman	aman	0.05	106.17
6	W14X176	147.638	0.381	0.385	0.385	33.833	1489.680	478.242	0.321	11.656	6.010	16.31	245.255	666.370	aman	aman	0.05	110.89
5	W14X176	147.638	0.390	0.387	0.387	33.811	1488.688	532.911	0.358	32.210	5.602	18.31	245.255	666.370	aman	aman	0.13	118.95
4	W14X193	147.638	0.377	0.381	0.381	33.883	1533.964	593.979	0.363	38.531	5.465	17.42	268.175	732.499	aman	aman	0.14	133.55
3	W14X193	147.638	0.378	0.385	0.385	33.838	1533.722	644.387	0.354	20.504	4.870	17.42	268.175	732.499	aman	aman	0.08	150.41
2	W14X193	147.638	0.378	0.385	0.385	33.838	1533.722	705.303	0.432	20.244	5.003	17.42	268.175	732.499	aman	aman	0.08	146.41
1	W14X193	147.638	0.346	0.389	0.389	33.794	1531.559	768.216	0.471	25.166	3.072	17.42	268.175	732.499	aman	aman	0.09	239.45

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K3

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb	Ac x	Ac y	Ac	Fcr	Fcr		Pu	Pu / $\phi_c P_n$	Rasio	Cek Rasio Mu & Pu	Vu & kiral				db / tw	Cek Rasio db / tw	ϕV_n		Cek Geser		Rasio		
							(ksi)	(Kips)					Arah X	Kips	Arah Y	Kips			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			
		(in)																							
14	W14X109	147.638	0.411	0.403	0.411	33.539	912.257	30.045	0.033	0.39	aman	9.847	8.086	27.24	Ok	145.946	406.815	aman	aman	aman	aman	0.07	50.25	0.07	50.25
13	W14X120	147.638	0.418	0.421	0.421	33.424	1002.894	98.542	0.098	0.56	aman	26.536	7.014	24.58	Ok	166.309	447.703	aman	aman	aman	aman	0.16	63.83	0.16	63.83
12	W14X176	147.638	0.392	0.400	0.400	33.674	1482.844	173.217	0.117	0.43	aman	35.295	8.971	18.31	Ok	245.255	686.370	aman	aman	aman	aman	0.14	74.28	0.14	74.28
11	W14X176	147.638	0.395	0.404	0.404	33.627	1480.593	244.502	0.165	0.37	aman	22.891	7.633	18.31	Ok	245.255	686.370	aman	aman	aman	aman	0.09	87.30	0.09	87.30
10	W14X176	147.638	0.395	0.404	0.404	33.627	1480.593	315.648	0.213	0.45	aman	16.408	7.456	18.31	Ok	245.255	686.370	aman	aman	aman	aman	0.07	86.38	0.07	86.38
9	W14X176	147.638	0.394	0.406	0.406	33.603	1479.561	386.724	0.261	0.65	aman	42.209	7.479	18.31	Ok	245.255	686.370	aman	aman	aman	aman	0.17	86.10	0.17	86.10
8	W14X193	147.638	0.390	0.404	0.404	33.620	1623.161	461.289	0.284	0.65	aman	43.892	7.689	17.42	Ok	268.175	732.499	aman	aman	aman	aman	0.16	95.27	0.16	95.27
7	W14X193	147.638	0.390	0.405	0.405	33.615	1622.936	535.716	0.330	0.58	aman	24.072	6.735	17.42	Ok	268.175	732.499	aman	aman	aman	aman	0.09	108.76	0.09	108.76
6	W14X193	147.638	0.390	0.405	0.405	33.615	1622.936	610.004	0.376	0.59	aman	21.996	6.204	17.42	Ok	268.175	732.499	aman	aman	aman	aman	0.08	118.07	0.08	118.07
5	W14X193	147.638	0.390	0.405	0.405	33.615	1622.936	684.130	0.422	0.74	aman	41.650	5.989	17.42	Ok	268.175	732.499	aman	aman	aman	aman	0.16	131.05	0.16	131.05
4	W14X211	147.638	0.386	0.402	0.402	33.641	1772.894	760.188	0.429	0.75	aman	47.414	5.100	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	aman	aman	0.16	156.60	0.16	156.60
3	W14X211	147.638	0.387	0.403	0.403	33.632	1772.408	836.085	0.472	0.86	aman	26.822	3.472	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	aman	aman	0.09	229.98	0.09	229.98
2	W14X211	147.638	0.387	0.403	0.403	33.632	1772.408	911.750	0.514	0.70	aman	26.061	2.248	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	aman	aman	0.09	355.21	0.09	355.21
1	W14X211	147.638	0.394	0.401	0.401	33.660	1773.863	997.000	0.556	0.88	aman	24.761	0.845	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	aman	aman	0.08	944.56	0.08	944.56

KOLOM K4

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb	Ac x	Ac y	Ac	Fcr	Pu / $\phi_c P_n$		Rasio	Cek Rasio Mu & Pu	Vu & kiral		db / tw	Cek Rasio db / tw	ϕV_n		Cek Geser		Rasio		
							$\phi_c P_n$	Pu			Arah X	Kips			Arah Y	Kips	Arah X	Kips	Arah Y	Kips	Arah X
14	W14X132	147.638	0.397	0.397	0.397	33.705	1111.590	36.983	0.033	0.18	aman	1.593	3.247	22.70	Ok	184.320	490.568	aman	aman	0.01	151.07
13	W14X211	147.638	0.374	0.378	0.378	33.910	1787.072	121.783	0.068	0.36	aman	37.644	3.353	16.02	Ok	299.104	798.965	aman	aman	0.13	238.14
12	W14X233	147.638	0.376	0.384	0.384	33.844	1970.586	206.214	0.105	0.33	aman	46.220	3.360	14.95	Ok	332.813	886.075	aman	aman	0.14	263.68
11	W14X233	147.638	0.378	0.387	0.387	33.818	1969.045	290.529	0.148	0.28	aman	29.260	3.265	14.95	Ok	332.813	886.075	aman	aman	0.09	271.40
10	W14X233	147.638	0.378	0.387	0.387	33.818	1969.045	374.959	0.190	0.27	aman	20.068	3.106	14.95	Ok	332.813	886.075	aman	aman	0.06	265.27
9	W14X233	147.638	0.376	0.388	0.388	33.800	1968.013	459.482	0.233	0.57	aman	60.205	2.919	14.95	Ok	332.813	886.075	aman	aman	0.18	303.57
8	W14X257	147.638	0.372	0.381	0.381	33.874	2176.722	544.398	0.250	0.57	aman	64.605	2.877	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.17	340.56
7	W14X257	147.638	0.373	0.382	0.382	33.869	2176.443	629.462	0.289	0.48	aman	32.974	2.555	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.09	383.49
6	W14X257	147.638	0.373	0.382	0.382	33.869	2176.443	714.783	0.328	0.46	aman	29.368	2.235	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.08	438.45
5	W14X257	147.638	0.371	0.385	0.385	33.834	2174.204	800.369	0.368	0.66	aman	60.764	1.870	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.16	523.80
4	W14X283	147.638	0.368	0.382	0.382	33.862	2397.575	886.509	0.370	0.67	aman	70.970	1.578	12.95	Ok	418.756	1079.795	aman	aman	0.17	584.47
3	W14X283	147.638	0.369	0.382	0.382	33.862	2397.575	972.926	0.406	0.60	aman	37.981	1.157	12.95	Ok	418.756	1079.795	aman	aman	0.09	933.58
2	W14X283	147.638	0.369	0.382	0.382	33.862	2397.575	1059.689	0.442	0.60	aman	35.607	0.674	12.95	Ok	418.756	1079.795	aman	aman	0.09	1602.40
1	W14X283	147.638	0.379	0.384	0.384	33.840	2396.042	1147.192	0.479	0.60	aman	35.725	0.272	12.95	Ok	418.756	1079.795	aman	aman	0.09	3970.04

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K5

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb		Ac x	Ac y	Ic	Fcr	ΦcPn		Pu	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu & Pu		Vu, k pakal		db / tw	Cek Rasio db / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		(in)						(ksi)	(kips)						Arah X	Kips			Arah X	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	W14X132	147,638	0,392	0,383	0,374	0,403	33,630	831,838	10,307	0,012	0,12	0,12	aman	aman	2,144	3,619	28,28	Ok	133,883	368,971	aman	aman	0,02	101,95
13	W14X120	147,638	0,407	0,384	0,384	0,407	33,588	1007,927	60,161	0,060	0,36	0,36	aman	aman	17,072	4,334	24,58	Ok	166,308	447,703	aman	aman	0,10	103,30
12	W14X145	147,638	0,387	0,379	0,381	0,381	33,813	1227,256	110,607	0,090	0,32	0,32	aman	aman	23,144	4,493	21,76	Ok	195,644	547,397	aman	aman	0,12	121,82
11	W14X145	147,638	0,381	0,381	0,381	0,381	33,768	1225,597	161,091	0,131	0,27	0,27	aman	aman	13,200	4,162	21,76	Ok	195,644	547,397	aman	aman	0,07	131,52
10	W14X145	147,638	0,381	0,381	0,381	0,381	33,768	1225,597	165,808	0,132	0,25	0,25	aman	aman	7,920	4,180	21,76	Ok	195,644	547,397	aman	aman	0,04	130,94
9	W14X145	147,638	0,385	0,381	0,381	0,385	33,836	1228,084	236,163	0,192	0,49	0,49	aman	aman	34,144	4,059	21,76	Ok	195,644	547,397	aman	aman	0,17	134,85
8	W14X159	147,638	0,378	0,381	0,381	0,381	33,880	1344,859	286,708	0,213	0,57	0,57	aman	aman	38,808	4,186	20,13	Ok	217,242	601,474	aman	aman	0,18	143,69
7	W14X159	147,638	0,383	0,387	0,382	0,383	33,857	1343,969	337,280	0,251	0,48	0,48	aman	aman	19,712	4,017	20,13	Ok	217,242	601,474	aman	aman	0,09	146,72
6	W14X159	147,638	0,387	0,382	0,382	0,387	33,812	1342,178	382,657	0,270	0,47	0,47	aman	aman	18,304	4,016	20,13	Ok	217,242	601,474	aman	aman	0,08	146,76
5	W14X159	147,638	0,381	0,383	0,383	0,383	33,857	1343,969	413,142	0,307	0,64	0,64	aman	aman	37,136	3,903	20,13	Ok	217,242	601,474	aman	aman	0,17	154,10
4	W14X176	147,638	0,379	0,381	0,381	0,381	33,874	1491,453	463,945	0,311	0,66	0,66	aman	aman	43,296	4,050	18,31	Ok	245,255	666,370	aman	aman	0,16	164,54
3	W14X176	147,638	0,377	0,382	0,382	0,382	33,865	1491,060	514,736	0,345	0,56	0,56	aman	aman	24,288	3,789	18,31	Ok	245,255	666,370	aman	aman	0,10	175,88
2	W14X176	147,638	0,377	0,382	0,382	0,382	33,865	1491,060	549,237	0,368	0,57	0,57	aman	aman	22,176	4,419	18,31	Ok	245,255	666,370	aman	aman	0,06	150,80
1	W14X176	147,638	0,387	0,389	0,389	0,389	33,798	1487,683	589,852	0,403	0,59	0,59	aman	aman	25,627	2,808	18,31	Ok	245,255	666,370	aman	aman	0,10	237,27

KOLOM K6

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb		Ac x	Ac y	Ac	Fcr	ΦcPn		Pu	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu & Pu	Vu & pkal		db / tw	Cek Rasio db / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		In	Jn					Kcal	Kkips					Kkips	Vult pkal			Kkips	Kkips	Arah X	Arah Y		
															Arah X							Arah Y	
14	W14X132	147,638	0,392	0,383	0,374	0,403	33,754	1113,209	36,914	0,033	0,13	aman	aman	4,312	0,571	22,79	Ok	184,330	490,568	aman	aman	Arah X	Arah Y
13	W14X176	147,638	0,377	0,379	0,379	0,379	33,900	1492,626	120,052	0,080	0,37	aman	aman	36,432	0,395	18,31	Ok	245,255	666,370	aman	aman	0,02	869,07
12	W14X211	147,638	0,378	0,382	0,382	0,382	33,866	1794,763	203,643	0,114	0,33	aman	aman	46,024	0,479	16,02	Ok	299,104	798,595	aman	aman	0,15	1687,96
11	W14X211	147,638	0,382	0,383	0,383	0,383	33,858	1794,298	287,245	0,161	0,28	aman	aman	29,920	0,427	16,02	Ok	299,104	798,595	aman	aman	0,15	1666,63
10	W14X211	147,638	0,382	0,383	0,383	0,383	33,858	1794,298	370,964	0,208	0,37	aman	aman	22,352	0,394	16,02	Ok	299,104	798,595	aman	aman	0,10	1871,51
9	W14X211	147,638	0,378	0,384	0,384	0,384	33,844	1783,500	451,837	0,255	0,60	aman	aman	57,540	0,326	16,02	Ok	299,104	798,595	aman	aman	0,07	2027,53
8	W14X257	147,638	0,375	0,381	0,381	0,381	33,878	2177,001	539,746	0,246	0,55	aman	aman	66,792	0,312	13,90	Ok	376,203	979,776	aman	aman	0,18	3135,95
7	W14X257	147,638	0,377	0,383	0,383	0,383	33,861	2175,985	624,628	0,287	0,47	aman	aman	33,616	0,265	13,90	Ok	376,203	979,776	aman	aman	0,09	3695,78
6	W14X257	147,638	0,377	0,383	0,383	0,383	33,861	2175,985	799,575	0,328	0,48	aman	aman	30,272	0,224	13,90	Ok	376,203	979,776	aman	aman	0,08	4365,24
5	W14X257	147,638	0,373	0,383	0,383	0,383	33,862	2175,985	799,559	0,365	0,64	aman	aman	61,336	0,164	13,90	Ok	376,203	979,776	aman	aman	0,16	5977,44
4	W14X283	147,638	0,369	0,382	0,382	0,382	33,862	2397,575	880,040	0,367	0,66	aman	aman	71,544	0,122	12,95	Ok	418,796	1079,795	aman	aman	0,17	8852,78
3	W14X283	147,638	0,375	0,386	0,386	0,386	33,818	2394,502	965,532	0,403	0,59	aman	aman	38,368	0,074	12,95	Ok	418,796	1079,795	aman	aman	0,09	14515,52
2	W14X283	147,638	0,375	0,386	0,386	0,386	33,818	2394,502	1051,125	0,439	0,59	aman	aman	35,904	0,097	12,95	Ok	418,796	1079,795	aman	aman	0,09	11092,23
1	W14X283	147,638	0,379	0,388	0,388	0,388	33,796	2392,956	1136,819	0,475	0,60	aman	aman	35,422	0,040	12,95	Ok	418,796	1079,795	aman	aman	0,08	27334,06

CEK STRONG KOLOM WEAK BEAM

Kolom K1

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B2				Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek
14	W14X90	W16X31	W12X26	21,747	9,154	33,577	5523,159	2659,560	2445,77013	1473,12	2,26	Ok	1,81	Ok
13	W14X99	W18X35	W12X26	60,914	15,757	34,327	11389,027	5494,164	3174,27919	1473,12	3,59	Ok	3,73	Ok
12	W14X120	W18X40	W12X26	153,355	18,047	34,360	12576,869	6063,482	3724,72142	1473,12	3,38	Ok	4,12	Ok
11	W14X120	W18X40	W12X26	204,902	18,024	34,360	13112,431	6308,811	3723,95852	1473,12	3,52	Ok	4,28	Ok
10	W14X120	W18X40	W12X26	256,471	16,419	34,410	12493,148	6010,854	3669,62762	1473,12	3,40	Ok	4,08	Ok
9	W14X120	W18X40	W12X26	307,995	19,607	34,410	11874,004	5712,964	3779,33183	1473,12	3,14	Ok	3,88	Ok
8	W14X145	W21X44	W12X26	394,538	25,224	34,460	12739,944	6341,153	4647,07281	1473,12	2,74	Ok	4,30	Ok
7	W14X145	W21X44	W12X26	449,874	23,210	34,460	13578,382	6945,865	4577,6539	1473,12	2,97	Ok	4,72	Ok
6	W14X145	W21X44	W12X26	505,163	20,224	34,660	12904,791	6601,297	4478,79213	1473,12	2,88	Ok	4,48	Ok
5	W14X145	W21X44	W12X26	560,359	23,557	34,660	12232,045	6257,161	4594,33287	1473,12	2,66	Ok	4,25	Ok
4	W14X159	W21X48	W12X26	642,536	28,712	34,660	12331,203	6289,835	5232,36847	1473,12	2,36	Ok	4,27	Ok
3	W14X159	W21X48	W12X26	700,133	28,129	34,660	12412,481	6314,363	5212,14391	1473,12	2,38	Ok	4,29	Ok
2	W14X159	W21X48	W12X26	757,685	25,801	34,910	11704,817	5954,367	5137,90609	1473,12	2,28	Ok	4,04	Ok
1	W14X159	W21X48	W12X26	815,006	26,723	34,910	10998,857	5595,237	5170,111	1473,12	2,13	Ok	3,80	Ok

Kolom K2

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B4				Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
14	W14X99	W16X31	W12X26	21,261	9,154	33,577	6101,604	2948,521	4891,54026	1473,12	1,25	Ok	2,00	Ok
13	W14X132	W18X35	W12X30	68,240	15,757	34,327	14114,056	6817,782	6348,55838	1706,76	2,22	Ok	3,99	Ok
12	W14X159	W18X40	W12X30	117,141	18,047	34,360	17624,548	8759,038	7449,44285	1706,76	2,37	Ok	5,13	Ok
11	W14X159	W18X40	W12X30	195,335	18,024	34,360	18743,643	9535,094	7447,91704	1706,76	2,52	Ok	5,59	Ok
10	W14X159	W18X40	W12X30	256,056	16,419	34,410	17889,928	9100,799	7339,25523	1706,76	2,44	Ok	5,33	Ok
9	W14X159	W18X40	W12X30	307,953	19,607	34,410	17197,823	8748,718	7558,66366	1706,76	2,28	Ok	5,13	Ok
8	W14X176	W21X44	W12X30	368,974	25,224	34,460	17680,066	9000,178	9294,14563	1706,76	1,90	Ok	5,27	Ok
7	W14X176	W21X44	W12X30	417,406	23,210	34,460	18182,055	9261,484	9155,30779	1706,76	1,99	Ok	5,43	Ok
6	W14X176	W21X44	W12X30	478,242	20,224	34,660	17507,039	8917,648	8957,58427	1706,76	1,95	Ok	5,22	Ok
5	W14X176	W21X44	W12X30	532,911	23,557	34,660	16793,492	8554,185	9188,66575	1706,76	1,83	Ok	5,01	Ok
4	W14X193	W21X48	W12X30	593,979	28,712	34,660	17295,519	8788,752	10464,7369	1706,76	1,65	Ok	5,15	Ok
3	W14X193	W21X48	W12X30	644,397	28,129	34,660	17820,153	9035,570	10424,2878	1706,76	1,71	Ok	5,29	Ok
2	W14X193	W21X48	W12X30	705,303	25,801	34,910	17124,376	8682,782	10275,8122	1706,76	1,67	Ok	5,09	Ok
1	W14X193	W21X48	W12X30	768,218	26,723	34,910	16350,493	8290,391	10340,222	1706,76	1,58	Ok	4,86	Ok

DESAIN BSF 14LT/Perencanaan Kolom

CEK STRONG KOLOM WEAK BEAM

Kolom K3

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B3	B2				Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
14	W14X109	W18X35	W12X26	30,045	13,303	34,327	6731,728	3250,162	3090,061221	2946,24	2,18	Ok	1,10	Ok
13	W14X120	W21X48	W12X26	98,542	35,185	36,010	13771,915	6637,422	5504,223827	2946,24	2,50	Ok	2,25	Ok
12	W14X176	W21X50	W12X26	173,217	43,982	36,010	17490,118	8710,194	5939,809173	2946,24	2,94	Ok	2,96	Ok
11	W14X176	W21X50	W12X26	244,502	43,948	36,010	20459,495	10421,555	5938,579432	2946,24	3,45	Ok	3,54	Ok
10	W14X176	W21X50	W12X26	315,648	41,267	36,010	19579,617	9973,368	5842,018534	2946,24	3,35	Ok	3,39	Ok
9	W14X176	W21X50	W12X26	386,724	46,284	36,010	18701,024	9525,834	6022,676181	2946,24	3,11	Ok	3,23	Ok
8	W14X193	W21X55	W12X26	461,289	55,063	36,010	19027,912	9669,256	6972,435401	2946,24	2,73	Ok	3,28	Ok
7	W14X193	W21X55	W12X26	535,716	50,856	36,010	19328,718	9800,477	6820,932194	2946,24	2,83	Ok	3,33	Ok
6	W14X193	W21X55	W12X26	610,004	45,592	36,243	18399,252	9329,198	6642,011885	2946,24	2,77	Ok	3,17	Ok
5	W14X193	W21X55	W12X26	684,130	49,146	36,243	17471,664	8858,872	6770,825915	2946,24	2,58	Ok	3,01	Ok
4	W14X211	W24X55	W12X26	760,188	57,911	36,310	17762,358	9012,284	7448,742318	2946,24	2,38	Ok	3,06	Ok
3	W14X211	W24X55	W12X26	836,085	53,583	36,310	18038,927	9158,224	7291,610505	2946,24	2,47	Ok	3,11	Ok
2	W14X211	W24X55	W12X26	911,750	46,783	33,868	17085,552	8674,203	6930,461164	2946,24	2,47	Ok	2,94	Ok
1	W14X211	W24X55	W12X26	987,000	44,191	36,643	16136,246	8192,248	6965,290853	2946,24	2,32	Ok	2,78	Ok

Kolom K4

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B3	B4				Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
14	W14X132	W18X35	W12X26	36,983	13,303	34,327	8200,958	3960,291	6180,122442	2946,24	1,33	Ok	1,34	Ok
13	W14X211	W21X48	W12X30	121,783	35,185	36,010	21474,902	10699,371	11008,44765	3413,52	1,95	Ok	3,13	Ok
12	W14X233	W21X50	W12X30	206,214	43,982	36,010	27657,402	14029,777	11879,61835	3413,52	2,33	Ok	4,11	Ok
11	W14X233	W21X50	W12X30	290,529	43,948	36,010	28230,253	14309,371	11877,15886	3413,52	2,38	Ok	4,19	Ok
10	W14X233	W21X50	W12X30	374,959	41,267	36,010	27156,194	13764,951	11684,03707	3413,52	2,32	Ok	4,03	Ok
9	W14X233	W21X50	W12X30	459,482	46,284	36,010	26080,812	13219,861	12045,35236	3413,52	2,17	Ok	3,87	Ok
8	W14X257	W21X55	W12X30	544,398	55,063	36,010	26796,513	13558,130	13944,8708	3413,52	1,92	Ok	3,97	Ok
7	W14X257	W21X55	W12X30	629,452	50,856	36,010	27502,297	13892,331	13641,86439	3413,52	2,02	Ok	4,07	Ok
6	W14X257	W21X55	W12X30	714,783	45,592	36,243	26404,707	13337,901	13284,02377	3413,52	1,99	Ok	3,91	Ok
5	W14X257	W21X55	W12X30	800,369	49,146	36,243	25303,695	12781,743	13541,65183	3413,52	1,87	Ok	3,74	Ok
4	W14X283	W24X55	W12X30	886,509	57,911	36,310	26120,025	13199,618	14897,48464	3413,52	1,75	Ok	3,87	Ok
3	W14X283	W24X55	W12X30	972,926	53,583	36,310	26925,399	13611,733	14583,22101	3413,52	1,85	Ok	3,99	Ok
2	W14X283	W24X55	W12X30	1059,689	46,783	33,868	25798,581	13042,087	13860,92233	3413,52	1,86	Ok	3,82	Ok
1	W14X283	W24X55	W12X30	1147,192	44,191	36,643	24664,698	12468,870	13930,58171	3413,52	1,77	Ok	3,65	Ok

CEK STRONG KOLOM WEAK BEAM

Kolom K5

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom		Profil Balok		Pu, k Kips	Vu, b Kips	Xi in	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
	B1	B4						Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
14	W14X99	W12X26	W16X31	W12X26	10,307	13,303	33,577	6166,725	2979,990	5170,167372	1473,12	1,19	Ok	2,02	Ok
13	W14X120	W12X30	W18X35	W12X30	60,161	35,185	34,327	13437,417	6478,153	7682,390498	1706,76	1,75	Ok	3,80	Ok
12	W14X145	W12X30	W18X40	W12X30	110,607	43,982	34,360	15957,205	7941,649	9231,756315	1706,76	1,73	Ok	4,65	Ok
11	W14X145	W12X30	W18X40	W12X30	161,091	43,948	34,360	17065,634	8729,728	9229,409528	1706,76	1,85	Ok	5,11	Ok
10	W14X145	W12X30	W18X40	W12X30	185,808	41,267	34,410	16807,739	8495,497	9049,263357	1706,76	1,84	Ok	4,98	Ok
9	W14X145	W12X30	W18X40	W12X30	236,163	46,284	34,410	16150,622	8261,664	9394,524671	1706,76	1,72	Ok	4,84	Ok
8	W14X159	W12X30	W21X44	W12X30	286,708	55,063	34,460	16492,005	8412,062	11350,65424	1706,76	1,45	Ok	4,93	Ok
7	W14X159	W12X30	W21X44	W12X30	337,280	50,856	34,460	16829,212	8561,202	11060,6903	1706,76	1,52	Ok	5,02	Ok
6	W14X159	W12X30	W21X44	W12X30	362,657	45,592	34,660	16362	8324	10716	1707	2	Ok	5	Ok
5	W14X159	W12X30	W21X44	W12X30	413,142	49,146	34,660	15896,240	8086,589	10962,50203	1706,76	1,45	Ok	4,74	Ok
4	W14X176	W12X30	W21X48	W12X30	463,945	57,911	34,660	16446,920	8372,474	12488,7791	1706,76	1,32	Ok	4,91	Ok
3	W14X176	W12X30	W21X48	W12X30	514,736	53,583	34,660	16994,094	8656,367	12188,79623	1706,76	1,39	Ok	5,07	Ok
2	W14X176	W12X30	W21X48	W12X30	549,237	46,783	34,910	16467,195	8387,977	11740,78673	1706,76	1,40	Ok	4,91	Ok
1	W14X176	W12X30	W21X48	W12X30	599,852	44,191	34,910	15941,383	8120,142	11559,78779	1706,76	1,38	Ok	4,76	Ok

Kolom K6

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom		Profil Balok		Pu, k Kips	Vu, b Kips	Xi in	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
	B3	B4						Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
14	W14X132	W12X26	W18X35	W12X26	36,914	13,303	34,327	8201,376	3960,493	6180,122442	2946,24	1,33	Ok	1,34	Ok
13	W14X176	W12X30	W21X48	W12X30	120,052	35,185	36,010	18979,743	9450,724	11008,44765	3413,52	1,72	Ok	2,77	Ok
12	W14X211	W12X30	W21X50	W12X30	203,643	43,982	36,010	23537,387	11967,887	11879,61835	3413,52	1,98	Ok	3,51	Ok
11	W14X211	W12X30	W21X50	W12X30	287,245	43,948	36,010	24992,155	12688,325	11877,15886	3413,52	2,10	Ok	3,72	Ok
10	W14X211	W12X30	W21X50	W12X30	370,964	41,267	36,010	23939,652	12153,977	11684,03707	3413,52	2,05	Ok	3,56	Ok
9	W14X211	W12X30	W21X50	W12X30	454,837	46,284	36,010	22885,447	11618,765	12045,35236	3413,52	1,90	Ok	3,40	Ok
8	W14X257	W12X30	W21X55	W12X30	539,746	55,063	36,010	25233,996	12775,141	13944,8708	3413,52	1,81	Ok	3,74	Ok
7	W14X257	W12X30	W21X55	W12X30	624,628	50,856	36,010	27563,336	13923,163	13641,86439	3413,52	2,02	Ok	4,08	Ok
6	W14X257	W12X30	W21X55	W12X30	709,575	45,592	36,243	26469,331	13370,545	13284,02377	3413,52	1,99	Ok	3,92	Ok
5	W14X257	W12X30	W21X55	W12X30	794,559	49,146	36,243	26374,675	12817,598	13541,65183	3413,52	1,87	Ok	3,75	Ok
4	W14X283	W12X30	W24X55	W12X30	880,040	57,911	36,310	26199,545	13239,803	14897,48464	3413,52	1,76	Ok	3,88	Ok
3	W14X283	W12X30	W24X55	W12X30	965,532	53,583	36,310	27015,602	13657,334	14583,22101	3413,52	1,85	Ok	4,00	Ok
2	W14X283	W12X30	W24X55	W12X30	1051,125	46,783	33,868	25902,418	13094,580	13860,92233	3413,52	1,87	Ok	3,84	Ok
1	W14X283	W12X30	W24X55	W12X30	1136,819	44,191	36,643	24787,918	12531,161	13930,58171	3413,52	1,78	Ok	3,67	Ok

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B1

Lantai	Lokasi (m)	B1-USF						B1-USF					
		Momen											
		1,2D+0,5L+E			1,2D+1,8L			Cb	Cb pakai	Vd	Vi	Ve	
		Kg-m	Kip-in	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Mub						
14	Tepi Kiri	0,162	-2153,429	-186,918	-3817,801	-852,114	424,526	2,104	2,104	-393,54	-588,23	300,1	
	1/4 L	1,841	1304,067	113,193	1047,298	90,905				-298,26	-392,22	300,1	
	1/2 L	3,5	3178,997	275,937	3968,385	344,456				-146,81	-254,63	300,1	
	1/2 L	3,5	3178,997	275,937	3968,385	344,456				313,87	314,12	300,1	
	3/4 L	5,16	-85,405	-5,677	564,672	49,014				425,5	451,93	300,1	
13	lepi kanan	6,82	-4890,898	-424,529	-4781,211	-415,639				560,62	618,75	300,1	
	Tepi Kiri	0,191	-5118,78	-444,310	-9816,978	-862,114	1078,843	2,233	2,233	-3622,76	-1415	889,6	
	1/4 L	1,845	3395,352	294,717	2464,266	213,888				-2023,44	-996,45	889,6	
	1/2 L	3,5	6886,895	597,705	8820,882	766,173				-482,45	-653,52	889,6	
	1/2 L	3,5	6886,895	597,705	8820,882	766,173				626,52	767,95	889,6	
12	3/4 L	5,163	-257,436	-22,345	1549,91	134,532				2164,84	1109,45	889,6	
	lepi kanan	6,807	-12429,086	-1078,943	-11652,171	-1011,408				3764,88	1528,93	889,6	
	Tepi Kiri	0,199	-1661,305	-144,201	-9205,552	-799,042	1386,526	2,250	2,250	-3542,84	-1380,56	1804,28	
	1/4 L	1,85	5101,278	442,791	2762,045	239,746				-1944,47	-950,03	1804,28	
	1/2 L	3,5	6838,646	593,595	8806,534	764,407				-495,71	-619,9	1804,28	
11	1/2 L	3,5	6838,646	593,595	8806,534	764,407				699,35	801,98	1804,28	
	3/4 L	5,152	-2057,596	-178,636	1226,772	106,494				2236,86	1143,2	1934,26	
	lepi kanan	6,803	-15974,96	-1386,526	-12266,639	-1065,075				3834,53	1562,76	1504,26	
	Tepi Kiri	0,199	552,044	47,917	-9261,057	-803,890	1679,877	2,253	2,253	-3552,25	-1384,2	2493,01	
	1/4 L	1,85	6204,697	538,598	2740,281	237,866				-1953,88	-963,72	2493,01	
10	1/2 L	3,5	6832,99	593,104	8818,485	765,444				-419,12	-623,54	2493,01	
	1/2 L	3,5	6832,99	593,104	8818,485	765,444				589,94	796,33	2493,01	
	3/4 L	5,152	-3174,347	-275,533	1272,49	110,452				2227,47	1139,56	2493,01	
	lepi kanan	6,803	-18201,351	-1579,877	-12190,181	-1058,108				3825,13	1559,11	2493,01	
	Tepi Kiri	0,199	2873,3	232,042	-8375,209	-813,788	1771,207	2,261	2,261	-3562,56	-1390,42	3174,83	
9	1/4 L	1,85	7244,574	628,828	2681,892	232,771				-1964,19	-969,54	3174,83	
	1/2 L	3,5	6792,32	569,573	8815,416	765,178				-426,43	-626,76	3174,83	
	1/2 L	3,5	6792,32	569,573	8815,416	765,178				579,63	792,12	3174,83	
	3/4 L	5,152	-4297,273	-372,999	1325,027	115,012				2217,16	1133,34	3174,83	
	lepi kanan	6,803	-20405,612	-1771,207	-12082,081	-1048,725				3814,61	1552,9	3174,83	
8	Tepi Kiri	0,198	4346,216	377,262	-8520,082	-826,343	1921,644	2,266	2,266	-3577,64	-1398,62	3726,28	
	1/4 L	1,85	8065,975	700,127	2610,61	226,601				-1978,27	-978,14	3726,28	
	1/2 L	3,5	6762,861	587,016	8816,068	765,408				-444,51	-637,56	3726,28	
	1/2 L	3,5	6762,861	587,016	8816,068	765,408				564,55	783,91	3726,28	
	3/4 L	5,152	-5178,857	-449,525	1401,527	121,653				2202,08	1125,14	3726,28	
	lepi kanan	6,803	-22138,755	-1921,644	-11931,79	-1035,679				3796,73	1544,69	3726,28	
	Tepi Kiri	0,208	7344,713	637,521	9430,174	-818,539	2184,643	2,266	2,266	-3569,05	-1396,03	4636,43	
	1/4 L	1,896	9572,67	830,908	2687,01	233,232				-1971,25	-973,52	4636,43	
	1/2 L	3,5	6776,951	586,239	8865,002	769,482				-442,11	-635,83	4636,43	
	1/2 L	3,5	6776,951	586,239	8865,002	769,482				565,95	786,05	4636,43	
	3/4 L	5,153	-6692,223	-590,885	1421,954	123,426				2203,83	1127,4	4636,43	
	lepi kanan	6,801	-25168,7	-2184,643	-11937,735	-1036,195				3796,08	1546,7	4636,43	

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B1

Lantai		Lokasi (m)	Momen										B1-BSF				
			1,2D+0,5L+E					1,2D+1,8L					Cb	Cb pakai	Vd	Vi	Ve
			Kg-m	Kip-in	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Kip-in	Mub								
7	Tepi Kiri	0,208	8680,146	753,437	-9547,849	-828,753	2296,144	2,264	2,264	2,264	2,264	-3378,84	-1402,39	5058,28			
	1/4 L	1,856	10253,104	888,969	2621,103	227,512					-1981,08	-979,88	5058,28				
	1/2 L	3,5	6804,151	590,600	8850,724	768,243					-452,91	-642,19	5058,28				
	3/4 L	5,153	-7321,79	-635,531	1458,594	126,693					656,16	779,69	5058,28				
	lepi kanan	6,801	-26453,267	-2296,144	-11848,338	-1028,436					3194,03	1121,05	5058,28				
6	Tepi Kiri	0,208	9810,533	851,554	-9738,618	-845,312	2388,760	2,267	2,267	2,267	2,267	-3597,95	-1413,64	5455,03			
	1/4 L	1,856	10805,339	937,933	2526,442	219,295					-2006,19	-991,13	5455,03				
	1/2 L	3,5	6779,794	588,486	8851,911	768,346					-472,01	-553,43	5455,03				
	3/4 L	5,153	-7925,858	-687,864	1557,148	135,160					637,05	758,44	5455,03				
	lepi kanan	6,801	-27635,486	-2388,760	-11654,676	-1011,626					2174,93	109,8	5455,03				
5	Tepi Kiri	0,208	10506,984	912,006	-9951,227	-863,767	2459,701	2,267	2,267	2,267	2,267	-3770,18	-1529,1	5455,03			
	1/4 L	1,856	11152,132	988,005	2421,364	210,174					-3516,52	-1426,2	5718,61				
	1/2 L	3,5	6777,873	588,319	8854,073	768,534					-481,55	-566	5718,61				
	3/4 L	5,153	-8276,38	-718,563	1667,131	144,707					515,48	555,38	5718,61				
	lepi kanan	6,801	-28337,665	-2459,709	-11437,162	-992,746					2153,35	109,73	5718,61				
4	Tepi Kiri	0,212	12683,862	1100,959	-10061,639	-872,482	2656,571	2,270	2,270	2,270	2,270	-3746,51	-1515,53	5718,61			
	1/4 L	1,858	12234,936	1061,992	2395,853	207,964					-3628,83	-1432,85	6430,19				
	1/2 L	3,5	6755,878	586,410	8891,395	771,773					-2039,06	-1009,76	6430,19				
	3/4 L	5,151	-9417,997	-817,482	1765,215	153,221					603,08	745,03	6430,19				
	lepi kanan	6,797	-30605,862	-2656,571	-11290,512	-980,016					2138,68	1089,6	6430,19				
3	Tepi Kiri	0,212	12728,038	1104,784	-10296,772	-893,760	2658,357	2,269	2,269	2,269	2,269	-3733,13	-1535,49	6430,19			
	1/4 L	1,858	12262,926	1064,422	2285,366	196,634					-3651,42	-1446,48	6494,65				
	1/2 L	3,5	6767,725	587,435	8875,164	770,344					-2054,67	-1023,39	6494,65				
	3/4 L	5,151	-9422,36	-817,863	1863,901	161,787					580,49	735,4	6494,65				
	lepi kanan	6,797	-30626,232	-2658,357	-11072,22	-961,503					3710,54	1455,86	6494,65				
2	Tepi Kiri	0,212	12394,616	1075,853	-10586,803	-919,195	2633,368	2,272	2,272	2,272	2,272	-3678,76	-1422,77	6467,12			
	1/4 L	1,858	12084,829	1048,963	2111,844	183,308					-2092,02	-1035,68	6467,12				
	1/2 L	3,5	6744,535	585,425	8860,775	768,115					-555,52	-722,77	6467,12				
	3/4 L	5,151	-9289,825	-806,357	1596,397	172,690					553,15	715,1	6467,12				
	lepi kanan	6,797	-30338,352	-2633,369	-10812,214	-938,500					2036,95	105,67	6467,12				
1	Tepi Kiri	0,212	10965,345	951,792	-11026,44	-957,095	2485,757	2,258	2,258	2,258	2,258	-3734,73	-1452,32	6116,67			
	1/4 L	1,858	11438,025	992,821	1934,28	167,866					-2042,02	-1035,68	6116,67				
	1/2 L	3,5	6878,086	597,018	8841,584	776,129					-611,86	-732,32	6116,67				
	3/4 L	5,151	-8371,693	-726,863	2328,979	202,242					497,18	596,55	6116,67				
	lepi kanan	6,797	-28637,753	-2485,757	-10212,56	-886,450					2032,98	1030,12	6116,67				

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN Balok B2

B2-BSF										B2-BSF		
Lantai	Lokasi (m)	Momen				Cb	Cb pakai	Vd	Kg-m	VI		
		1,2D+1,6L										
		Kg-m	Kip-in	Mub								
14	Tepi kiri	0,187	-1305,375	-113,307	120,650	2,061	2,061		-221,84	-278,45		
	1/4 L	1,343	341,034	28,802					-150,17	-189,96		
	1/2 L	2,5	983,37	85,357					7,09	4,16		
	3/4 L	3,657	288,734	25,930					164,35	198,33		
	Tepi kanan	4,813	-1385,975	-120,650					236,02	298,62		
13	Tepi kiri	0,202	-3835,973	-332,962	332,962	2,099	2,099		-2319,92	-706,02		
	1/4 L	1,351	886,2	76,522					-1261,77	-482,98		
	1/2 L	2,5	2648,978	228,931					-1	-0,18		
	3/4 L	3,649	887,936	77,073					1255,76	482,62		
	Tepi kanan	4,798	-3832,501	-332,651					2317,92	705,66		
12	Tepi kiri	0,203	-3828,327	-332,299	332,299	2,095	2,095		-2317,32	-706,17		
	1/4 L	1,352	889,109	77,175					-1255,53	-482,98		
	1/2 L	2,5	2649,574	229,592					7,56	-0,4		
	3/4 L	3,648	890,238	77,273					1255,69	482,19		
	Tepi kanan	4,797	-3826,669	-332,103					2318,47	705,36		
11	Tepi kiri	0,203	-3830,894	-332,521	332,521	2,097	2,097		-2177,97	-706,24		
	1/4 L	1,352	887,322	77,020					-1260,05	-483,05		
	1/2 L	2,5	2648,659	228,904					0,02	-0,47		
	3/4 L	3,648	889,994	77,251					1255,13	482,12		
	Tepi kanan	4,797	-3825,542	-332,057					2317,91	705,31		
10	Tepi kiri	0,203	-3830,297	-332,470	332,470	2,097	2,097		-2317,72	-706,19		
	1/4 L	1,352	887,591	77,043					-1255,93	-482,99		
	1/2 L	2,5	2648,609	228,899					0,18	-0,41		
	3/4 L	3,648	889,605	77,219					1260,29	482,18		
	Tepi kanan	4,797	-3826,229	-332,117					2318,07	705,37		
9	Tepi kiri	0,203	-3830,605	-332,497	332,497	2,097	2,097		-2317,78	-706,14		
	1/4 L	1,352	887,233	77,012					-1260	-482,55		
	1/2 L	2,5	2648,202	228,864					0,11	-0,37		
	3/4 L	3,648	889,168	77,180					1260,22	482,22		
	Tepi kanan	4,797	-3826,736	-332,161					2318	705,41		
8	Tepi kiri	0,204	-3825,18	-332,026	332,026	2,095	2,095		-2316,78	-706,1		
	1/4 L	1,352	888,372	77,111					-1255,37	-482,76		
	1/2 L	2,5	2647,58	229,810					0,09	-0,39		
	3/4 L	3,648	890,601	77,304					1255,54	481,99		
	Tepi kanan	4,796	-3820,721	-331,639					2316,55	705,32		

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN Balok B2

B2-BSF										B2-BSF	
Lantai	Lokasi (m)	Momen					Cb	Cb pakai	Vd	VI	
		1,2D+1,6L			Mub	Kg-m					
		Kg-m	Kip-in								
			Kip-in	Kg-m							
7	Tepi kiri	0,204	-3825,911	-332,089	332,089	2,096	2,096	Kg-m	-705,1		
	1/4 L	1,352	887,714	77,054				-2316,81	-482,76		
	1/2 L	2,5	2646,995	229,759				-1259,4	-0,39		
	3/4 L	3,648	880,069	77,260				1259,51	481,98		
	Tupik kanan	4,736	-3821,151	-331,677				2316,92	705,32		
6	Tepi kiri	0,204	-3826,015	-332,098	332,098	2,096	2,096	Kg-m	-705,04		
	1/4 L	1,352	887,435	77,029				-1259,42	-482,7		
	1/2 L	2,5	2646,542	229,720				0,03	-0,33		
	3/4 L	3,648	889,461	77,205				1259,49	482,04		
	Tupik kanan	4,736	-3821,953	-331,746				2316,9	705,38		
5	Tepi kiri	0,204	-3826,392	-332,131	332,131	2,097	2,097	Kg-m	-705,99		
	1/4 L	1,352	886,942	76,998				-1259,47	-482,64		
	1/2 L	2,5	2645,972	229,670				-0,02	-0,27		
	3/4 L	3,648	886,753	77,147				1259,43	482,1		
	Tupik kanan	4,736	-3822,725	-331,813				2316,85	705,44		
4	Tepi kiri	0,206	-3826,553	-331,625	331,625	2,095	2,095	Kg-m	-705,89		
	1/4 L	1,353	886,337	77,105				-1258,63	-482,4		
	1/2 L	2,5	2645,347	229,616				-0,03	-0,25		
	3/4 L	3,647	880,02	77,254				1258,76	481,91		
	Tupik kanan	4,734	-3817,126	-331,327				2315,8	705,4		
3	Tepi kiri	0,206	-3821,556	-331,711	331,711	2,096	2,096	Kg-m	-705,98		
	1/4 L	1,353	887,425	77,028				-1258,94	-482,39		
	1/2 L	2,5	2644,598	229,550				-0,14	-0,24		
	3/4 L	3,647	889,378	77,198				1258,66	481,92		
	Tupik kanan	4,734	-3817,65	-331,372				2315,7	705,41		
2	Tepi kiri	0,206	-3820,615	-331,630	331,630	2,095	2,095	Kg-m	-705,76		
	1/4 L	1,353	887,813	77,062				-1259,79	-482,27		
	1/2 L	2,5	2644,426	229,536				0,01	-0,12		
	3/4 L	3,647	888,966	77,136				1258,8	482,04		
	Tupik kanan	4,734	-3818,91	-331,481				2315,84	705,53		
1	Tepi kiri	0,206	-3826,111	-332,106	332,106	2,099	2,099	Kg-m	-705,97		
	1/4 L	1,353	883,97	76,729				-1259,61	-482,48		
	1/2 L	2,5	2642,233	229,346				-0,82	-0,32		
	3/4 L	3,647	888,124	77,089				1257,98	481,83		
	Tupik kanan	4,734	-3817,524	-331,385				2315,02	705,32		

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B3

B3-BSF										B3-BSF									
Lantai	Lokasi (m)	Momen										Cb	Cb pakal	Vd	Vi	Ve			
		1,2D+0,5L+E		1,2D+1,8L		Kip-in		Kip-in		Mulb									
		Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in										
14	Tepi Kiri	0,188	-5399,723	-468,686	-8197,793	-711,568	738,157	1,958	1,958					-905,9	-1149,36	402,46			
	1/4 L	1,845	1977,721	171,666	1717,91	149,115								-634,51	-814,32	402,46			
	1/2 L	3,5	6328,21	549,289	7884,557	684,380								-412,63	-540,4	402,46			
	1/2 L	3,5	6328,21	549,289	7884,557	684,380								508,74	597,1	402,46			
	lepi kanan	6,816	-8161,825	-708,446	-8504,108	-738,157								731,64	872,29	402,46			
13	Tepi Kiri	0,203	-8808,32	-764,562	-16977,607	-1473,656	1677,883	2,173	2,173					-4908,32	-2865,51	1381,53			
	1/4 L	1,852	5145,23	446,506	3886,881	337,381								-2883,41	-2023,88	1381,53			
	1/2 L	3,5	11771,679	1021,782	15639,27	157,438								-1085,11	-1344,58	1381,53			
	1/2 L	3,5	11771,679	1021,782	15639,27	157,438								1133,02	1496,7	1381,53			
	lepi kanan	6,797	-19330,445	-1677,883	-18851,056	-1644,955								2831,32	2178,48	1381,53			
12	Tepi Kiri	0,222	-4603,843	-399,614	-16919,066	-1407,815	2033,547	2,187	2,187					-4855,23	-3020,1	1381,53			
	1/4 L	1,865	7228,4	627,425	4206,089	365,049								-4723,11	-2816,09	2481,14			
	1/2 L	3,5	11752,203	1020,091	15623,053	1347,401								-2746,09	-1595,41	2481,14			
	1/2 L	3,5	11752,203	1020,091	15623,053	1347,401								1291,99	1545,95	2481,14			
	lepi kanan	6,732	-23427,957	-2033,547	-19865,314	-1708,195								3301,63	2226,15	2481,14			
11	Tepi Kiri	0,222	-1617,89	-140,433	-16277,751	-1412,909	2253,669	2,197	2,197					-4932,88	-3052,37	2481,14			
	1/4 L	1,865	8716,58	756,773	4184,501	363,215								-4732,01	-2822,17	3408,44			
	1/2 L	3,5	11752,97	1020,158	15638,404	1348,733								-2854,99	-1971,89	3408,44			
	1/2 L	3,5	11752,97	1020,158	15638,404	1348,733								-1025,04	-1303,27	3408,44			
	lepi kanan	6,792	-26425,101	-2293,699	-19565,512	-1700,899								1153,08	1540,48	3408,44			
10	Tepi Kiri	0,222	1344,434	116,657	-16368,084	-1422,486	2557,041	2,207	2,207					-4911,98	-3050,69	3408,44			
	1/4 L	1,865	10181,847	883,784	4127,383	368,257								-4738,39	-2829,5	4345,52			
	1/2 L	3,5	11723,557	1017,605	15534,274	1348,735								-2811,37	-1979,72	4345,52			
	1/2 L	3,5	11723,557	1017,605	15534,274	1348,735								-1031,42	-1310,6	4345,52			
	lepi kanan	6,792	-28459,001	-2557,041	-19493,088	-1692,000								2986,35	2213,14	4345,52			
9	Tepi Kiri	0,222	3734,603	324,164	-16529,695	-1434,778	2756,806	2,213	2,213					-4905,6	-3053,56	4345,52			
	1/4 L	1,865	11370,317	986,944	4059,808	362,391								-4749,04	-2839,72	5111,04			
	1/2 L	3,5	11715,436	1016,900	15540,42	1348,908								-2822,02	-1989,44	5111,04			
	1/2 L	3,5	11715,436	1016,900	15540,42	1348,908								-1042,07	-1322,82	5111,04			
	lepi kanan	6,792	-31875,631	-2766,805	-19338,554	-1616,596								1176,06	1522,53	5111,04			
8	Tepi Kiri	0,227	8224,046	713,647	-16302,355	-1415,044	3155,345	2,222	2,222					-4854,55	-3243,33	5111,04			
	1/4 L	1,867	13883,807	1179,074	4181,272	363,455								-4738,92	-2835,31	6460,31			
	1/2 L	3,5	11681,059	1013,916	15586,008	1352,865								-2817,24	-1976,27	6460,31			
	1/2 L	3,5	11681,059	1013,916	15586,008	1352,865								-1036,31	-1311,98	6460,31			
	lepi kanan	6,798	-36363,422	-3156,345	-19348,783	-1679,474								1181,82	1531,77	6460,31			
														1187,69	1531,78	6460,31			
														2976,22	2210,55	6460,31			

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN

Balok B3

Lantai		Lokasi (m)	Momen										B3-BSF					
			1,2D+0,5L+E					1,2D+1,8L					Cb	Cb pakai	Vd	VI	Ve	
			Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in								
											Mud							
7	Tepi Kiri	0,227	9879,393	857,531	-16484,463	-1430,851	3304,906	2,226	2,226	2,226	2,226	2,226	4897,47	305,177	6480,31			
	1/4 L	1,867	14397,433	1249,697	4081,229	364,251							-4748,66	-2841,17	7007,94			
	1/2 L	3,5	11656,876	1011,817	15556,677	1350,233							-2821,98	-1988,13	7007,94			
	3/4 L	5,146	-9607,567	-833,937	2671,861	231,918							-1046,05	-1322,84	7007,94			
	lepi kanan	6,788	-38074,955	-3304,906	-19226,63	-1688,671							1172,08	1520,51	7007,94			
6	Tepi Kiri	0,227	11480,588	996,515	-16766,887	-1455,366	3446,994	2,229	2,229	2,229	2,229	2,229	2869,48	2199,69	7007,94			
	1/4 L	1,867	15169,092	1318,413	3841,772	342,146							-4887,73	3040,91	7007,94			
	1/2 L	3,5	11642,759	1010,591	15558,523	1350,480							-4766,42	-2860,88	7567,01			
	3/4 L	5,148	-10434,981	-905,756	2818,338	244,632							-2842,74	-2008,64	7567,01			
	lepi kanan	6,788	-38711,907	-3446,994	-18937,187	-1643,748							-1066,81	-1342,55	7567,01			
5	Tepi Kiri	0,227	12408,86	1077,091	-17083,106	-1482,814	3529,415	2,230	2,230	2,230	2,230	2,230	1157,16	1501,21	7567,01			
	1/4 L	1,867	15647,921	1368,240	3785,397	328,572							-1157,16	1501,21	7567,01			
	1/2 L	3,5	11634,307	1009,658	15561,249	1350,716							-4826,57	3021,2	7567,01			
	3/4 L	5,148	-10915,076	-947,479	2981,651	258,807							-4752,67	-2882,56	7926,41			
	lepi kanan	6,788	-40651,464	-3529,415	-18614,03	-1615,056							-2866,18	-2030,91	7926,41			
4	Tepi Kiri	0,237	15479,546	1343,625	-17768,611	-1490,235	3791,994	2,231	2,231	2,231	2,231	2,231	1127,67	1475,12	7926,41			
	1/4 L	1,874	17187,528	1491,677	3771,536	327,369							-1133,75	1475,14	7926,41			
	1/2 L	3,5	11662,388	1012,295	15612,062	1355,127							-2925,28	2157,91	7926,41			
	3/4 L	5,146	-12432,477	-1079,139	3141,132	272,650							-4843,52	2699,13	7926,41			
	lepi kanan	6,783	-43686,567	-3791,994	-18327,756	-1590,849							-4802,04	-2896,06	8919,63			
3	Tepi Kiri	0,237	15640,985	1357,637	-17459,828	-1515,513	3799,633	2,229	2,229	2,229	2,229	2,229	-2875,17	-2040,02	8919,63			
	1/4 L	1,874	17286,603	1500,477	3613,798	313,678							-1106,16	1478,61	8919,63			
	1/2 L	3,5	11699,489	1015,516	15596,974	1352,949							-1109,96	1464,66	8919,63			
	3/4 L	5,146	-12453,125	-1081,365	3250,351	282,130							2905,58	2142,57	8919,63			
	lepi kanan	6,783	-43774,577	-3799,633	-18085,058	-1589,783							-4821,28	2984,3	8919,63			
2	Tepi Kiri	0,237	15331,505	1330,775	-17805,935	-1545,555	3778,452	2,254	2,254	2,254	2,254	2,254	-4816,63	-2916,07	9017,3			
	1/4 L	1,874	17115,498	1485,625	3429,003	297,637							-2851,56	-2060,03	9017,3			
	1/2 L	3,5	11665,903	1012,600	15592,489	1350,824							-1124,96	-1398,92	9017,3			
	3/4 L	5,146	-12453,125	-1081,365	3250,351	282,130							1093,17	1444,83	9017,3			
	lepi kanan	6,783	-43774,577	-3799,633	-18085,058	-1589,783							1101,01	1444,85	9017,3			
1	Tepi Kiri	0,237	12890,315	1118,879	-18384,651	-1543,918	3538,729	2,218	2,218	2,218	2,218	2,218	2887,78	2564,29	9017,3			
	1/4 L	1,874	15975,053	1386,635	3207,711	278,429							-4632,13	-2636,69	9005,12			
	1/2 L	3,5	11818,123	1025,813	15595,788	1362,448							-2912,26	-2083,65	9005,12			
	3/4 L	5,146	-10861,436	-945,377	3881,738	336,935							-1140,25	-1422,74	9005,12			
	lepi kanan	6,783	-40768,768	-3538,729	-16934,934	-1469,952							1072,88	1421,01	9005,12			
														2868,49	2058,75	9005,12		

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN Balok B4

Lantai	Lokasi (m)	B4-SF					B4-SF				
		Momen					Cb	Cb pakai	Vd	Vi	
		1,2D+1,4L		Kip-In		Mub					
		Kg-m	Kip-in	Kg-m	Kip-in				Kg-m	Kg-m	
14	Tepi kiri	0,197	-2608,286	-226,400	-226,400	2,075	2,075	2,075	-455,29	-381,48	
	1/4 L	1,348	602,863	52,331	52,331				-311,15	-383,53	
	1/2 L	2,5	1878,364	163,044	163,044				2,26	3,39	
	3/4 L	3,652	584,025	50,693	50,693				315,67	390,32	
13	Tepi kanan	4,903	-2646,032	-226,676	-226,676				458,81	568,27	
	Tepi kiri	0,202	-6135,716	-532,580	-532,580	2,091	2,091	2,091	-2871,21	-1411,58	
	1/4 L	1,351	1399,786	121,502	121,502				-1639,08	-965,49	
	1/2 L	2,5	4287,775	372,178	372,178				-1,73	0,1	
12	3/4 L	3,649	1399,384	121,467	121,467				1635,62	965,7	
	Tepi kanan	4,798	-6136,504	-532,649	-532,649				2867,74	1411,79	
	Tepi kiri	0,208	-6083,228	-528,024	-528,024	2,078	2,078	2,078	-2663,01	-1411,09	
	1/4 L	1,354	1417,454	123,035	123,035				-1632,16	-963,51	
11	1/2 L	2,5	4288,857	372,273	372,273				1,07	-0,05	
	3/4 L	3,646	1415,017	122,823	122,823				1634,3	963,35	
	Tepi kanan	4,792	-6086,101	-528,447	-528,447				2865,15	1410,57	
	Tepi kiri	0,208	-6087,509	-528,404	-528,404	2,078	2,078	2,078	-2663,35	-1411,51	
10	1/4 L	1,354	1414,571	122,785	122,785				-1632,54	-963,53	
	1/2 L	2,5	4287,472	372,153	372,153				0,59	-0,49	
	3/4 L	3,646	1415,13	122,833	122,833				1633,52	962,92	
	Tepi kanan	4,792	-6086,451	-528,307	-528,307				2864,77	1410,55	
9	Tepi kiri	0,208	-6086,639	-528,320	-528,320	2,078	2,078	2,078	-2663,33	-1411,32	
	1/4 L	1,354	1415,142	122,834	122,834				-1632,48	-963,75	
	1/2 L	2,5	4287,644	372,167	372,167				0,75	-0,34	
	3/4 L	3,646	1414,903	122,814	122,814				1633,99	963,11	
8	Tepi kanan	4,792	-6087,116	-528,362	-528,362				2864,64	1410,69	
	Tepi kiri	0,208	-6087,173	-528,367	-528,367	2,078	2,078	2,078	-2663,44	-1411,35	
	1/4 L	1,354	1414,706	122,796	122,796				-1632,59	-963,78	
	1/2 L	2,5	4287,307	372,138	372,138				0,64	-0,32	
8	3/4 L	3,646	1414,655	122,793	122,793				1633,67	963,13	
	Tepi kanan	4,792	-6087,255	-528,374	-528,374				2864,72	1410,71	
	Tepi kiri	0,21	-6076,495	-527,440	-527,440	2,076	2,076	2,076	-2662,22	-1411,5	
	1/4 L	1,355	1418,233	123,103	123,103				-1631,63	-963,28	
8	1/2 L	2,5	4287,332	372,140	372,140				0,78	-0,26	
	3/4 L	3,645	1417,405	123,031	123,031				1633,19	962,76	
	Tepi kanan	4,79	-6078,152	-527,584	-527,584				2863,78	1410,64	

PERHITUNGAN FAKTOR PENGALI MOMEN
Balok B4

Lantai	Lokasi (m)	Momen					B4-BSF	
		1.2D+1.6L			Mub	Cb	Cb pakai	Vi
		Kg-m	Kip-in	Kip-in				
7	Tepi kiri	0,21	-8077,491	-527,526	527,588	2,076	2,076	Kg-m
	1/4 L	1,355	1417,472	123,037				-1411,17
	1/2 L	2,5	4286,806	372,095				-963,3
	3/4 L	3,644	1417,113	123,005				-0,27
6	Tepi kanan	4,79	-6078,208	-527,588				1633,09
	Tepi kiri	0,21	-6078,542	-527,617	527,617	2,077	2,077	2863,59
	1/4 L	1,355	1416,658	122,966				-1411,15
	1/2 L	2,5	4286,229	372,045				-963,28
5	3/4 L	3,644	1416,774	122,976				0,5
	Tepi kanan	4,79	-6078,31	-527,597				1632,91
	Tepi kiri	0,21	-6079,59	-527,708	527,708	2,077	2,077	2863,5
	1/4 L	1,355	1415,831	122,884				1410,64
4	1/2 L	2,5	4285,623	371,992				-2862,69
	3/4 L	3,644	1416,389	122,943				-1632,1
	Tepi kanan	4,79	-6078,475	-527,612				0,31
	Tepi kiri	0,21	-6061,196	-526,112	526,112	2,073	2,073	-0,23
3	1/4 L	1,355	1421,028	123,345				527,75
	1/2 L	2,5	4254,926	371,932				2863,31
	3/4 L	3,644	1422,22	123,449				-1410,9
	Tepi kanan	4,788	-6058,813	-525,905				-962,43
2	Tepi kiri	0,21	-8062,256	-526,204	526,204	2,073	2,073	0,2
	1/4 L	1,355	1420,194	123,273				1630,95
	1/2 L	2,5	4284,316	371,879				2861,03
	3/4 L	3,644	1421,835	123,415				1410,36
1	Tepi kanan	4,788	-6058,973	-525,919				-1410,91
	Tepi kiri	0,21	-6065,903	-526,085	526,086	2,073	2,073	-1630,69
	1/4 L	1,355	1420,945	123,338				0,07
	1/2 L	2,5	4284,466	371,892				0,28
1	3/4 L	3,644	1421,383	123,376				1630,83
	Tepi kanan	4,788	-6060,027	-526,010				961,88
	Tepi kiri	0,21	-6068,455	-526,742	526,742	2,076	2,076	2860,91
	1/4 L	1,355	1415,85	122,896				-1410,75
1	1/2 L	2,5	4281,828	371,663				-1630,61
	3/4 L	3,644	1421,203	123,380				0,15
	Tepi kanan	4,788	-6057,75	-525,813				-0,12
	Tepi kiri	0,21	-6068,455	-526,742	526,742	2,076	2,076	1630,31
1	1/4 L	1,355	1415,85	122,896				2860,96
	1/2 L	2,5	4281,828	371,663				-1411,13
	3/4 L	3,644	1421,203	123,380				-1631,56
	Tepi kanan	4,788	-6057,75	-525,813				-962,67
1	Tepi kiri	0,21	-6068,455	-526,742	526,742	2,076	2,076	0,8
	1/4 L	1,355	1415,85	122,896				-0,8
	1/2 L	2,5	4281,828	371,663				1629,96
	3/4 L	3,644	1421,203	123,380				961,66
1	Tepi kanan	4,788	-6057,75	-525,813				1410,12
	Tepi kiri	0,21	-6068,455	-526,742	526,742	2,076	2,076	2860,04
	1/4 L	1,355	1415,85	122,896				-1410,12
	1/2 L	2,5	4281,828	371,663				-962,67
1	3/4 L	3,644	1421,203	123,380				0,8
	Tepi kanan	4,788	-6057,75	-525,813				-0,8
	Tepi kiri	0,21	-6068,455	-526,742	526,742	2,076	2,076	1629,96
	1/4 L	1,355	1415,85	122,896				961,66
1	1/2 L	2,5	4281,828	371,663				1410,12
	3/4 L	3,644	1421,203	123,380				-1410,12
	Tepi kanan	4,788	-6057,75	-525,813				-962,67
	Tepi kiri	0,21	-6068,455	-526,742	526,742	2,076	2,076	0,8
1	1/4 L	1,355	1415,85	122,896				-0,8
	1/2 L	2,5	4281,828	371,663				1629,96
	3/4 L	3,644	1421,203	123,380				961,66
	Tepi kanan	4,788	-6057,75	-525,813				1410,12

LAMPIRAN C-1-2

PERHITUNGAN MOMEN RENCANA BALOK (Mu,b)

Balok B1

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L in	Lb in	Lp (in)	X1 Kai	X2 Kai	Lr (in)	Keterangan (bentang)	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	Mu,b (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ
																	in max Cek
14	W18X31	1944,00	275,59	137,80	58,27	1740,38	0,02	169,56	Lp<L<=Lr	2,10	1226,41	3011,90	1944,00	1749,60	424,53	0,24	0,30 1,15 aman
13	W18X40	2822,40	275,59	137,80	63,62	1809,16	0,02	187,37	Lp<L<=Lr	2,23	1777,88	4904,22	2822,40	2540,16	1078,84	0,42	0,42 0,77 aman
12	W21X44	3434,40	275,59	137,80	63,10	1554,36	0,03	183,73	Lp<L<=Lr	2,25	2117,68	5891,56	3434,40	3090,96	1386,63	0,45	0,31 0,77 aman
11	W21X44	3434,40	275,59	137,80	63,10	1554,36	0,03	183,73	Lp<L<=Lr	2,25	2117,68	5901,40	3434,40	3090,96	1579,88	0,51	0,31 0,77 aman
10	W21X44	3434,40	275,59	137,80	63,10	1554,36	0,03	183,73	Lp<L<=Lr	2,26	2117,68	5921,91	3434,40	3090,96	1771,21	0,57	0,31 0,77 aman
9	W21X44	3434,40	275,59	137,80	63,10	1554,36	0,03	183,73	Lp<L<=Lr	2,27	2117,68	5934,38	3434,40	3090,96	1921,64	0,62	0,31 0,77 aman
8	W21X50	3960,00	275,59	137,80	65,08	1731,30	0,02	192,55	Lp<L<=Lr	2,27	2460,00	7035,08	3960,00	3564,00	2184,64	0,61	0,26 0,77 aman
7	W21X50	3960,00	275,59	137,80	65,08	1731,30	0,02	192,55	Lp<L<=Lr	2,26	2460,00	7027,14	3960,00	3564,00	2296,14	0,64	0,26 0,77 aman
6	W21X50	3960,00	275,59	137,80	65,08	1731,30	0,02	192,55	Lp<L<=Lr	2,27	2460,00	7036,41	3960,00	3564,00	2398,76	0,67	0,26 0,77 aman
5	W21X55	4536,00	275,59	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr	2,27	2850,00	9077,95	4536,00	4082,40	2656,57	0,65	0,23 0,77 aman
4	W21X55	4536,00	275,59	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr	2,27	2850,00	9073,50	4536,00	4082,40	2658,36	0,65	0,23 0,77 aman
3	W21X55	4536,00	275,59	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr	2,27	2850,00	9082,12	4536,00	4082,40	2633,37	0,65	0,23 0,77 aman
2	W21X55	4536,00	275,59	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr	2,26	2850,00	9027,93	4536,00	4082,40	2485,76	0,61	0,23 0,77 aman
1	W21X55	4536,00	275,59	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr	2,26	2850,00	9027,93	4536,00	4082,40	2485,76	0,61	0,23 0,77 aman

Balok B2

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L in	Lb in	Lp (in)	X1 Kai	X2 Kai	Lr (in)	Keterangan (bentang)	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	Mu,b (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ
																	in max Cek
14	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,06	869,51	1910,60	1339,20	1205,28	120,85	0,10	0,07 0,82 aman
13	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1946,09	1339,20	1205,28	332,96	0,28	0,20 0,55 aman
12	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1942,86	1339,20	1205,28	332,30	0,28	0,20 0,55 aman
11	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1944,41	1339,20	1205,28	332,52	0,28	0,20 0,55 aman
10	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1944,19	1339,20	1205,28	332,47	0,28	0,20 0,55 aman
9	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1944,51	1339,20	1205,28	332,50	0,28	0,20 0,55 aman
8	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1942,83	1339,20	1205,28	332,03	0,28	0,20 0,55 aman
7	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1943,41	1339,20	1205,28	332,09	0,28	0,20 0,55 aman
6	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1943,67	1339,20	1205,28	332,10	0,28	0,20 0,55 aman
5	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1944,10	1339,20	1205,28	332,13	0,28	0,20 0,55 aman
4	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,09	869,51	1942,25	1339,20	1205,28	331,62	0,28	0,20 0,55 aman
3	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1943,02	1339,20	1205,28	331,71	0,28	0,20 0,55 aman
2	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1942,70	1339,20	1205,28	331,63	0,28	0,20 0,55 aman
1	W12X26	1339,20	196,85	96,85	75,19	1812,65	0,01	213,88	Lp<L<=Lr	2,10	869,51	1946,06	1339,20	1205,28	332,11	0,28	0,20 0,55 aman

LAMPIRAN C-1-2

PERHITUNGAN MOMEN RENCANA BALOK (Mu,b)

Balok B3

Lantai	Profil	Mp (K-in)	L		Lb		Lp (in)	X1 Ksi	X2 Ksi	Lr (in)	Keterangan		Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu.b (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ		
			(m)	in	(m)	in					(bentang)	in									max	in	
14	W18X35	2394,00	7,00	275,59	3,50	137,80	60,94	1585,22	0,03	175,17	Lp<L<=Lr		2,10	1498,30	3769,72	2394,00	2154,60	738,16	aman	0,34	0,44	1,15	Cek aman
13	W21X50	3960,00	7,00	275,59	3,50	137,80	65,08	1731,30	0,02	192,55	Lp<L<=Lr		2,23	2460,00	6931,72	3960,00	3564,00	1677,88	aman	0,47	0,46	0,77	aman
12	W21X55	4536,00	7,00	275,59	3,50	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr		2,25	2850,00	8994,00	4536,00	4082,40	2033,55	aman	0,50	0,40	0,77	aman
11	W21X55	4536,00	7,00	275,59	3,50	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr		2,25	2850,00	9009,01	4536,00	4082,40	2293,70	aman	0,56	0,40	0,77	aman
10	W21X55	4536,00	7,00	275,59	3,50	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr		2,26	2850,00	9040,31	4536,00	4082,40	2557,04	aman	0,63	0,40	0,77	aman
9	W21X55	4536,00	7,00	275,59	3,50	137,80	86,43	1636,14	0,02	247,48	Lp<L<=Lr		2,27	2850,00	9059,36	4536,00	4082,40	2766,80	aman	0,68	0,40	0,77	aman
8	W24X55	4860,00	7,00	275,59	3,50	137,80	66,81	1560,88	0,03	195,49	Lp<L<=Lr		2,27	2996,61	8684,31	4860,00	4374,00	3156,35	aman	0,72	0,33	0,77	aman
7	W24X55	4860,00	7,00	275,59	3,50	137,80	66,81	1560,88	0,03	195,49	Lp<L<=Lr		2,26	2996,61	8674,51	4860,00	4374,00	3304,91	aman	0,76	0,33	0,77	aman
6	W24X55	4860,00	7,00	275,59	3,50	137,80	66,81	1560,88	0,03	195,49	Lp<L<=Lr		2,27	2996,61	8685,96	4860,00	4374,00	3446,99	aman	0,79	0,33	0,77	aman
5	W24X55	4860,00	7,00	275,59	3,50	137,80	66,81	1560,88	0,03	195,49	Lp<L<=Lr		2,27	2996,61	8687,44	4860,00	4374,00	3529,42	aman	0,81	0,33	0,77	aman
4	W24X62	5544,00	7,00	275,59	3,50	137,80	68,65	1729,93	0,02	204,56	Lp<L<=Lr		2,27	3422,79	10137,32	5544,00	4989,60	3791,99	aman	0,76	0,29	0,77	aman
3	W24X62	5544,00	7,00	275,59	3,50	137,80	68,65	1729,93	0,02	204,56	Lp<L<=Lr		2,27	3422,79	10132,35	5544,00	4989,60	3799,63	aman	0,76	0,29	0,77	aman
2	W24X62	5544,00	7,00	275,59	3,50	137,80	68,65	1729,93	0,02	204,56	Lp<L<=Lr		2,27	3422,79	10141,98	5544,00	4989,60	3778,45	aman	0,76	0,29	0,77	aman
1	W24X62	5544,00	7,00	275,59	3,50	137,80	68,65	1729,93	0,02	204,56	Lp<L<=Lr		2,26	3422,79	10081,46	5544,00	4989,60	3538,73	aman	0,71	0,29	0,77	aman

Balok B4

Balok B4

Lantai	Profil	Mp		L		Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan (bentang)	Cb	Mr	Min	Min pakai (K-in)	fMin (K-in)	Mu.b (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio	Kontrol Δ		
		(K-in)	(m)	(m)	In	(in)	Kai														(in)	(K-in)	in
14	W12x26	1339,20	5,00	196,85	5,00	196,85	75,19	1812,65	0,01	213,88		Lp<L<=Lr	2,08	869,51	1924,19	1339,20	1205,28	229,68	aman	0,19	0,14	0,82	aman
13	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,09	1006,18	2329,84	1551,60	1396,44	532,65	aman	0,38	0,28	0,55	aman
12	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2315,48	1551,60	1396,44	528,45	aman	0,38	0,28	0,55	aman
11	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2316,27	1551,60	1396,44	528,40	aman	0,38	0,28	0,55	aman
10	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2316,01	1551,60	1396,44	528,36	aman	0,38	0,28	0,55	aman
9	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2316,20	1551,60	1396,44	528,37	aman	0,38	0,28	0,55	aman
8	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2313,50	1551,60	1396,44	527,58	aman	0,38	0,28	0,55	aman
7	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2313,79	1551,60	1396,44	527,59	aman	0,38	0,28	0,55	aman
6	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2314,17	1551,60	1396,44	527,62	aman	0,38	0,28	0,55	aman
5	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2314,71	1551,60	1396,44	527,71	aman	0,38	0,28	0,55	aman
4	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,07	1006,18	2309,80	1551,60	1396,44	526,11	aman	0,38	0,28	0,55	aman
3	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,07	1006,18	2310,35	1551,60	1396,44	526,20	aman	0,38	0,28	0,55	aman
2	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,07	1006,18	2309,87	1551,60	1396,44	526,09	aman	0,38	0,28	0,55	aman
1	W12x30	1551,60	5,00	196,85	5,00	196,85	75,99	2072,40	0,01	226,79		Lp<L<=Lr	2,08	1006,18	2313,19	1551,60	1396,44	526,74	aman	0,38	0,28	0,55	aman

LAMPIRAN C-1-3

PERHITUNGAN GAYA GESER RENCANA BALOK (Vu)

Balok B1

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kips)
			VD	VL	VE,kl			Pers (1)	Pers (2)		
14	W16X31	261.3385927	1.24	1.36	0.66		2138.4	18.53	5.61	2498.76	5.61
13	W16X40	260.4724409	8.30	3.37	1.96		3104.64	35.48	21.84	9294.82	21.84
12	W21X44	260	8.45	3.45	3.98		3777.84	40.93	32.55	13245.13	32.55
11	W21X44	260	8.43	3.44	5.50		3777.84	40.90	40.42	16124.09	40.42
10	W21X44	260	8.41	3.42	7.00		3777.84	40.86	48.20	18535.17	40.86
9	W21X44	260	8.38	3.41	8.22		3777.84	40.81	54.47	18512.97	40.81
8	W21X50	259.5669291	8.38	3.41	10.22		4356	45.32	64.91	20555.77	45.32
7	W21X50	259.5669291	8.35	3.40	11.15		4356	45.28	69.71	20540.84	45.28
6	W21X50	259.5669291	8.31	3.37	12.03		4356	45.22	74.20	20512.29	45.22
5	W21X50	259.5669291	8.26	3.34	12.61		4356	45.15	77.15	20480.12	45.15
4	W21X55	259.2519685	8.23	3.33	14.18		4989.6	50.03	86.26	22693.54	50.03
3	W21X55	259.2519685	8.18	3.30	14.32		4989.6	49.96	86.92	22659.61	49.96
2	W21X55	259.2519685	8.12	3.26	14.26		4989.6	49.87	85.51	22616.96	49.87
1	W21X55	259.2519685	8.00	3.20	13.48		4989.6	49.68	81.32	22536.72	49.68

Balok B3

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kips)
			VD	VL	VE,kl			Pers (1)	Pers (2)		
14	W18X35	260.9448819	2.21	2.36	0.89		2633.4	24.16	8.59	4009.08	8.59
13	W21X50	259.6062992	10.71	6.66	3.05		4356	49.73	32.01	14072.57	32.01
12	W21X55	258.6614173	10.85	6.76	5.47		4989.6	54.98	44.84	18807.40	44.84
11	W21X55	258.6614173	10.83	6.75	7.51		4989.6	54.95	55.44	22686.96	54.95
10	W21X55	258.6614173	10.81	6.73	9.58		4989.6	54.92	66.16	24912.40	54.92
9	W21X55	258.6614173	10.79	6.71	11.27		4989.6	54.88	74.90	24894.50	54.88
8	W24X55	258.3070866	6.57	4.87	14.24		5346	51.71	84.38	23454.87	51.71
7	W24X55	258.3070866	2.60	3.35	15.45		5346	46.18	85.13	20948.53	46.18
6	W24X55	258.3070866	2.54	3.31	16.68		5346	46.09	91.45	20906.72	46.09
5	W24X55	258.3070866	-2.40	-3.01	17.47		5346	37.00	86.48	16783.92	37.00
4	W24X62	257.7165354	-6.34	-4.50	19.66		6098.4	37.47	92.40	16995.74	37.47
3	W24X62	257.7165354	-10.62	-6.43	19.88		6098.4	31.36	87.41	14225.32	31.36
2	W24X62	257.7165354	10.59	6.54	19.88		6098.4	63.30	119.35	28713.49	63.30
1	W24X62	257.7165354	6.32	4.63	19.85		6098.4	57.23	113.14	25957.52	57.23

Balok B2

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kips)
			VD	VL				Pers (1)	Pers (2)		
14	W12X26	182.1259843	0.49	0.61			1473.12	17.07	1.16	1.16	1.158
13	W12X26	180.9448819	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	7.006
12	W12X26	180.8661417	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	7.000
11	W12X26	180.8661417	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	7.002
10	W12X26	180.8661417	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	7.001
9	W12X26	180.8661417	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	7.001
8	W12X26	180.7874016	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	6.999
7	W12X26	180.7874016	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	6.999
6	W12X26	180.7874016	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	6.999
5	W12X26	180.7874016	5.11	1.56			1473.12	23.20	7.00	7.00	6.999
4	W12X26	180.6299213	5.11	1.56			1473.12	23.22	6.99	6.99	6.996
3	W12X26	180.6299213	5.11	1.56			1473.12	23.22	7.00	7.00	6.996
2	W12X26	180.6299213	5.11	1.56			1473.12	23.21	6.99	6.99	6.996
1	W12X26	180.6299213	5.11	1.56			1473.12	23.22	7.00	7.00	6.998

Balok B4

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)				Mpb (K-in)	Geser Rencana (Kips)			Vu pakai (Kips)
			VD	VL				Pers (1)	Pers (2)		
14	W12X26	181.3385927	1.00	1.24			1473.12	18.07	2.35	2.35	2.354
13	W12X30	180.9448819	6.33	3.11			1706.76	28.02	9.91	9.91	9.916
12	W12X30	180.4724409	6.31	3.11			1706.76	28.04	9.89	9.89	9.896
11	W12X30	180.4724409	6.31	3.11			1706.76	28.04	9.90	9.90	9.897
10	W12X30	180.4724409	6.31	3.11			1706.76	28.04	9.90	9.90	9.897
9	W12X30	180.4724409	6.31	3.11			1706.76	28.04	9.90	9.90	9.897
8	W12X30	180.3149606	6.31	3.11			1706.76	28.06	9.89	9.89	9.894
7	W12X30	180.3149606	6.31	3.11			1706.76	28.06	9.89	9.89	9.894
6	W12X30	180.3149606	6.31	3.11			1706.76	28.06	9.89	9.89	9.895
5	W12X30	180.3149606	6.31	3.11			1706.76	28.06	9.89	9.89	9.895
4	W12X30	180.1574803	6.31	3.11			1706.76	28.07	9.89	9.89	9.890
3	W12X30	180.1574803	6.31	3.11			1706.76	28.07	9.89	9.89	9.890
2	W12X30	180.1574803	6.31	3.11			1706.76	28.07	9.89	9.89	9.889
1	W12X30	180.1574803	6.31	3.11			1706.76	28.07	9.89	9.89	9.893

TABEL PERENCANAAN GESER PADA BALOK

B1 (BALOK TEPI)										B3 (BALOK TENGAH)									
Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio	Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio
14	W16X31	5,606	15,105	0,275	54,93	94,45	85,00	aman	0,07	14	W18X35	8,595	16,815	0,3	56,05	114,70	103,23	aman	0,08
13	W18X40	21,844	17,005	0,315	53,98	121,79	109,61	aman	0,20	13	W21X50	32,014	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,21
12	W21X44	32,551	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,23	12	W21X55	44,842	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,30
11	W21X44	40,418	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,29	11	W21X55	54,947	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,36
10	W21X44	40,863	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,29	10	W21X55	54,922	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,36
9	W21X44	40,814	19,665	0,35	56,19	156,49	140,84	aman	0,29	9	W21X55	54,883	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,36
8	W21X50	45,318	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,29	8	W24X55	51,709	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,29
7	W21X50	45,285	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,29	7	W24X55	46,184	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,25
6	W21X50	45,222	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,29	6	W24X55	46,091	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,25
5	W21X50	45,151	19,76	0,38	52,00	170,73	153,65	aman	0,29	5	W24X55	37,002	22,42	0,395	56,76	201,36	181,22	aman	0,20
4	W21X55	50,031	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,33	4	W24X62	37,469	22,515	0,43	52,36	220,13	198,11	aman	0,19
3	W21X55	49,956	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,33	3	W24X62	31,361	22,515	0,43	52,36	220,13	198,11	aman	0,16
2	W21X55	49,866	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,33	2	W24X62	63,302	22,515	0,43	52,36	220,13	198,11	aman	0,32
1	W21X55	49,685	19,76	0,375	52,69	168,48	151,63	aman	0,33	1	W24X62	57,227	22,515	0,43	52,36	220,13	198,11	aman	0,29
B2 (BALOK TEPI)										B4 (BALOK TENGAH)									
Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio	Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ØVn (Kips)	Cek Geser	Rasio
14	W12X26	1,158	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,02	14	W12X26	2,354	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,04
13	W12X26	7,006	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	13	W12X30	9,916	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
12	W12X26	7,000	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	12	W12X30	9,896	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
11	W12X26	7,002	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	11	W12X30	9,897	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
10	W12X26	7,301	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	10	W12X30	9,897	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
9	W12X26	7,001	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	9	W12X30	9,897	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
8	W12X26	6,999	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	8	W12X30	9,894	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
7	W12X26	6,999	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	7	W12X30	9,894	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
6	W12X26	6,999	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	6	W12X30	9,895	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
5	W12X26	6,999	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	5	W12X30	9,895	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
4	W12X26	6,996	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	4	W12X30	9,890	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
3	W12X26	6,996	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	3	W12X30	9,890	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
2	W12X26	6,996	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	2	W12X30	9,889	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16
1	W12X26	6,998	11,59	0,23	50,39	60,61	54,55	aman	0,13	1	W12X30	9,893	11,685	0,26	44,94	69,08	62,17	aman	0,16

KOEFISIEN DISTRIBUSI MOMEN KOLOM

Kolom K1					
Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)
14	Atas	-0,697		Bawah	-0,697
	Bawah	-1,085	13	Atas	-1,085
13	Atas	0,532		Bawah	0,532
	Bawah	-3,901	12	Atas	-3,901
12	Atas	1,373		Bawah	1,373
	Bawah	-5,908	11	Atas	-5,908
11	Atas	2,899		Bawah	2,899
	Bawah	-7,493	10	Atas	-7,493
10	Atas	4,703		Bawah	4,703
	Bawah	-8,392	9	Atas	-8,392
9	Atas	6,992		Bawah	6,992
	Bawah	-8,549	8	Atas	-8,549
8	Atas	7,188		Bawah	7,188
	Bawah	-9,474	7	Atas	-9,474
7	Atas	8,3		Bawah	8,3
	Bawah	-10,716	6	Atas	-10,716
6	Atas	9,578		Bawah	9,578
	Bawah	-11,018	5	Atas	-11,018
5	Atas	11,595		Bawah	11,595
	Bawah	-10,666	4	Atas	-10,666
4	Atas	11,248		Bawah	11,248
	Bawah	-11,205	3	Atas	-11,205
3	Atas	12,218		Bawah	12,218
	Bawah	-11,743	2	Atas	-11,743
2	Atas	13,562		Bawah	13,562
	Bawah	-10,688	1	Atas	-10,688
1	Atas	19,939		Bawah	19,939
	Bawah	-8,028	Dasar	Atas	-8,028
					1

Kolom K2					
Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)
14	Atas	0,702		Bawah	0,702
	Bawah	-2,434	13	Atas	-2,434
13	Atas	3,012		Bawah	3,012
	Bawah	-6,002	12	Atas	-6,002
12	Atas	5,379		Bawah	5,379
	Bawah	-10,226	11	Atas	-10,226
11	Atas	7,964		Bawah	7,964
	Bawah	-12,806	10	Atas	-12,806
10	Atas	10,916		Bawah	10,916
	Bawah	-14,632	9	Atas	-14,632
9	Atas	13,594		Bawah	13,594
	Bawah	-15,391	8	Atas	-15,391
8	Atas	15,671		Bawah	15,671
	Bawah	-19,095	7	Atas	-19,095
7	Atas	17,294		Bawah	17,294
	Bawah	-20,055	6	Atas	-20,055
6	Atas	19,232		Bawah	19,232
	Bawah	-21,026	5	Atas	-21,026
5	Atas	22,202		Bawah	22,202
	Bawah	-20,807	4	Atas	-20,807
4	Atas	22,327		Bawah	22,327
	Bawah	-22,587	3	Atas	-22,587
3	Atas	23,592		Bawah	23,592
	Bawah	-22,838	2	Atas	-22,838
2	Atas	23,966		Bawah	23,966
	Bawah	-21,141	1	Atas	-21,141
1	Atas	36,488		Bawah	36,488
	Bawah	-18,331	Dasar	Atas	-18,331
					1

Kolom K3					
Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)
14	Atas	-0,71		Bawah	-0,71
	Bawah	-1,449	13	Atas	-1,449
13	Atas	0,677		Bawah	0,677
	Bawah	-5,695	12	Atas	-5,695
12	Atas	1,687		Bawah	1,687
	Bawah	-8,095	11	Atas	-8,095
11	Atas	3,799		Bawah	3,799
	Bawah	-10,341	10	Atas	-10,341
10	Atas	6,284		Bawah	6,284
	Bawah	-11,535	9	Atas	-11,535
9	Atas	9,58		Bawah	9,58
	Bawah	-11,742	8	Atas	-11,742
8	Atas	9,854		Bawah	9,854
	Bawah	-13,238	7	Atas	-13,238
7	Atas	11,399		Bawah	11,399
	Bawah	-14,882	6	Atas	-14,882

LAMPIRAN C-2-1

KOEFISIEN DISTRIBUSI MOMEN KOLOM

Kolom K4

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	α
14	Atas	1.128		Bawah	1.128	1.00
	Bawah	-3.331		Atas	-3.331	0.50
13	Atas	3.349	13	Bawah	3.349	0.50
	Bawah	-9.207		Atas	-9.207	0.60
12	Atas	6.02	12	Bawah	6.02	0.40
	Bawah	-15.098		Atas	-15.098	0.60
11	Atas	9.869	11	Bawah	9.869	0.40
	Bawah	-18.872		Atas	-18.872	0.57
10	Atas	14.076	10	Bawah	14.076	0.43
	Bawah	-21.437		Atas	-21.437	0.52
9	Atas	18.94	9	Bawah	18.94	0.48
	Bawah	-22.47		Atas	-22.47	0.51
8	Atas	21.253	8	Bawah	21.253	0.49
	Bawah	-26.037		Atas	-26.037	0.52
7	Atas	23.948	7	Bawah	23.948	0.48
	Bawah	-28.539		Atas	-28.539	0.52
6	Atas	26.657	6	Bawah	26.657	0.48
	Bawah	-29.658		Atas	-29.658	0.49
5	Atas	30.581	5	Bawah	30.581	0.51
	Bawah	-28.974		Atas	-28.974	0.48
4	Atas	31.403	4	Bawah	31.403	0.52
	Bawah	-32.1		Atas	-32.1	0.49
3	Atas	33.001	3	Bawah	33.001	0.51
	Bawah	-31.938		Atas	-31.938	0.47
2	Atas	36.655	2	Bawah	36.655	0.53
	Bawah	-29.921		Atas	-29.921	0.41
1	Atas	43.467	1	Bawah	43.467	0.59
	Bawah	-21.711	Dasar	Atas	-21.711	1

Kolom K5

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	α
14	Atas	0.749		Bawah	0.749	1.00
	Bawah	-2.766		Atas	-2.766	0.44
13	Atas	3.492	13	Bawah	3.492	0.56
	Bawah	-6.646		Atas	-6.646	0.54
12	Atas	5.754	12	Bawah	5.754	0.46
	Bawah	-10.561		Atas	-10.561	0.56
11	Atas	8.321	11	Bawah	8.321	0.44
	Bawah	-12.99		Atas	-12.99	0.54
10	Atas	11.224	10	Bawah	11.224	0.46
	Bawah	-14.958		Atas	-14.958	0.52
9	Atas	13.89	9	Bawah	13.89	0.48
	Bawah	-15.686		Atas	-15.686	0.49
8	Atas	16.023	8	Bawah	16.023	0.51
	Bawah	-19.461		Atas	-19.461	0.53
7	Atas	17.585	7	Bawah	17.585	0.47
	Bawah	-20.375		Atas	-20.375	0.51
6	Atas	19.469	6	Bawah	19.469	0.49
	Bawah	-21.282		Atas	-21.282	0.49
5	Atas	22.373	5	Bawah	22.373	0.51
	Bawah	-21.008		Atas	-21.008	0.48
4	Atas	22.461	4	Bawah	22.461	0.52
	Bawah	-22.741		Atas	-22.741	0.49
3	Atas	23.594	3	Bawah	23.594	0.51
	Bawah	-22.91		Atas	-22.91	0.49
2	Atas	24.061	2	Bawah	24.061	0.51
	Bawah	-21.152		Atas	-21.152	0.37
1	Atas	35.705	1	Bawah	35.705	0.63
	Bawah	-18.1	Dasar	Atas	-18.1	1

Kolom K6

Kolom Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	Join Lantai	Lokasi	Momen (T-m)	α
14	Atas	1.735		Bawah	1.735	1.00
	Bawah	-3.866		Atas	-3.866	0.48
13	Atas	4.174	13	Bawah	4.174	0.52
	Bawah	-9.325		Atas	-9.325	0.56
12	Atas	7.233	12	Bawah	7.233	0.44
	Bawah	-15.297		Atas	-15.297	0.58
11	Atas	10.855	11	Bawah	10.855	0.42
	Bawah	-18.668		Atas	-18.668	0.55
10	Atas	15.028	10	Bawah	15.028	0.45
	Bawah	-21.327		Atas	-21.327	0.52
9	Atas	19.499	9	Bawah	19.499	0.48
	Bawah	-22.243		Atas	-22.243	0.50
8	Atas	22.005	8	Bawah	22.005	0.50
	Bawah	-27.439		Atas	-27.439	0.53
7	Atas	24.302	7	Bawah	24.302	0.47
	Bawah	-28.905		Atas	-28.905	0.51
6	Atas	27.271	6	Bawah	27.271	0.49
	Bawah	-30.132		Atas	-30.132	0.49
5	Atas	30.92	5	Bawah	30.92	0.51
	Bawah	-29.333		Atas	-29.333	0.48
4	Atas	31.732	4	Bawah	31.732	0.52
	Bawah	-32.467		Atas	-32.467	0.49
3	Atas	33.172	3	Bawah	33.172	0.51
	Bawah	-32.188		Atas	-32.188	0.47
2	Atas	36.791	2	Bawah	36.791	0.53
	Bawah	-30.046		Atas	-30.046	0.41
1	Atas	43.047	1	Bawah	43.047	0.59
	Bawah	-21.626	Dasar	Atas	-21.626	1

LAMPIRAN C-2-2

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM MU,k

Kolom K1

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	Ln (m)		hn		a		DMF	Momen Kolom Arah X			Momen Kolom Arah Y			Mpb		M.k Arax				M.k Aray				Muk desain		Arah X	
	B1	B2		7	5	Arah X	Arah Y	MD,k	ML,k		ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B2	(1)	(2)	(1)	(2)	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	K-in	K-out	Ch	Cb		
14	W16X31	W12X26	Bawah	5,36	4,75	130,74	135,44	1,00	1,00	1,10	-283,02	-82,36	-94,17	96,34	30,72	2138,40	473,12	1904,19	757,48	1096,24	130,97	757,48	1096,24	757,48	1096,24	3,10	2,30			
13	W18X40	W12X26	Atas	5,36	4,75	128,34	135,44	0,67	0,50	1,50	265,84	76,98	-60,49	-97,99	-27,43	3104,64	473,12	2483,16	599,47	747,44	131,30	599,47	747,44							
			Bawah	5,36	4,75			0,33	0,50	1,50	-438,20	-126,63	-338,57	178,27	44,18	3104,64	473,12	1217,55	1943,43	747,44	236,01	1217,55	747,44	1217,55	830,22	2,44	2,30			
12	W21X44	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,94	135,44	0,74	0,50	1,67	373,28	108,14	46,17	-148,58	-37,75	3777,84	473,12	3659,38	686,70	830,22	197,18	686,70	830,22							
			Bawah	5,36	4,75			0,26	0,50	1,87	-366,43	-106,32	-512,76	137,21	35,76	3777,84	473,12	1287,96	2543,89	830,22	182,54	1287,96	830,22	1287,96	830,22	2,71	2,30			
11	W21X44	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,94	135,44	0,67	0,50	1,85	367,90	106,66	119,16	-140,77	-36,37	3777,84	473,12	3288,74	971,47	822,70	187,11	971,47	822,70							
			Bawah	5,36	4,75			0,33	0,50	1,65	-367,56	-106,49	-650,32	143,03	36,63	3777,84	473,12	1613,75	3095,58	822,70	189,95	1613,75	822,70	1613,75	822,70	2,98	2,30			
10	W21X44	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,94	135,44	0,61	0,50	1,64	365,56	105,97	251,80	-141,73	-36,37	3777,84	473,12	2984,45	1468,07	815,17	188,26	1468,07	815,17							
			Bawah	5,36	4,75			0,39	0,50	1,64	-384,00	-105,45	-726,34	141,12	36,19	3777,84	473,12	1873,20	3402,89	815,17	187,44	1873,20	815,17	2121,76	815,17	2,91	2,30			
9	W21X44	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,89	135,44	0,55	0,50	1,62	363,65	105,36	408,17	-141,73	-36,28	3777,84	473,12	2624,36	2121,76	807,64	188,21	2121,76	807,64							
			Bawah	5,36	4,75			0,45	0,50	1,62	-357,75	-103,54	-741,97	139,21	35,50	3777,84	473,12	2186,55	3448,94	807,64	184,80	2186,55	807,64	2897,51	807,64	2,71	2,30			
8	W21X50	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,54	0,50	1,61	349,88	101,11	608,84	-135,91	-34,63	4356,00	473,12	2984,20	2897,51	800,12	180,41	2897,51	800,12							
			Bawah	5,36	4,75			0,46	0,50	1,61	-374,24	-108,05	-822,25	143,90	36,54	4356,00	473,12	2509,11	3192,11	800,12	190,95	2509,11	800,12	2900,53	800,12	2,88	2,30			
7	W21X50	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,53	0,50	1,59	363,56	104,93	623,85	-140,77	-35,67	4356,00	473,12	2900,53	2984,13	792,59	186,76	2900,53	792,59							
			Bawah	5,36	4,75			0,47	0,50	1,59	-355,67	-102,50	-830,04	137,82	34,72	4356,00	473,12	2541,11	4198,21	792,59	182,75	2541,11	792,59	2846,11	792,59	2,93	2,30			
6	W21X50	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,53	0,50	1,58	355,06	102,24	720,36	-137,91	-34,72	4356,00	473,12	2846,11	3358,62	785,07	182,85	2846,11	785,07							
			Bawah	5,36	4,75			0,47	0,50	1,58	-353,93	-101,72	-956,25	138,17	34,54	4356,00	473,12	2543,88	4300,58	785,07	183,07	2543,88	785,07	2602,19	785,07	3,06	2,30			
5	W21X50	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,49	0,50	1,56	352,97	101,37	831,27	-138,26	-34,54	4356,00	473,12	2602,19	3799,35	777,54	183,18	2602,19	777,54							
			Bawah	5,36	4,75			0,51	0,50	1,56	-344,47	-98,77	-925,70	134,87	33,50	4356,00	473,12	2736,11	4165,56	777,54	178,60	2736,11	777,54	2947,39	777,54	2,98	2,30			
4	W21X55	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,49	0,50	1,55	333,36	95,30	1005,46	-131,14	-32,46	4899,60	473,12	2947,39	4469,53	770,02	173,60	2947,39	770,02							
			Bawah	5,36	4,75			0,51	0,50	1,55	-359,14	-102,41	-972,48	139,91	34,46	4899,60	473,12	3108,21	4372,10	770,02	185,11	3108,21	770,02	3108,21	770,02	2,97	2,30			
3	W21X55	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,48	0,50	1,53	347,08	99,11	976,21	-137,30	-33,67	4899,60	473,12	2863,54	4371,63	762,49	181,60	2868,54	762,49							
			Bawah	5,36	4,75			0,52	0,50	1,53	-333,45	-94,77	-1019,17	131,14	31,94	4899,60	473,12	3127,87	4524,22	762,49	173,34	3127,87	762,49	3127,87	762,49	2,91	2,30			
2	W21X55	W12X26	Atas	5,36	4,75	126,84	135,44	0,46	0,50	1,52	324,51	91,91	1060,40	-127,23	-30,81	4899,60	473,12	2753,05	4676,97	754,96	188,09	2753,05	754,96							
			Bawah	5,36	4,75			0,54	0,50	1,52	-342,56	-97,29	-927,61	138,43	33,41	4899,60	473,12	3184,18	4170,16	754,96	182,82	3184,18	754,96	3184,18	754,96	2,63	2,30			
1	W21X55	W12X26	Atas	5,36	4,75	137,24	141,54	0,35	0,50	1,50	377,28	107,88	1178,78	-154,05	-37,32	4899,60	473,12	2219,47	5221,80	781,10	203,52	2219,47	781,10							
			Bawah	5,36	4,75			0,65	0,50	1,50	-257,85	-70,99	-696,75	103,71	24,13	4899,60	473,12	4140,54	3131,92	781,10	136,52	3131,92	781,10	3131,92	781,10	2,72	2,30			
Desar	0	0	Atas	5,36	4,75	137,24	141,54	1,00	1,00	1,10	52,07	7,72	1730,51	-34,89	-6,34	0,00	0,00	2379,45	6988,37	0,00	45,04	2379,45	45,04							

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K2

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	Ln (m)		hn		α	DMF	Momen Kolom Aras X				Momen Kolom Aras Y				Mpb		M,k Aras X				M,k Aras Y				M,k pakai		Muk desain		Aras X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	B1	B2		7	5	In	Aras X			In	Aras X	Aras Y	MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B2	(1)	(2)	K-in	K-in	(1)	(2)	K-in	K-in	Aras X	Aras Y	K-in	K-in	Aras X	Aras Y	K-in	K-in																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	W16X31	W12X26	Bawah	5,36	4,61	130,74	135,39	1,00	1,00	1,10	-31,68	-10,94	-211,25	156,83	54,59	2138,40	1473,12	3808,38	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	888,47	1129,15	215,49	88

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K3

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M. k	Ln (m)		In		DMF	α		Momen Kolom Arah X			Momen Kolom Arah Y			Mpb		M.k Arah X		M.k Arah Y		M.k pakai		Muk desain		Arah X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	B1	B2		7	5	Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	MD.k	ML.k	ME.k	MD.k	ML.k	B1	B2	{1}	{2}	(1)	(2)	K-in	K-in	Arah X	Arah Y	K-in	K-in	Arah X	Arah Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
14	W18X35	W12X26	Bawah	5,30	4,75	128,39	135,44	1,00	1,00	1,10	-489,39	-154,75	-125,76	15,19	7,46	2633,40	1473,12	2328,89	1179,68	2192,49	21,96	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,68	2192,49	1179,6

LAMPIRAN C-2-2

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K4

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	Ln (m)		hn		α		DMF		Momen Kolom Arah X						Momen Kolom Arah Y						Mpb		M _k Arah X				M _k Arah Y				M _{u,k} desain		Arah X											
	B1	B2		7	5	Arah X	Arah Y	In	In	Arah X	Arah Y	K-in	K-out	K-in	K-out	ME,k	MD,k	ML,k	K-in	K-out	K-in	K-out	B1	B2	{1}	{2}	K-in	K-out	{1}	{2}	K-in	K-out	Arah X	Arah Y	K-in	K-out	Arah X	Arah Y	K-in	K-out	Cb	Cb					
14	W18X35	W12X26	Bawah	5,30	4,61	128,39	135,39	1,00	1,00	1,10	-25,26	-15,36	-289,10	4,95	8,51	2633,40	1473,12	4657,78	1194,38	2258,29	10,19	1194,38	2258,29	3,10	2,30																						
13	W21X50	W12X30	Atas	5,30	4,61	126,84	135,34	0,50	0,50	1,50	27,69	13,09	97,90	-3,30	-6,08	4356,00	1706,76	5175,74	431,76	1783,29	7,00	431,76	1783,29	3,10	2,30																						
12	W21X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	126,84	135,34	0,60	0,50	1,67	42,70	19,53	290,66	-4,86	-5,99	4989,60	1706,76	5203,71	3264,32	1783,29	7,66	3264,32	1783,29	2,19	2,19																						
11	W21X55	W12X30	Atas	5,30	4,61	126,84	135,34	0,40	0,50	1,67	-58,56	-27,43	-1310,36	8,33	8,51	4989,60	1706,76	7984,99	1223,64	1980,80	8,83	1223,64	1980,80	2,24	2,24																						
10	W21X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	126,84	135,34	0,40	0,50	1,65	51,64	24,13	522,48	-7,38	-7,72	4989,60	1706,76	7913,50	2163,94	1962,85	12,71	5172,76	1962,85	2,30	2,30																						
9	W21X55	W12X30	Atas	5,30	4,61	125,44	135,34	0,52	0,50	1,62	40,88	19,61	1221,66	-6,42	-6,77	4989,60	1706,76	5339,55	7505,12	1944,89	11,49	5339,55	1944,89	2,93	2,93																						
8	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	124,04	135,34	0,48	0,50	1,61	38,84	19,53	1730,59	-6,40	-6,34	4989,60	1706,76	6122,69	7857,31	1825,94	11,08	6122,69	1825,94	2,93	2,93																						
7	W24X55	W12X30	Atas	5,30	4,61	124,04	135,34	0,52	0,50	1,59	39,06	19,35	1844,55	-6,68	-6,25	5346,00	1706,76	6894,71	7434,74	1891,03	11,79	6894,71	1891,03	3,00	3,00																						
6	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	124,04	135,34	0,48	0,50	1,58	32,46	16,40	2069,77	-5,21	-5,29	5346,00	1706,76	6740,81	8326,22	1873,07	8,90	6740,81	1873,07	3,00	3,00																						
5	W24X55	W12X30	Atas	5,30	4,61	123,99	135,34	0,49	0,50	1,56	28,38	-14,67	-2574,02	4,25	4,77	5346,00	1706,76	5343,53	10337,46	1873,07	7,49	6343,53	1873,07	3,09	3,09																						
4	W24X62	W12X30	Bawah	5,30	4,61	123,94	135,34	0,48	0,50	1,55	18,49	10,41	2654,12	-2,08	-3,30	6098,40	1706,76	6576,08	10089,55	1855,12	4,99	6576,08	1855,12	3,00	3,00																						
3	W24X62	W12X30	Atas	5,30	4,61	123,94	135,34	0,52	0,50	1,55	-17,33	-10,33	-2785,96	1,39	2,95	6098,40	1706,76	7019,69	10643,89	1837,16	4,15	7019,69	1837,16	3,00	3,00																						
2	W24X62	W12X30	Bawah	5,30	4,61	123,84	135,34	0,49	0,50	1,53	13,54	8,25	2725,47	-0,87	-2,12	6098,40	1706,76	7142,22	10922,24	1819,20	2,30	7142,22	1819,20	2,95	2,95																						
1	W24X62	W12X30	Atas	5,30	4,61	123,94	135,34	0,47	0,50	1,52	7,81	5,21	2864,16	-0,87	-1,91	6098,40	1706,76	7342,69	11102,18	1819,20	1,73	7342,69	1819,20	2,82	2,82																						
Dasar	0	0	Atas	5,30	4,61	135,79	141,49	0,53	0,50	1,52	0,87	-1,56	-2596,84	-1,65	0,61	6098,40	1706,76	6577,84	11468,60	1801,25	2,00	6577,84	1801,25	2,61	2,61																						
			Bawah	5,30	4,61	135,79	141,49	0,41	0,50	1,50	-11,72	-2,95	3181,29	4,69	0,69	6098,40	1706,76	7864,10	10389,20	1801,25	2,28	7864,10	1801,25	2,93	2,93																						
						0	0	0,59	0,50	1,50	7,81	2,00	-1884,30	-1,13	0,26	6098,40	1706,76	6342,57	12740,09	1864,33	5,97	6342,57	1864,33	2,61	2,61																						
						0	0	1,00	1,00	1,10	8,77	4,08	3772,50	-5,73	-2,52	0,00	0,00	5187,19	15102,56	0,00	6,13	5187,19	8,13	2,61	2,61																						

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM MU,k

Kolom K5

Join Lantai	Profil Balok		Lokasi M, k	Ln (m)		h _n		α		Momen Kolom Arah X			Momen Kolom Arah Y			M _{pb}		M _k Arah X		M _k Arah Y		M _k pakat		M _k desain		Arah X					
	B1	B2		B1	B2	In	Arah X	Arah Y	DMF	MD,k	ML,k	ME,k	MD,k	ML,k	ME,k	B1	B2	{1}	{2}	K _{in}	K _{in}	{1}	{2}	K _{in}	K _{in}	Arah X	Arah Y	K _{in}	K _{in}	Cb	Cb
14	W16X31	W12X26	Bawah	5,36	4,61	130,74	135,39	1,00	1,00	1,10	0,00	0,00	-240,06	158,30	55,29	2138,40	1473,12	3808,38	960,24	1129,15	217,61	960,24	1128,15	960,24	1128,15	3,10	2,30				
13	W18X40	W12X30	Atas	5,36	4,61	128,34	135,34		0,44	0,50	1,50	0,00	0,00	65,01	-150,58	-52,59	3104,64	1706,76	3271,38	260,02	891,65	206,99	260,02	891,65							
			Bawah	5,36	4,61			0,56	0,50	1,50	0,00	0,00	-576,81	233,12	81,50	3104,64	1706,76	4130,03	2307,23	891,65	320,49	2307,23	891,65	2307,23	891,65	2,38	2,30				
12	W21X44	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,54	0,50	1,67	0,00	0,00	303,07	-197,01	-68,82	3777,84	1706,76	5303,23	1212,28	990,40	270,83	1212,28	990,40							
			Bawah	5,36	4,61			0,46	0,50	1,67	0,00	0,00	-916,59	199,18	69,61	3777,84	1706,76	4591,45	3666,38	990,40	273,82	3666,38	990,40	3666,38	990,40	2,41	2,30				
11	W21X44	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,56	0,50	1,65	0,00	0,00	499,39	-198,40	-69,26	3777,84	1706,76	5484,08	1997,56	981,42	272,71	1997,56	981,42							
			Bawah	5,36	4,61			0,44	0,50	1,65	0,00	0,00	-1127,40	197,19	68,74	3777,84	1706,76	4320,90	4509,61	981,42	270,99	4320,90	981,42	4320,90	981,42	2,59	2,30				
10	W21X44	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,54	0,50	1,64	0,00	0,00	722,18	-196,58	-68,48	3777,84	1706,76	5211,93	2888,72	972,45	270,13	2888,72	972,45							
			Bawah	5,36	4,61			0,46	0,50	1,64	0,00	0,00	-1298,20	197,79	68,74	3777,84	1706,76	4503,38	5192,82	972,45	271,72	4503,38	972,45	4503,38	972,45	2,88	2,30				
9	W21X44	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,89	135,34		0,57	0,50	1,67	0,00	0,00	974,13	-199,53	-69,26	3777,84	1706,76	4989,01	3896,52	963,47	274,07	3896,52	963,47							
			Bawah	5,36	4,61			0,48	0,50	1,67	0,00	0,00	-1361,39	192,59	66,65	3777,84	1706,76	4632,80	5445,55	963,47	264,43	4632,80	963,47	4622,05	963,47	3,04	2,30				
8	W21X50	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,49	0,50	1,61	0,00	0,00	1205,51	-183,39	-63,36	4356,00	1706,76	5434,93	4822,05	954,49	251,74	4822,05	954,49							
			Bawah	5,36	4,61			0,51	0,50	1,61	0,00	0,00	-1685,02	209,77	72,21	4356,00	1706,76	5551,69	6756,06	954,49	287,83	5551,69	954,49	5562,54	954,49	3,10	2,30				
7	W21X50	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,53	0,50	1,59	0,00	0,00	1390,64	-200,40	-68,91	4356,00	1706,76	5166,08	7073,39	945,51	264,54	5166,08	945,51	5512,53	945,51	3,00	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,47	0,50	1,59	0,00	0,00	-1766,35	192,93	66,05	4356,00	1706,76	5512,53	6104,81	936,54	266,39	5267,41	936,54	5267,41	936,54	3,08	2,30				
6	W21X50	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,51	0,50	1,58	0,00	0,00	1526,20	-194,32	-66,48	4356,00	1706,76	5267,41	7388,26	936,54	268,39	5267,41	936,54	5267,41	936,54	3,08	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,49	0,50	1,58	0,00	0,00	-1847,06	195,89	66,65	4356,00	1706,76	5267,41	8758,86	927,56	268,45	5204,89	927,56								
5	W21X50	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,49	0,50	1,56	0,00	0,00	1689,71	-195,97	-66,57	4356,00	1706,76	5471,71	7293,14	927,56	261,77	5471,71	927,56	5853,18	927,56	2,99	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,51	0,50	1,56	0,00	0,00	-1823,28	191,20	84,66	4356,00	1706,76	5853,18	7167,01	918,58	254,67	5853,18	918,58	6259,01	918,58	3,00	2,30				
4	W21X55	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,48	0,50	1,55	0,00	0,00	1941,75	-188,08	-62,75	4989,60	1706,76	6258,01	7894,77	918,58	272,29	6259,01	918,58	6259,01	918,58	3,02	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,52	0,50	1,55	0,00	0,00	-1973,69	199,10	68,74	4989,60	1706,76	5986,02	7797,95	909,60	267,83	5986,02	909,60								
3	W21X55	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,49	0,50	1,53	0,00	0,00	1949,39	-195,97	-65,53	4989,60	1706,76	6105,80	7953,44	909,60	256,33	6106,80	909,60	6106,80	909,60	3,02	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,51	0,50	1,53	0,00	0,00	-1988,36	187,64	62,32	4989,60	1706,76	6190,89	8190,89	900,62	248,62	5791,74	900,62								
2	W21X55	W12X30	Atas	5,36	4,61	126,84	135,34		0,49	0,50	1,52	0,00	0,00	2047,72	-182,09	-60,23	4989,60	1706,76	6082,72	7343,13	900,62	273,40	6082,72	900,62	6082,72	932,16	2,75	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,51	0,50	1,52	0,00	0,00	-1895,78	200,31	66,05	4989,60	1706,76	6432,12	7432,12	932,16	307,25	4732,12	932,16								
1	W21X55	W12X30	Atas	5,36	4,61	137,24	141,49		0,37	0,50	1,50	0,00	0,00	2088,25	-225,05	-74,38	4989,60	1706,76	6787,91	8283,60	932,16	202,59	6283,60	932,16	6283,60	932,16	2,60	2,30			
			Bawah	5,36	4,61			0,63	0,50	1,50	0,00	0,00	-1570,90	148,93	47,73	4989,60	1706,76	7987,91	8283,60	932,16	202,59	6283,60	932,16	6283,60	932,16	2,60	2,30				
Dasar	0	0	Atas	5,36	4,61	137,24	141,49	1,00	1,00	1,10	0,00	0,00	3098,64	-43,74	-11,28	0,00	0,00	4260,90	12395,35	0,00	58,73	4260,90	58,73								

TABEL MOMEN RENCANA KOLOM Mu,k

Kolom K6

Join Lantai	Profil Babok		Lokasi M, k	Ln (m)		hn		α		DMF	Momen Kolom Arah X			Momen Kolom Arah Y			Mpb		M, k Arah X			M, k Arah Y			M, k pakai		M, k desain		Arah X				
				7	5	Arah X	Arah Y	In	In		Arah X	Arah Y	MD, k	ML, k	ME, k	MD, k	ML, k	B1	B2	{1}	{2}	K-in	K-in	{1}	{2}	K-in	K-in	Arah X	Arah Y	K-in	K-in	Cb	Cb pakai
	B1	B2																															
14	W18X35	W12X26	Bawah	5,30	4,61	128,39	135,39	1,00	1,00	1,10	0,00	0,00	-335,53	6,86	9,37	2633,40	1473,12	4657,78	1342,12	2258,28	12,91	1342,12	2258,28	1342,12	2258,28	1342,12	2258,28	1342,12	2258,28	3,10	2,30		
13	W21X50	W12X30	Bawah	5,30	4,61	126,84	135,34	0,48	0,50	1,50	0,00	0,00	154,92	-5,29	-7,03	4356,00	1706,76	4990,91	619,68	1783,28	9,87	619,68	1783,28	9,87	619,68	1783,28	9,87	619,68	1783,28	9,87	619,68		
12	W21X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	126,84	135,34	0,56	0,50	1,67	0,00	0,00	382,26	-6,51	-6,88	4898,60	1706,76	5388,53	3237,27	1783,29	10,76	3237,27	1783,29	10,76	3237,27	1783,29	10,76	3237,27	1783,29	10,76	3237,27		
11	W21X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	126,84	135,34	0,44	0,50	1,87	0,00	0,00	-1327,63	9,55	9,11	4898,60	1706,76	5768,74	5310,51	1980,80	16,01	5310,51	1980,80	16,01	5310,51	1980,80	16,01	5310,51	1980,80	16,01	5310,51		
10	W21X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	126,84	135,34	0,58	0,50	1,67	0,00	0,00	327,75	-8,33	-8,16	4898,60	1706,76	7654,50	2511,01	1962,85	14,08	2511,01	1962,85	14,08	2511,01	1962,85	14,08	2511,01	1962,85	14,08	2511,01		
9	W21X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	125,44	135,34	0,52	0,50	1,67	0,00	0,00	1304,28	-6,60	-7,03	4898,60	1706,76	6431,76	6480,78	1962,85	12,44	6431,76	1962,85	12,44	6431,76	1962,85	12,44	6431,76	1962,85	12,44	6431,76		
8	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	124,04	135,34	0,48	0,50	1,62	0,00	0,00	-1930,47	5,90	6,42	4898,60	1706,76	6703,46	6758,27	1908,98	9,81	6703,46	1908,98	9,81	6703,46	1908,98	9,81	6703,46	1908,98	9,81	6703,46		
7	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	124,04	135,34	0,50	0,50	1,61	0,00	0,00	1692,32	-5,64	-6,08	5346,00	1706,76	6703,46	6758,27	1908,98	9,81	6703,46	1908,98	9,81	6703,46	1908,98	9,81	6703,46	1908,98	9,81	6703,46		
6	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	124,04	135,34	0,53	0,50	1,59	0,00	0,00	-2381,43	6,34	6,60	5346,00	1706,76	6631,73	9525,72	1908,98	10,90	6631,73	1908,98	10,90	6631,73	1908,98	10,90	6631,73	1908,98	10,90	6631,73		
5	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	123,99	135,34	0,47	0,50	1,59	0,00	0,00	1909,81	-5,90	-6,16	5346,00	1706,76	7005,33	7635,26	1891,03	10,16	7005,33	1891,03	10,16	7005,33	1891,03	10,16	7005,33	1891,03	10,16	7005,33		
4	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	124,04	135,34	0,51	0,50	1,58	0,00	0,00	-2108,17	-4,51	-5,21	5346,00	1706,76	6732,46	8436,68	1873,07	8,02	6732,46	1873,07	8,02	6732,46	1873,07	8,02	6732,46	1873,07	8,02	6732,46		
3	W24X55	W12X30	Bawah	5,30	4,61	123,99	135,34	0,49	0,50	1,58	0,00	0,00	-2615,16	3,66	4,69	5346,00	1706,76	6393,25	9467,40	1855,12	5,92	6393,25	1855,12	5,92	6393,25	1855,12	5,92	6393,25	1855,12	5,92	6393,25		
2	W24X62	W12X30	Bawah	5,30	4,61	123,94	135,34	0,51	0,50	1,56	0,00	0,00	-2545,81	2,17	3,65	5346,00	1706,76	6560,44	10183,24	1855,12	4,43	6560,44	1855,12	4,43	6560,44	1855,12	4,43	6560,44	1855,12	4,43	6560,44		
1	W24X62	W12X30	Bawah	5,30	4,61	123,94	135,34	0,48	0,50	1,55	0,00	0,00	2693,55	-1,65	-3,21	6098,40	1706,76	7601,21	11271,24	1837,16	2,58	7601,21	1837,16	2,58	7601,21	1837,16	2,58	7601,21	1837,16	2,58	7601,21		
Daftar	0	0	Atas	5,30	4,61	135,79	141,49	1,00	1,00	1,10	0,00	0,00	3736,05	-5,64	-7,52	6098,40	1706,76	9161,81	7507,68	1864,33	1,48	9161,81	1864,33	1,48	9161,81	1864,33	1,48	9161,81	1864,33	1,48	9161,81		

LAMPIRAN C-2-3

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom Lantai	Kolom K1		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arak X			Gaya Geser Portal Arak Y			Vu,k Arak X		Vu,k Arak Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	Arak X In	Arak Y In	Arak X K-in	Arak Y K-in	VD,k	Gaya Geser Portal Arak X		VL,k	Vu,k	Kips	{1}	{2}	{1}	{2}	Arak X	Kips	Arak Y	Kips
						Kips	VE,k											
14	130,74	135,44	757,48	1096,24	3,72	1,08	0,22	-0,40	5,88	16,19	2,05	5,88	2,05	5,88	2,05	5,88	2,05	5,88
13	128,34	135,44	1217,55	830,22	5,48	1,58	2,60	-0,55	17,75	12,26	6,03	17,75	6,03	17,75	6,03	17,75	6,03	17,75
12	126,94	135,44	1287,96	830,22	4,97	1,43	4,27	-0,48	23,75	12,26	7,61	23,75	7,61	20,29	7,61	20,29	7,61	20,29
11	126,94	135,44	1613,75	822,70	4,95	1,43	6,09	-0,48	31,03	12,15	9,85	31,03	9,85	25,43	9,85	25,43	9,85	25,43
10	126,94	135,44	2121,76	815,17	4,93	1,43	7,68	-0,48	37,34	12,04	11,75	37,34	11,75	33,43	11,75	33,43	11,75	33,43
9	126,89	135,44	2897,51	807,64	4,77	1,39	9,11	-0,48	42,85	11,93	13,42	42,85	13,42	42,85	11,93	42,85	11,93	42,85
8	126,84	135,44	2900,53	800,12	4,59	1,43	9,77	-0,48	45,78	11,82	14,26	45,78	14,26	45,74	11,82	45,74	11,82	45,74
7	126,84	135,44	2846,11	792,59	4,80	1,39	11,15	-0,46	51,06	11,70	15,86	51,06	15,86	44,88	11,70	44,88	11,70	44,88
6	126,84	135,44	2602,19	785,07	4,77	1,36	12,08	-0,46	54,72	11,59	16,97	54,72	16,97	41,03	11,59	41,03	11,59	41,03
5	126,84	135,44	2947,39	777,54	4,58	1,32	13,05	-0,44	58,34	11,48	18,04	58,34	18,04	46,47	11,48	46,47	11,48	46,47
4	126,84	135,44	3108,21	770,02	4,77	1,36	13,18	-0,46	59,12	11,37	18,29	59,12	18,29	43,01	11,37	43,01	11,37	43,01
3	126,84	135,44	3127,87	762,49	4,44	1,25	14,06	-0,42	62,19	11,26	19,16	62,19	19,16	49,32	11,26	49,32	11,26	49,32
2	126,84	135,44	3184,18	781,10	4,86	1,39	14,23	-0,48	63,46	11,53	19,70	63,46	19,70	50,21	11,53	50,21	11,53	50,21
1	137,24	141,54	3131,92	781,10	2,09	0,53	16,41	-0,20	68,42	11,04	20,93	68,42	20,93	45,64	11,04	45,64	11,04	45,64

LAMPIRAN C-2-3

TABEL GESER RENCANA KOLOM $V_{u,k}$

Kolom K2

Kolom Lantai	In		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arah X		Gaya Geser Portal Arah Y		Vu,k Arah X		Vu,k Arah Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	{2}	{1}	{2}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
	In	in	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	130,74	135,39	888,47	1129,15	0,40	0,13	1,85	-2,11	-0,73	7,93	16,68	5,12	7,93	5,12	7,93	5,12
13	128,34	135,34	2131,72	990,40	0,48	0,18	5,28	-2,77	-0,97	21,79	14,64	10,15	21,79	10,15	21,79	10,15
12	126,34	135,34	3621,00	990,40	0,66	0,22	9,15	-2,73	-0,95	37,51	14,64	10,15	21,79	10,15	37,51	14,64
11	126,34	135,34	4292,85	931,42	0,57	0,20	12,08	-2,64	-0,92	49,10	14,50	18,12	49,10	14,50	49,10	14,50
10	126,34	135,34	4508,63	972,45	0,53	0,18	14,98	-2,68	-0,92	60,65	14,37	21,56	60,65	14,37	60,65	14,37
9	126,39	135,34	4767,49	963,47	0,48	0,18	17,01	-2,55	-0,88	68,69	14,24	23,91	68,69	14,24	68,69	14,24
8	126,34	135,34	5542,83	954,49	0,53	0,18	20,39	-2,79	-0,95	82,30	14,11	26,30	82,30	14,11	82,30	14,11
7	126,34	135,34	5502,88	945,51	0,44	0,15	21,91	-2,62	-0,90	88,25	13,97	29,89	86,77	13,97	86,77	13,97
6	126,34	135,34	5277,06	936,54	0,37	0,13	23,63	-2,66	-0,90	88,25	13,97	29,89	86,77	13,97		
5	126,34	135,34	5842,20	927,56	0,31	0,11	25,23	-2,55	-0,86	95,03	13,84	32,00	83,21	13,84	83,21	13,84
4	126,34	135,34	6268,99	916,58	0,26	0,09	26,36	-2,68	-0,90	101,35	13,71	33,77	92,12	13,71	92,12	13,71
3	126,34	135,34	6126,91	906,60	0,18	0,07	27,24	-2,51	-0,84	109,19	13,44	36,11	96,61	13,44	96,61	13,44
2	126,34	135,34	5020,32	932,16	0,00	0,00	26,47	-2,88	-0,95	105,86	13,78	35,69	95,88	13,78	95,88	13,78
1	137,24	141,49	6367,65	932,16	0,02	0,02	32,16	-1,30	-0,40	128,69	13,18	40,35	92,80	13,18	92,80	13,18

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom K3

Kolom Lantai	In		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arah X		Gaya Geser Portal Arah Y		Vu,k Arah X		Vu,k Arah Y		Vu,k		Vu,k pakai	
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	{2}	{1}	{2}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
	in	in	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	128.39	135.44	1179.68	2192.49	6.14	2.00	0.44	-0.18	-0.09	10.13	32.38	0.78	10.13	0.78	10.13	0.78
13	126.84	135.44	1652.61	1660.44	8.27	3.12	3.74	-0.15	-0.09	26.45	24.52	4.72	26.06	4.72	26.06	4.72
12	126.84	135.44	1508.97	1660.44	7.46	2.75	5.74	-0.18	-0.09	33.29	24.52	7.15	23.79	7.15	23.79	7.15
11	126.84	135.44	2089.91	1645.39	7.46	2.75	5.74	-0.18	-0.09	33.29	24.52	7.15	23.79	7.15		
10	126.84	135.44	2945.62	1630.34	7.46	2.75	10.45	-0.15	-0.07	52.12	24.08	12.76	46.45	12.76	46.45	12.76
9	125.44	135.44	3625.25	1615.29	7.24	2.68	12.52	-0.13	-0.07	52.12	24.08	12.76	46.45	12.76		
8	124.04	135.44	3548.95	1600.24	7.59	2.82	13.55	-0.13	-0.07	64.72	23.63	16.45	57.22	16.45	57.22	16.45
7	124.04	135.44	3464.30	1585.19	7.28	2.68	15.42	-0.11	-0.07	71.77	23.41	18.67	55.86	18.67	55.86	18.67
6	124.04	135.44	3162.11	1570.13	7.26	2.68	16.74	-0.09	-0.04	77.02	23.19	20.22	50.99	20.22	50.99	20.22
5	123.99	135.44	3561.16	1555.08	6.97	2.55	18.06	-0.07	-0.04	81.89	22.96	21.78	57.44	21.78	57.44	21.78
4	123.94	135.44	3752.78	1540.03	7.28	2.66	18.17	-0.04	-0.02	82.76	22.74	21.87	60.56	21.87	60.56	21.87
3	123.94	135.44	3770.61	1524.98	6.82	2.49	19.34	-0.04	-0.02	86.78	22.52	23.27	60.85	22.52	60.85	22.52
2	123.94	135.44	3953.12	1562.21	7.57	2.75	20.46	0.00	0.00	92.30	23.07	24.55	63.79	23.07	63.79	23.07
1	135.79	141.54	3865.35	1562.21	3.08	1.03	18.83	-0.02	0.00	79.54	22.07	22.62	56.93	22.07	56.93	22.07
					3.08	1.03	18.83	-0.02	0.00	79.54	22.07	22.62	56.93	22.07		

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom K4

Kolom Lantai	hn		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Aras X			Gaya Geser Portal Aras Y			Vu,k Aras X		Vu,k Aras Y		Vu,k		Vu,k pakal	
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	VE,k	{2}	{1}	{2}	{1}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
	in	in	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	128,39	135,39	1194,38	2253,29	0,35	0,20	2,62	-0,07	-0,09	10,99	33,36	3,26	3,26	10,99	3,26	10,99	3,26	3,26
13	126,34	135,34	3264,32	1980,80	0,62	0,29	7,37	-0,07	-0,09	30,36	29,27	8,97	8,97	30,36	8,97	30,36	8,97	8,97
12	126,34	135,34	5220,99	1980,80	0,75	0,35	12,39	-0,11	-0,11	50,62	29,27	15,05	15,05	50,62	15,05	50,62	15,05	15,05
11	126,34	135,34	5172,76	1962,85	0,62	0,29	16,85	-0,09	-0,09	68,29	29,01	20,37	20,37	68,29	20,37	68,29	20,37	20,37
10	126,34	135,34	5539,55	1944,89	0,57	0,26	20,83	-0,09	-0,09	84,15	28,74	25,15	25,15	84,15	25,15	84,15	25,15	25,15
9	125,44	135,34	6853,18	1923,94	0,53	0,26	24,88	-0,09	-0,09	100,29	28,48	30,01	30,01	100,29	28,48	100,29	28,48	28,48
8	124,34	135,34	6894,71	1903,98	0,55	0,26	27,74	-0,09	-0,09	111,76	28,21	33,44	33,44	111,76	28,21	111,76	28,21	28,21
7	124,34	135,34	6740,81	1891,03	0,46	0,22	30,73	-0,07	-0,07	123,60	27,95	36,99	36,99	108,69	27,95	108,69	27,95	27,95
6	124,34	135,34	6377,60	1873,07	0,35	0,20	33,15	-0,04	-0,07	133,14	27,68	39,87	39,87	102,83	27,68	102,83	27,68	27,68
5	123,39	135,34	7019,69	1853,12	0,26	0,15	34,94	-0,02	-0,04	140,14	27,41	41,97	41,97	113,23	27,41	113,23	27,41	27,41
4	123,34	135,34	7608,18	1837,16	0,22	0,13	37,25	-0,02	-0,04	149,31	27,15	44,74	44,74	122,77	27,15	122,77	27,15	27,15
3	123,34	135,34	7342,69	1819,20	0,11	0,09	38,10	0,00	-0,02	152,59	26,88	45,74	45,74	118,49	26,88	118,49	26,88	26,88
2	123,34	135,34	7654,10	1864,33	-0,09	0,00	39,05	0,04	0,00	156,31	27,55	45,91	45,91	123,68	27,55	123,68	27,55	27,55
1	135,79	141,49	7547,56	1864,33	0,00	0,02	38,24	-0,02	-0,02	152,96	26,35	45,92	45,92	111,17	26,35	111,17	26,35	26,35
					0,00	0,02	38,24	-0,02	-0,02	152,96	26,35	45,92	45,92	111,17	26,35			

LAMPIRAN C-2-3

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom Lantai	Kolom K5		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arak X				Gaya Geser Portal Arak Y				Vu,k Arak X		Vu,k Arak Y		Vu,k		Vu,k pakal	
	hn		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arak X				Gaya Geser Portal Arak Y				Vu,k Arak X		Vu,k Arak Y		Vu,k		Vu,k pakal	
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	VE,k	VD,k	VL,k	{2}	{1}	{2}	{1}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
	in	in	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	130,74	135,39	980,24	1121,15	0,00	0,00	2,07	-2,09	-0,73	8,27	16,68	5,35	8,27	16,68	5,35	8,27	5,35	8,27	5,35	8,27
13	128,34	135,34	2307,23	990,40	0,00	0,00	5,94	-2,90	-1,01	23,76	14,64	11,12	23,76	14,64	11,12	23,76	11,12	23,76	11,12	11,12
12	126,34	135,34	3666,36	990,40	0,00	0,00	9,57	-2,68	-0,95	38,28	14,64	11,12	38,28	14,64	11,12	38,28	11,12	38,28	11,12	11,12
11	126,34	135,34	4320,90	981,42	0,00	0,00	12,50	-2,66	-0,92	49,98	14,50	18,65	49,98	14,50	18,65	49,98	14,50	49,98	14,50	14,50
10	126,34	135,34	4503,36	972,45	0,00	0,00	15,36	-2,68	-0,92	61,42	14,37	22,11	61,42	14,37	22,11	61,42	14,37	61,42	14,37	14,37
9	126,39	135,34	4822,05	963,47	0,00	0,00	17,36	-2,55	-0,88	69,43	14,24	24,33	69,43	14,24	24,33	69,43	14,24	69,43	14,24	14,24
8	126,34	135,34	5562,54	954,49	0,00	0,00	20,81	-2,77	-0,95	83,25	14,11	28,77	83,25	14,11	28,77	83,25	14,11	83,25	14,11	14,11
7	126,34	135,34	5512,53	945,51	0,00	0,00	22,26	-2,82	-0,90	89,06	13,97	30,31	89,06	13,97	30,31	89,06	13,97	89,06	13,97	13,97
6	126,34	135,34	5267,41	936,54	0,00	0,00	23,91	-2,64	-0,90	95,66	13,84	32,32	95,66	13,84	32,32	95,66	13,84	95,66	13,84	13,84
5	126,34	135,34	5853,18	927,56	0,00	0,00	25,45	-2,55	-0,86	101,82	13,71	34,04	101,82	13,71	34,04	101,82	13,71	101,82	13,71	13,71
4	126,34	135,34	5258,01	916,58	0,00	0,00	26,51	-2,66	-0,90	106,04	13,57	35,46	106,04	13,57	35,46	106,04	13,57	106,04	13,57	13,57
3	126,34	135,34	6106,80	905,60	0,00	0,00	27,28	-2,51	-0,84	109,12	13,44	36,16	109,12	13,44	36,16	109,12	13,44	109,12	13,44	13,44
2	126,34	135,34	6082,72	932,16	0,00	0,00	26,53	-2,88	-0,95	106,13	13,78	35,77	106,13	13,78	35,77	106,13	13,78	106,13	13,78	13,78
1	137,24	141,49	6283,60	932,16	0,00	0,00	31,57	-1,30	-0,40	126,28	13,18	39,54	126,28	13,18	39,54	126,28	13,18	126,28	13,18	13,18

LAMPIRAN C-2-3

TABEL GESER RENCANA KOLOM Vu,k

Kolom Lantai	hn		Mu,k Desain		Gaya Geser Portal Arah X				Gaya Geser Portal Arah Y				Vu,k Arah X		Vu,k Arah Y		Vu,k		Vu,k pakal		
	Arah X	Arah Y	K-in	K-out	VD,k	VL,k	VE,k	Kips	Kips	VD,k	VL,k	Kips	{2}	{1}	{2}	{1}	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	
14	128,39	135,39	1342,12	2253,29	0,00	0,00	3,32	0,00	-0,11	0,00	-0,11	0,00	13,29	33,36	4,15	13,29	4,15	13,29	4,15	13,29	4,15
	126,34	135,34	3237,27	1980,80	0,00	0,00	7,92	0,00	-0,09	0,00	-0,09	0,00	31,68	29,27	9,65	31,68	9,65	31,68	9,65	31,68	9,65
12	126,34	135,34	5310,51	1980,80	0,00	0,00	13,22	0,00	-0,11	0,00	-0,11	0,00	52,89	29,27	16,05	52,89	16,05	52,89	16,05	52,89	16,05
	126,34	135,34	5431,76	1962,85	0,00	0,00	17,31	0,00	-0,11	0,00	-0,11	0,00	52,89	29,27	16,05	52,89	16,05	52,89	16,05	52,89	16,05
10	126,34	135,34	5782,92	1944,89	0,00	0,00	17,31	0,00	-0,11	0,00	-0,11	0,00	69,26	29,01	20,94	69,26	20,94	69,26	20,94	69,26	20,94
	125,44	135,34	6703,46	1923,94	0,00	0,00	21,32	0,00	-0,09	0,00	-0,09	0,00	85,27	28,74	25,73	85,27	25,73	85,27	25,73	85,27	25,73
8	124,34	135,34	7005,33	1903,98	0,00	0,00	24,49	0,00	-0,09	0,00	-0,09	0,00	97,94	28,48	29,53	97,94	29,53	97,94	28,48	97,94	28,48
	124,34	135,34	6732,46	1891,03	0,00	0,00	31,22	0,00	-0,09	0,00	-0,09	0,00	116,07	28,21	34,97	116,07	34,97	112,95	28,21	112,95	28,21
6	124,34	135,34	6393,25	1873,07	0,00	0,00	31,22	0,00	-0,07	0,00	-0,07	0,00	124,87	27,95	37,57	124,87	37,57	108,56	27,95	108,56	27,95
	123,39	135,34	7026,60	1855,12	0,00	0,00	35,35	0,00	-0,04	0,00	-0,04	0,00	134,73	27,68	40,50	134,73	40,50	103,09	27,68	103,09	27,68
4	123,34	135,34	7601,27	1837,16	0,00	0,00	37,66	0,00	-0,04	0,00	-0,04	0,00	141,42	27,41	42,47	141,42	42,47	113,34	27,41	113,34	27,41
	123,34	135,34	7320,24	1813,20	0,00	0,00	37,66	0,00	-0,04	0,00	-0,04	0,00	150,66	27,15	45,22	150,66	45,22	122,66	27,15	122,66	27,15
2	123,34	135,34	7549,49	1864,33	0,00	0,00	38,35	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,00	153,38	26,88	46,03	153,38	46,03	118,13	26,88	118,13	26,88
	135,79	141,49	7507,68	1864,33	0,00	0,00	37,95	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,00	151,80	26,35	45,58	151,80	45,58	110,58	26,35	110,58	26,35

LAMPIRAN C-2-4

TABEL GAYA AKSIAL RENCANA KOLOM Pu,k

Kolom K1

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Aksial Kolom			Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana
		B1	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B1	B4	Intial	Komulatif	(1)	(2)	
14	0,75	W16X31	W12X26	-7,17	-2,07	-0,68	1473,12	1473,12	18,92	18,92	28,62	12,37	13,82
13	0,75	W16X40	W12X26	-8,38	-2,07	-0,68	1473,12	1473,12	18,92	18,92	28,62	12,37	13,82
12	0,75	W21X44	W12X26	-29,13	-7,11	-2,64	1473,12	1473,12	23,73	42,64	80,69	49,07	51,65
11	0,75	W21X44	W12X26	-52,38	-12,23	-6,62	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
10	0,75	W21X44	W12X26	-54,76	-12,23	-6,62	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
9	0,75	W21X44	W12X26	-75,81	-17,34	-12,12	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
8	0,75	W21X44	W12X26	-78,17	-17,34	-12,12	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
7	0,75	W21X44	W12X26	-99,18	-22,44	-19,14	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
6	0,75	W21X44	W12X26	-101,53	-22,44	-19,14	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
5	0,75	W21X44	W12X26	-122,45	-27,50	-27,35	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
4	0,75	W21X44	W12X26	-145,79	-32,58	-37,55	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
3	0,75	W21X44	W12X26	-169,31	-37,62	-46,71	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
2	0,75	W21X44	W12X26	-192,72	-42,64	-60,72	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31
1	0,75	W21X44	W12X26	-195,29	-42,64	-60,72	1473,12	1473,12	27,08	69,72	137,56	95,46	98,31

Kolom K2

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Aksial Kolom			Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana
		B3	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B3	B4	Intial	Komulatif	(1)	(2)	
14	0,75	W16X31	W12X26	-13,29	-3,85	-0,22	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
13	0,75	W16X40	W12X30	-14,61	-3,85	-0,22	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
12	0,75	W21X44	W12X30	-50,34	-13,44	-0,59	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
11	0,75	W21X44	W12X30	-52,27	-13,44	-0,59	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
10	0,75	W21X44	W12X30	-87,96	-22,99	-1,03	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
9	0,75	W21X44	W12X30	-128,28	-32,56	-1,45	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
8	0,75	W21X44	W12X30	-128,85	-32,56	-1,45	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
7	0,75	W21X44	W12X30	-164,63	-42,13	-1,60	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
6	0,75	W21X44	W12X30	-167,22	-42,13	-1,60	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
5	0,75	W21X44	W12X30	-203,04	-51,70	-2,17	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
4	0,75	W21X44	W12X30	-203,57	-51,70	-2,17	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
3	0,75	W21X44	W12X30	-241,59	-61,29	-2,38	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
2	0,75	W21X44	W12X30	-244,73	-61,29	-2,38	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33
1	0,75	W21X44	W12X30	-280,72	-70,86	-2,55	1473,12	1473,12	8,53	8,53	26,52	18,75	20,33

LAMPIRAN C-2-4

TABEL GAYA AKSIAL RENCANA KOLOM Pu,k

Kolom K3

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Aksial Kolom			Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana	
		B1	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B1	B4	lantai	kumulatif	(1)	(2)	Pu, k	Pu, k rencana
14	0,75	W18X35	W12X26	-13,24	-3,83	-0,88	2633,40	1473,12	13,25	13,25	31,18	21,33	21,33	23,10
	0,75			-14,72	-3,83	-0,88	2633,40	1473,12	13,25	13,25	32,72	23,10	23,10	
13	0,75	W21X50	W12X26	-46,13	-13,53	-3,89	4356,00	1473,12	21,92	35,17	100,96	81,28	81,28	84,72
	0,75			-51,99	-13,53	-3,89	4356,00	1473,12	21,92	35,17	103,96	84,72	84,72	
12	0,75	W21X55	W12X26	-86,61	-23,32	-9,35	4989,60	1473,12	25,11	60,28	175,71	153,00	153,00	156,77
	0,75			-86,76	-23,32	-9,35	4989,60	1473,12	25,11	60,28	179,01	156,77	156,77	
11	0,75	W21X55	W12X26	-124,39	-33,09	-16,83	4989,60	1473,12	25,11	85,39	250,74	233,13	233,13	236,90
	0,75			-127,53	-33,09	-16,83	4989,60	1473,12	25,11	85,39	254,04	236,90	236,90	
10	0,75	W21X55	W12X26	-162,12	-42,86	-26,38	4989,60	1473,12	25,11	110,50	329,04	321,48	321,48	325,26
	0,75			-162,29	-42,86	-26,38	4989,60	1473,12	25,11	110,50	329,04	325,26	325,26	
9	0,75	W21X55	W12X26	-199,85	-52,60	-37,60	4989,60	1473,12	25,11	135,60	400,68	416,51	416,51	403,96
	0,75			-202,99	-52,60	-37,60	4989,60	1473,12	25,11	135,60	403,98	420,29	403,98	
8	0,75	W24X55	W12X26	-237,60	-62,39	-51,79	5346,00	1473,12	26,90	162,50	477,50	523,47	477,50	481,15
	0,75			-241,08	-62,39	-51,79	5346,00	1473,12	26,90	162,50	481,15	527,64	481,15	
7	0,75	W24X55	W12X26	-275,64	-72,14	-67,21	5346,00	1473,12	26,90	189,41	554,57	635,67	554,57	558,22
	0,75			-279,11	-72,14	-67,21	5346,00	1473,12	26,90	189,41	558,22	638,85	558,22	
6	0,75	W24X55	W12X26	-313,81	-81,88	-83,84	5346,00	1473,12	26,90	216,31	631,58	752,64	631,58	635,23
	0,75			-317,09	-81,88	-83,84	5346,00	1473,12	26,90	216,31	635,23	756,81	635,23	
5	0,75	W24X55	W12X26	-351,49	-91,56	-101,27	5346,00	1473,12	26,90	243,21	708,42	872,64	708,42	712,07
	0,75			-354,97	-91,56	-101,27	5346,00	1473,12	26,90	243,21	712,07	876,81	712,07	
4	0,75	W24X62	W12X26	-389,40	-101,24	-120,87	6098,40	1473,12	30,69	273,90	789,07	1001,37	789,07	793,07
	0,75			-393,21	-101,24	-120,87	6098,40	1473,12	30,69	273,90	793,07	1005,94	793,07	
3	0,75	W24X62	W12X26	-427,59	-110,88	-140,71	6098,40	1473,12	30,69	304,58	869,98	1131,40	869,98	873,98
	0,75			-431,40	-110,88	-140,71	6098,40	1473,12	30,69	304,58	873,98	1135,97	873,98	
2	0,75	W24X62	W12X26	-465,67	-120,49	-160,51	6098,40	1473,12	30,69	335,27	950,75	1261,10	950,75	954,77
	0,75			-469,50	-120,49	-160,51	6098,40	1473,12	30,69	335,27	954,77	1265,70	954,77	
1	0,75	W24X62	W12X26	-503,60	-130,02	-178,93	6098,40	1473,12	30,69	365,96	1031,26	1385,04	1031,26	1065,95
	0,75			-507,41	-130,02	-178,93	6098,40	1473,12	30,69	365,95	1065,95	1389,60	1065,95	

Kolom K4

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Aksial Kolom			Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana	
		B3	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B3	B4	lantai	kumulatif	(1)	(2)	Pu, k	Pu, k rencana
14	0,75	W18X35	W12X26	-26,47	-7,57	-0,33	2633,40	1473,12	0,00	0,00	35,74	36,98	35,74	37,58
	0,75			-26,23	-7,57	-0,33	2633,40	1473,12	0,00	0,00	37,58	36,98	37,58	
13	0,75	W21X50	W12X30	-87,65	-26,58	-0,81	4356,00	1706,76	0,00	0,00	119,94	121,72	119,94	122,94
	0,75			-90,51	-26,58	-0,81	4356,00	1706,76	0,00	0,00	122,94	125,15	122,94	
12	0,75	W21X55	W12X30	-149,71	-45,45	-1,52	4989,60	1706,76	0,00	0,00	204,92	208,45	204,92	209,36
	0,75			-153,93	-45,45	-1,52	4989,60	1706,76	0,00	0,00	209,36	213,52	209,36	
11	0,75	W21X55	W12X30	-213,15	-64,33	-2,18	4989,60	1706,76	0,00	0,00	291,36	296,67	291,36	295,77
	0,75			-217,35	-64,33	-2,18	4989,60	1706,76	0,00	0,00	296,67	301,71	296,67	
10	0,75	W21X55	W12X30	-276,61	-83,23	-2,77	4989,60	1706,76	0,00	0,00	377,82	384,63	377,82	382,24
	0,75			-280,81	-83,23	-2,77	4989,60	1706,76	0,00	0,00	382,24	386,67	382,24	
9	0,75	W21X55	W12X30	-340,10	-102,17	-3,33	4989,60	1706,76	0,00	0,00	468,79	477,44	468,79	483,79
	0,75			-344,30	-102,17	-3,33	4989,60	1706,76	0,00	0,00	468,79	477,44	468,79	
8	0,75	W24X55	W12X30	-403,50	-121,04	-3,85	5346,00	1706,76	0,00	0,00	550,77	560,12	550,77	555,56
	0,75			-408,05	-121,04	-3,85	5346,00	1706,76	0,00	0,00	555,56	565,59	555,56	
7	0,75	W24X55	W12X30	-467,30	-139,59	-4,44	5346,00	1706,76	0,00	0,00	637,65	648,53	637,65	642,43
	0,75			-471,86	-139,59	-4,44	5346,00	1706,76	0,00	0,00	642,43	654,00	642,43	
6	0,75	W24X55	W12X30	-531,26	-158,97	-4,91	5346,00	1706,76	0,00	0,00	724,74	736,62	724,74	729,52
	0,75			-536,81	-158,97	-4,91	5346,00	1706,76	0,00	0,00	729,52	742,08	729,52	
5	0,75	W24X55	W12X30	-595,36	-178,02	-5,28	5346,00	1706,76	0,00	0,00	812,06	824,57	812,06	816,82
	0,75			-599,90	-178,02	-5,28	5346,00	1706,76	0,00	0,00	816,82	830,01	816,82	
4	0,75	W24X62	W12X30	-659,71	-197,14	-5,67	6098,40	1706,76	0,00	0,00	899,70	912,49	899,70	905,17
	0,75			-664,93	-197,14	-5,67	6098,40	1706,76	0,00	0,00	905,17	918,75	905,17	
3	0,75	W24X62	W12X30	-724,86	-216,30	-5,83	6098,40	1706,76	0,00	0,00	986,22	1001,30	986,22	993,69
	0,75			-730,07	-216,30	-5,83	6098,40	1706,76	0,00	0,00	993,69	1007,56	993,69	
2	0,75	W24X62	W12X30	-790,13	-235,55	-5,87	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1076,97	1089,43	1076,97	1082,44
	0,75			-795,34	-235,55	-5,87	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1082,44	1095,69	1082,44	
1	0,75	W24X62	W12X30	-855,76	-254,94	-5,83	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1166,23	1177,70	1166,23	1171,70
	0,75			-860,97	-254,94	-5,83	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1171,70	1183,95	1171,70	

LAMPIRAN C-2-4

TABEL GAYA AKSIAL RENCANA KOLOM Pu,k

Kolom K5

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Aksial Kolom			Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana	
		B1	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B1	B4	lantai	komulatif	(1)	(2)	Pu, k	Pu, k rencana
				Kips	Kips	Kips	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	0,75	W18X31	W12X26	-13,51	-3,94	0,00	2138,40	1473,12	8,53	8,53	26,85	18,18	18,18	19,79
	0,75			-14,85	-3,94	0,00	2138,40	1473,12	8,53	8,53	26,85	18,18	18,18	19,79
13	0,75	W18X40	W12X30	-50,97	-13,66	0,00	3104,64	1706,76	9,88	18,41	86,28	68,00	68,00	70,59
	0,75			-53,13	-13,66	0,00	3104,64	1706,76	9,88	18,41	86,28	68,00	68,00	70,59
12	0,75	W21X44	W12X30	-88,43	-23,45	0,00	3777,84	1706,76	9,88	28,29	146,82	119,04	119,04	122,13
	0,75			-92,00	-23,45	0,00	3777,84	1706,76	9,88	28,29	146,82	122,13	122,13	
11	0,75	W21X44	W12X30	-128,28	-33,20	0,00	3777,84	1706,76	9,88	38,18	207,73	170,54	170,54	173,63
	0,75			-130,88	-33,20	0,00	3777,84	1706,76	9,88	38,18	207,73	173,63	173,63	
10	0,75	W21X44	W12X30	-167,16	-42,94	0,00	3777,84	1706,76	9,88	48,06	271,37	225,15	225,15	
	0,75			-169,73	-42,94	0,00	3777,84	1706,76	9,88	48,06	271,37	225,15	225,15	
9	0,75	W21X44	W12X30	-205,99	-52,69	0,00	3777,84	1706,76	9,88	57,94	329,55	273,53	273,53	276,62
	0,75			-208,56	-52,69	0,00	3777,84	1706,76	9,88	57,94	329,55	276,62	276,62	
8	0,75	W21X50	W12X30	-244,95	-62,44	0,00	4356,00	1706,76	9,88	67,83	390,58	325,16	325,16	328,96
	0,75			-248,12	-62,44	0,00	4356,00	1706,76	9,88	67,83	393,91	328,96	328,96	
7	0,75	W21X50	W12X30	-284,48	-72,16	0,00	4356,00	1706,76	9,88	77,71	452,18	377,46	377,46	381,23
	0,75			-287,63	-72,16	0,00	4356,00	1706,76	9,88	77,71	455,49	381,23	381,23	
6	0,75	W21X50	W12X30	-323,97	-81,86	0,00	4356,00	1706,76	9,88	87,59	513,72	429,70	429,70	433,50
	0,75			-327,14	-81,86	0,00	4356,00	1706,76	9,88	87,59	517,04	433,50	433,50	
5	0,75	W21X50	W12X30	-363,44	-91,54	0,00	4356,00	1706,76	9,88	97,47	575,20	481,90	481,90	485,70
	0,75			-366,61	-91,54	0,00	4356,00	1706,76	9,88	97,47	578,53	485,70	485,70	
4	0,75	W21X55	W12X30	-403,02	-101,22	0,00	4988,60	1706,76	9,88	107,36	636,81	534,23	534,23	538,40
	0,75			-406,49	-101,22	0,00	4988,60	1706,76	9,88	107,36	640,46	538,40	538,40	
3	0,75	W21X55	W12X30	-442,88	-110,86	0,00	4988,60	1706,76	9,88	117,24	698,67	596,89	596,89	591,06
	0,75			-446,36	-110,86	0,00	4988,60	1706,76	9,88	117,24	702,32	591,06	591,06	
2	0,75	W21X55	W12X30	-482,75	-120,49	0,00	4988,60	1706,76	9,88	127,12	760,62	638,54	638,54	643,71
	0,75			-486,22	-120,49	0,00	4988,60	1706,76	9,88	127,12	764,17	643,71	643,71	
1	0,75	W21X55	W12X30	-522,50	-130,09	0,00	4988,60	1706,76	9,88	137,00	822,22	692,04	692,04	696,21
	0,75			-525,98	-130,09	0,00	4988,60	1706,76	9,88	146,88	836,75	696,21	696,21	

Kolom K6

Kolom Lantai	Rv	Profil Balok		Aksial Kolom			Mp, b		P, k		Pu, k		Pu, k rencana	
		B3	B4	PD,k	PL,k	PE,k	B3	B4	lantai	komulatif	(1)	(2)	Pu, k	Pu, k rencana
				Kips	Kips	Kips	K-in	K-in	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips	Kips
14	0,75	W18X35	W12X26	-26,13	-7,59	0,00	2633,40	1473,12	0,00	0,00	35,62	35,40	35,40	37,49
	0,75			-28,12	-7,59	0,00	2633,40	1473,12	0,00	0,00	37,49	37,53	37,49	
13	0,75	W21X50	W12X30	-87,63	-26,69	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	120,03	118,49	118,49	121,58
	0,75			-90,20	-26,69	0,00	4356,00	1706,76	0,00	0,00	122,73	121,58	121,58	
12	0,75	W21X55	W12X30	-149,73	-45,76	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	205,27	202,56	202,56	207,13
	0,75			-153,54	-45,76	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	209,26	207,13	207,13	
11	0,75	W21X55	W12X30	-213,05	-64,81	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	291,80	288,12	288,12	292,68
	0,75			-216,90	-64,81	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	295,80	292,68	292,68	
10	0,75	W21X55	W12X30	-276,50	-83,91	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	378,42	373,75	373,75	378,32
	0,75			-282,30	-83,91	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	382,42	378,32	378,32	
9	0,75	W21X55	W12X30	-336,97	-103,50	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	465,12	459,46	459,46	464,03
	0,75			-343,77	-103,50	0,00	4989,60	1706,76	0,00	0,00	469,11	464,03	464,03	
8	0,75	W24X55	W12X30	-403,52	-122,14	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	551,95	545,30	545,30	550,74
	0,75			-408,06	-122,14	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	556,71	550,74	550,74	
7	0,75	W24X55	W12X30	-467,81	-141,31	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	639,57	632,02	632,02	637,45
	0,75			-472,34	-141,31	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	644,33	637,46	637,46	
6	0,75	W24X55	W12X30	-532,11	-160,47	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	727,21	718,77	718,77	724,21
	0,75			-536,65	-160,47	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	731,97	724,21	724,21	
5	0,75	W24X55	W12X30	-596,44	-179,65	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	814,90	805,56	805,56	810,99
	0,75			-600,97	-179,65	0,00	5346,00	1706,76	0,00	0,00	819,86	810,99	810,99	
4	0,75	W24X62	W12X30	-660,95	-198,86	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	902,79	892,56	892,56	898,82
	0,75			-666,16	-198,86	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	908,27	898,82	898,82	
3	0,75	W24X62	W12X30	-726,13	-218,06	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	991,41	980,36	980,36	986,65
	0,75			-731,35	-218,06	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	996,48	986,65	986,65	
2	0,75	W24X62	W12X30	-791,32	-237,31	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1080,06	1069,24	1069,24	1074,50
	0,75			-796,53	-237,31	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1085,54	1074,50	1074,50	
1	0,75	W24X62	W12X30	-856,57	-256,56	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1168,79	1156,17	1156,17	1162,42
	0,75			-861,78	-256,56	0,00	6098,40	1706,76	0,00	0,00	1174,27	1162,42	1162,42	

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K1
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix	L			I / L		Join Balok	Profil	Ix	L			I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	In	In3	m	In				In3	m	In	In3						
14	W14X82	881	3.75	147.638	5.967	14	W16X31	375	7	275.591	1.361	14	4.39	6.1	4.4	2.3				
13	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	13	W18X40	612	7	275.591	2.221	13	6.07	4.9	6.1	2.4				
12	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	12	W21X44	843	7	275.591	3.059	12	4.92	4.9	4.9	2.21				
11	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	11	W21X44	843	7	275.591	3.059	11	4.92	5.5	4.9	2.38				
10	W14X120	1380	3.75	147.638	9.347	10	W21X44	843	7	275.591	3.059	10	5.51	6.1	5.5	2.5				
9	W14X120	1380	3.75	147.638	9.347	9	W21X44	843	7	275.591	3.059	9	6.11	5.9	6.1	2.52				
8	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	8	W21X50	984	7	275.591	3.571	8	5.86	6.5	5.9	2.54				
7	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	7	W21X50	984	7	275.591	3.571	7	6.49	7.3	6.5	2.82				
6	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	6	W21X50	984	7	275.591	3.571	6	7.30	8.1	7.3	2.81				
5	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	5	W21X50	984	7	275.591	3.571	5	8.12	7.4	8.1	2.82				
4	W14X193	2400	3.75	147.638	16.256	4	W21X55	1140	7	275.591	4.137	4	7.43	7.9	7.4	2.78				
3	W14X193	2400	3.75	147.638	16.256	3	W21X55	1140	7	275.591	4.137	3	7.86	8.3	7.9	2.8				
2	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	2	W21X55	1140	7	275.591	4.137	2	8.29	8.7	8.3	2.9				
1	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	1	W21X55	1140	7	275.591	4.137	1	8.71	10.0	8.7	2.95				
													0	10.00						

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K1
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy		L		I / L		Join Balok	Profil		Ix		L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	In3	In3	B2		In4	m	In	In3									
14	W14X82	148	3.75	147.638	1.002	14	W12X26	14	W12X26	204	5	196.850	1.036	14	0.97	3.6	1.0	1.6			
13	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	13	W12X26	13	W12X26	204	5	196.850	1.036	13	3.59	5.3	3.6	2.18			
12	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	12	W12X26	12	W12X26	204	5	196.850	1.036	12	5.25	5.3	5.3	2.4			
11	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	11	W12X26	11	W12X26	204	5	196.850	1.036	11	5.25	5.9	5.3	2.42			
10	W14X120	495	3.75	147.638	3.353	10	W12X26	10	W12X26	204	5	196.850	1.036	10	5.86	6.5	5.9	2.57			
9	W14X120	495	3.75	147.638	3.353	9	W12X26	9	W12X26	204	5	196.850	1.036	9	6.47	7.7	6.5	2.62			
8	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	8	W12X26	8	W12X26	204	5	196.850	1.036	8	7.66	8.8	7.7	2.8			
7	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	7	W12X26	7	W12X26	204	5	196.850	1.036	7	8.85	9.9	8.8	2.9			
6	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	6	W12X26	6	W12X26	204	5	196.850	1.036	6	9.90	11.0	9.9	3.1			
5	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	5	W12X26	5	W12X26	204	5	196.850	1.036	5	10.95	11.6	11.0	3.15			
4	W14X193	931	3.75	147.638	6.306	4	W12X26	4	W12X26	204	5	196.850	1.036	4	11.56	12.2	11.6	3.2			
3	W14X193	931	3.75	147.638	6.306	3	W12X26	3	W12X26	204	5	196.850	1.036	3	12.17	12.8	12.2	3.22			
2	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	2	W12X26	2	W12X26	204	5	196.850	1.036	2	12.82	13.5	12.8	3.25			
1	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	1	W12X26	1	W12X26	204	5	196.850	1.036	1	13.46	10.0	13.5	3.2			
															0	10.00					

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K2
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L			I / L		Join Balok	Profil	Ix		L			I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	In3	In3	In4	m			In	In3	In3									
14	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	14	W16X31	14	B1	375	7	275.591	1.361	14	2.76	4.6	2.8	1.9				
13	W14X159	1900	3.75	147.638	12.869	13	W18X40	13	W18X40	612	7	275.591	2.221	13	4.59	4.5	4.6	2.2				
12	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	12	W21X44	12	W21X44	843	7	275.591	3.059	12	4.47	4.7	4.5	2.21				
11	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	11	W21X44	11	W21X44	843	7	275.591	3.059	11	4.74	5.3	4.7	2.3				
10	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	10	W21X44	10	W21X44	843	7	275.591	3.059	10	5.31	5.9	5.3	2.41				
9	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	9	W21X44	9	W21X44	843	7	275.591	3.059	9	5.89	5.4	5.9	2.42				
8	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	8	W21X50	8	W21X50	984	7	275.591	3.571	8	5.38	5.7	5.4	2.415				
7	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	7	W21X50	7	W21X50	984	7	275.591	3.571	7	5.71	6.1	5.7	2.5				
6	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	6	W21X50	6	W21X50	984	7	275.591	3.571	6	6.08	6.4	6.1	2.59				
5	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	5	W21X50	5	W21X50	984	7	275.591	3.571	5	6.45	5.9	6.4	2.5				
4	W14X283	3840	3.75	147.639	26.010	4	W21X55	4	W21X55	1140	7	275.591	4.137	4	5.93	6.3	5.9	2.49				
3	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	3	W21X55	3	W21X55	1140	7	275.591	4.137	3	6.29	6.3	6.3	2.59				
2	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	2	W21X55	2	W21X55	1140	7	275.591	4.137	2	6.29	6.3	6.3	2.59				
1	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	1	W21X55	1	W21X55	1140	7	275.591	4.137	1	6.29	10.0	6.3	2.8				
															0	10.00						

C

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K2

Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy In4	L		I / L In3	Join Balok	Profil	Ix In4	L		I / L In3	Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	In					m	In						
14	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	14	W12X26	204	5	196.850	1.036	14	1.31	3.2	1.3	1.61
13	W14X159	748	3.75	147.638	5.066	13	W12X30	238	5	196.850	1.209	13	3.22	4.4	3.2	1.92
12	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	12	W12X30	238	5	196.850	1.209	12	4.44	4.7	4.4	2.2
11	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	11	W12X30	238	5	196.850	1.209	11	4.69	5.2	4.7	2.3
10	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	10	W12X30	238	5	196.850	1.209	10	5.23	5.8	5.2	2.4
9	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	9	W12X30	238	5	196.850	1.209	9	5.77	6.1	5.8	2.5
8	W14X233	1150	3.75	147.638	7.763	8	W12X30	238	5	196.850	1.209	8	6.11	6.4	6.1	2.58
7	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7	W12X30	238	5	196.850	1.209	7	6.44	6.8	6.4	2.6
6	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	6	W12X30	238	5	196.850	1.209	6	6.83	7.2	6.8	2.63
5	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	5	W12X30	238	5	196.850	1.209	5	7.23	7.6	7.2	2.72
4	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	4	W12X30	238	5	196.850	1.209	4	7.65	8.1	7.6	2.8
3	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	3	W12X30	238	5	196.850	1.209	3	8.07	8.1	8.1	2.83
2	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	2	W12X30	238	5	196.850	1.209	2	8.07	8.1	8.1	2.83
1	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	1	W12X30	238	5	196.850	1.209	1	8.07	10.0	8.1	2.97
												0	10.00			

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K3
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix		L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	In3	In4	m			In	In3	In4	m	In	In3					
14	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	14	W18X35	14	W18X35	510	7	275.591	1.851	14	4.06	4.7	4.1	2.19		
13	W14X120	1380	3.75	147.638	9.347	13	W21X50	13	W21X50	984	7	275.591	3.571	13	4.72	5.1	4.7	2.3		
12	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	12	W21X55	12	W21X55	1140	7	275.591	4.137	12	5.06	5.6	5.1	2.4		
11	W14X145	1710	3.75	147.638	11.582	11	W21X55	11	W21X55	1140	7	275.591	4.137	11	5.60	7.2	5.6	2.6		
10	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	10	W21X55	10	W21X55	1140	7	275.591	4.137	10	7.16	8.7	7.2	2.8		
9	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	9	W21X55	9	W21X55	1140	7	275.591	4.137	9	8.71	7.8	8.7	2.81		
8	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	8	W24X55	8	W24X55	1360	7	275.591	4.935	8	7.78	8.3	7.8	2.8		
7	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	7	W24X55	7	W24X55	1360	7	275.591	4.935	7	8.26	8.3	8.3	2.82		
6	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	6	W24X55	6	W24X55	1360	7	275.591	4.935	6	8.26	8.3	8.3	2.82		
5	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	5	W24X55	5	W24X55	1360	7	275.591	4.935	5	8.26	8.2	8.3	2.81		
4	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	4	W24X62	4	W24X62	1560	7	275.591	5.661	4	8.20	9.2	8.2	2.9		
3	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	3	W24X62	3	W24X62	1560	7	275.591	5.661	3	9.19	9.8	9.2	2.96		
2	W14X311	4330	3.75	147.638	29.329	2	W24X62	2	W24X62	1560	7	275.591	5.661	2	9.78	10.4	9.8	3		
1	W14X311	4330	3.75	147.638	29.329	1	W24X62	1	W24X62	1560	7	275.591	5.661	1	10.36	10.0	10.4	3.2		
														0	10.00					

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K3
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy In4	L			I / L In3	Join Batok	Profil B2	Ix In4	L		I / L In3	Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	in	In					m	in						
14	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	2.723	14	W12X26	204	5	196.850	1.036	14	2.63	5.9	2.6	2
13	W14X120	495	3.75	147.638	3.353	3.353	13	W12X26	204	5	196.850	1.036	13	5.86	7.7	5.9	2.6
12	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	4.586	12	W12X26	204	5	196.850	1.036	12	7.66	8.8	7.7	2.81
11	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	4.586	11	W12X26	204	5	196.850	1.036	11	8.85	11.2	8.8	3
10	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	10	W12X26	204	5	196.850	1.036	10	11.16	13.5	11.2	3.25
9	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	6.977	9	W12X26	204	5	196.850	1.036	9	13.46	14.2	13.5	3.4
8	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	8	W12X26	204	5	196.850	1.036	8	14.25	15.0	14.2	3.41
7	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	7	W12X26	204	5	196.850	1.036	7	15.03	15.0	15.0	3.5
6	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	6	W12X26	204	5	196.850	1.036	6	15.03	15.0	15.0	3.5
5	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7.789	5	W12X26	204	5	196.850	1.036	5	15.03	16.9	15.0	3.6
4	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	9.754	4	W12X25	204	5	196.850	1.036	4	16.93	18.8	16.9	3.7
3	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	9.754	3	W12X26	204	5	196.850	1.036	3	18.82	19.9	18.8	3.8
2	W14X311	1610	3.75	147.638	10.905	10.905	2	W12X26	204	5	196.850	1.036	2	19.93	21.0	19.9	4.1
1	W14X311	1610	3.75	147.638	10.905	10.905	1	W12X26	204	5	196.850	1.036	1	21.05	10.0	21.0	3.5
													0	10.00			

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K4
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L			I / L		Join Balok	Profil	Ix		L			I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4		m	In		In3	In3			In4		m	In		In3						
14	W14X145	1710		3.75	147.638		11.582		14	W18X35	510	7	275.591		1.851		14	3.13	4.1	3.1	1.92	
13	W14X211	2660		3.75	147.638		18.017		13	W21X50	984	7	275.591		3.571		13	4.14	5.0	4.1	2.2	
12	W14X257	3400		3.75	147.638		23.029		12	W21X55	1140	7	275.591		4.137		12	4.96	5.6	5.0	2.39	
11	W14X257	3400		3.75	147.638		23.029		11	W21X55	1140	7	275.591		4.137		11	5.57	6.3	5.6	2.5	
10	W14X311	4330		3.75	147.638		29.329		10	W21X55	1140	7	275.591		4.137		10	6.33	7.1	6.3	2.61	
9	W14X311	4330		3.75	147.638		29.329		9	W21X55	1140	7	275.591		4.137		9	7.09	6.3	7.1	2.61	
8	W14X342	4900		3.75	147.638		33.189		8	W24X55	1360	7	275.591		4.935		8	6.33	6.7	6.3	2.6	
7	W14X342	4900		3.75	147.638		33.189		7	W24X55	1360	7	275.591		4.935		7	6.73	7.1	6.7	2.68	
6	W14X370	5440		3.75	147.638		36.847		6	W24X55	1360	7	275.591		4.935		6	7.10	7.5	7.1	2.7	
5	W14X370	5440		3.75	147.638		36.847		5	W24X55	1360	7	275.591		4.935		5	7.47	7.2	7.5	2.71	
4	W14X426	6600		3.75	147.638		44.704		4	W24X62	1560	7	275.591		5.661		4	7.20	7.9	7.2	2.75	
3	W14X426	6600		3.75	147.638		44.704		3	W24X62	1560	7	275.591		5.661		3	7.90	7.9	7.9	2.8	
2	W14X426	6600		3.75	147.638		44.704		2	W24X62	1560	7	275.591		5.661		2	7.90	7.9	7.9	2.8	
1	W14X426	6600		3.75	147.638		44.704		1	W24X62	1560	7	275.591		5.661		1	7.90	10.0	7.9	2.86	
																0	10.00					

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K4
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix	L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	In3	In4	m				In	In3							
14	W14X145	677	3.75	147.638	4.586	14	W12X26	204	5	196.850	1.036	14	2.21	4.8	2.2	1.8			
13	W14X211	1030	3.75	147.633	6.977	13	W12X30	238	5	196.850	1.209	13	4.78	6.5	4.8	2.4			
12	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	12	W12X30	238	5	196.850	1.209	12	6.50	7.2	6.5	2.62			
11	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	11	W12X30	238	5	196.850	1.209	11	7.23	8.1	7.2	2.8			
10	W14X311	1610	3.75	147.638	10.905	10	W12X30	238	5	196.850	1.209	10	8.12	9.0	8.1	2.9			
9	W14X311	1610	3.75	147.638	10.905	9	W12X30	238	5	196.850	1.209	9	9.02	9.6	9.0	2.93			
8	W14X342	1810	3.75	147.638	12.260	8	W12X30	238	5	196.850	1.209	8	5.58	10.1	9.6	2.94			
7	W14X342	1810	3.75	147.638	12.260	7	W12X30	238	5	196.850	1.209	7	10.14	10.6	10.1	3.1			
6	W14X370	1990	3.75	147.638	13.479	6	W12X30	238	5	196.850	1.209	6	10.64	11.1	10.6	3.2			
5	W14X370	1990	3.75	147.638	13.479	5	W12X30	238	5	196.850	1.209	5	11.15	12.2	11.1	3.22			
4	W14X426	2360	3.75	147.638	15.985	4	W12X30	238	5	196.850	1.209	4	12.18	13.2	12.2	3.3			
3	W14X426	2360	3.75	147.638	15.985	3	W12X30	238	5	196.850	1.209	3	13.22	13.2	13.2	3.4			
2	W14X426	2360	3.75	147.638	15.985	2	W12X30	238	5	196.850	1.209	2	13.22	13.2	13.2	3.4			
1	W14X426	2360	3.75	147.638	15.985	1	W12X30	238	5	196.850	1.209	1	13.22	10.0	13.2	3.2			
												0	10.00						

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K5
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix In4	L		I / L In3	Join Balok	Profil B1	Ix In4	L		I / L In3	Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	in					m	in						
14	W14X99	1110	3.75	147.638	7.518	14	W16X31	375	7	275.591	1.361	14	2.76	4.6	2.8	1.9
13	W14X159	1900	3.75	147.638	12.869	13	W18X40	612	7	275.591	2.221	13	4.59	4.5	4.6	2.2
12	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	12	W21X44	843	7	275.591	3.059	12	4.47	4.7	4.5	2.25
11	W14X176	2140	3.75	147.638	14.495	11	W21X44	843	7	275.591	3.059	11	4.74	5.3	4.7	2.3
10	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	10	W21X44	843	7	275.591	3.059	10	5.31	5.9	5.3	2.41
9	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	9	W21X44	843	7	275.591	3.059	9	5.89	5.4	5.9	2.42
8	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	8	W21X50	984	7	275.591	3.571	8	5.38	5.7	5.4	2.41
7	W14X233	3010	3.75	147.638	20.388	7	W21X50	984	7	275.591	3.571	7	5.71	6.1	5.7	2.5
6	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	6	W21X50	984	7	275.591	3.571	6	6.08	6.4	6.1	2.58
5	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	5	W21X50	984	7	275.591	3.571	5	6.45	5.9	6.4	2.5
4	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	4	W21X55	1140	7	275.591	4.137	4	5.93	6.3	5.9	2.42
3	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	3	W21X55	1140	7	275.591	4.137	3	6.29	6.3	6.3	2.58
2	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	2	W21X55	1140	7	275.591	4.137	2	6.29	6.3	6.3	2.58
1	W14X283	3840	3.75	147.638	26.010	1	W21X55	1140	7	275.591	4.137	1	6.29	10.0	6.3	2.8
												0	10.00			

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K5
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy In4	L		I/L In3	Join Balok	Profil B4	Ix In4	L		I/L In3	Join Lantai	G	GA	GB	K
			m	In					m	In						
14	W14X99	402	3.75	147.638	2.723	14	W12X26	204	5	196.850	1.036	14	1.31	3.2	1.3	1.61
13	W14X159	748	3.75	147.638	5.066	13	W12X30	238	5	196.850	1.209	13	3.22	4.4	3.2	1.9
12	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	12	W12X30	238	5	196.850	1.209	12	4.44	4.7	4.4	2.2
11	W14X176	838	3.75	147.638	5.676	11	W12X30	238	5	196.850	1.209	11	4.69	5.2	4.7	2.3
10	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	10	W12X30	238	5	196.850	1.209	10	5.23	5.8	5.2	2.4
9	W14X211	1030	3.75	147.638	6.977	9	W12X30	238	5	196.850	1.209	9	5.77	6.1	5.8	2.5
8	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	8	W12X30	238	5	196.850	1.209	8	6.11	6.4	6.1	2.58
7	W14X233	1150	3.75	147.638	7.789	7	W12X30	238	5	196.850	1.209	7	6.44	6.8	6.4	2.6
6	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	6	W12X30	238	5	196.850	1.209	6	6.83	7.2	6.8	2.62
5	W14X257	1290	3.75	147.638	8.738	5	W12X30	238	5	196.850	1.209	5	7.23	7.6	7.2	2.72
4	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	4	W12X30	238	5	196.850	1.209	4	7.65	8.1	7.6	2.8
3	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	3	W12X30	238	5	196.850	1.209	3	8.07	8.1	8.1	2.81
2	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	2	W12X30	238	5	196.850	1.209	2	8.07	8.1	8.1	2.81
1	W14X283	1440	3.75	147.638	9.754	1	W12X30	238	5	196.850	1.209	1	8.07	10.0	8.1	2.9
											0		10.00			

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah X

Kolom K6
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Ix		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix		L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4	m	In	In3	In3	In3			In4	m	In	In3	In3						
14	W14X132	1530	3.75	147.638	10.363	22	W18X35	22	B3	510	7	275.591	1.851	2.80	22	2.80	4.0	2.8	1.8	
13	W14X211	2660	3.75	147.638	18.017	13	W21X50	13	W21X50	984	7	275.591	3.571	3.97	13	3.97	5.0	4.0	2.18	
12	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	12	W21X55	12	W21X55	1140	7	275.591	4.137	4.96	12	4.96	5.6	5.0	2.33	
11	W14X257	3400	3.75	147.638	23.029	11	W21X55	11	W21X55	1140	7	275.591	4.137	5.57	11	5.57	6.3	5.6	2.5	
10	W14X311	4330	3.75	147.638	29.329	10	W21X55	10	W21X55	1140	7	275.591	4.137	6.33	10	6.33	7.1	6.3	2.6	
9	W14X311	4330	3.75	147.638	29.329	9	W21X55	9	W21X55	1140	7	275.591	4.137	7.09	9	7.09	6.7	7.1	2.61	
8	W14X370	5440	3.75	147.638	36.847	8	W24X55	8	W24X55	1360	7	275.591	4.935	6.70	8	6.70	7.5	6.7	2.68	
7	W14X370	5440	3.75	147.638	36.847	7	W24X55	7	W24X55	1360	7	275.591	4.935	7.47	7	7.47	7.5	7.5	2.73	
6	W14X370	5440	3.75	147.638	36.847	6	W24X55	6	W24X55	1360	7	275.591	4.935	7.47	6	7.47	7.5	7.5	2.73	
5	W14X370	5440	3.75	147.638	36.847	5	W24X55	5	W24X55	1360	7	275.591	4.935	7.47	5	7.47	7.2	7.5	2.71	
4	W14X426	6600	3.75	147.638	44.704	4	W24X62	4	W24X62	1560	7	275.591	5.661	7.20	4	7.20	7.9	7.2	2.78	
3	W14X426	6600	3.75	147.638	44.704	3	W24X62	3	W24X62	1560	7	275.591	5.661	7.90	3	7.90	7.9	7.9	2.8	
2	W14X426	6600	3.75	147.638	44.704	2	W24X62	2	W24X62	1560	7	275.591	5.661	7.90	2	7.90	7.9	7.9	2.8	
1	W14X426	6600	3.75	147.638	44.704	1	W24X62	1	W24X62	1560	7	275.591	5.661	7.90	1	7.90	10.0	7.9	2.9	
															0	10.00				

LAMPIRAN C-2-5

FAKTOR PANJANG EFEKTIF KOLOM (K) arah Y

Kolom K6
Faktor Kekakuan

Lantai	Profil	Iy		L		I / L		Join Balok	Profil	Ix		L		I / L		Join Lantai	G	GA	GB	K
		In4		m	In	In3				m	In	In3								
14	W14X132		548	3.75	147.638	3.712		22	W12X26	204	5	196.850	1.036		22	1.79	4.4	1.8	1.7	
13	W14X211		1030	3.75	147.638	6.977		13	W12X30	238	5	196.850	1.209		13	4.42	6.5	4.4	2.38	
12	W14X257		1290	3.75	147.638	8.738		12	W12X30	238	5	196.850	1.209		12	6.50	7.2	6.5	2.62	
11	W14X257		1290	3.75	147.638	8.738		11	W12X30	238	5	196.850	1.209		11	7.23	8.1	7.2	2.78	
10	W14X311		1610	3.75	147.638	10.905		10	W12X30	238	5	196.850	1.209		10	8.12	9.0	8.1	2.83	
9	W14X311		1610	3.75	147.638	10.905		9	W12X30	238	5	196.850	1.209		9	9.02	10.1	9.0	2.93	
8	W14X370		1990	3.75	147.638	13.479		8	W12X30	238	5	196.850	1.209		8	10.08	11.1	10.1	3.1	
7	W14X370		1990	3.75	147.638	13.479		7	W12X30	238	5	196.850	1.209		7	11.15	11.1	11.1	3.12	
6	W14X370		1990	3.75	147.638	13.479		6	W12X30	238	5	196.850	1.209		6	11.15	11.1	11.1	3.12	
5	W14X370		1990	3.75	147.638	13.479		5	W12X30	238	5	196.850	1.209		5	11.15	12.2	11.1	3.2	
4	W14X426		2360	3.75	147.638	15.985		4	W12X30	238	5	196.850	1.209		4	12.18	13.2	12.2	3.3	
3	W14X426		2360	3.75	147.638	15.985		3	W12X30	238	5	196.850	1.209		3	13.22	13.2	13.2	3.4	
2	W14X426		2360	3.75	147.638	15.985		2	W12X30	238	5	196.850	1.209		2	13.22	13.2	13.2	3.4	
1	W14X426		2360	3.75	147.638	15.985		1	W12X30	238	5	196.850	1.209		1	13.22	10.0	13.2	3.2	
															0	10.00				

LAMPIRAN C-2-6

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K1 CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mu.k.x (K-in)	Mu.k.y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
		(m)	(in)												
14	W14X82	5004	3.75	147.638	124.165	3582.303	0.000869	514.358	Lp<L<Lr	2.30	3203.637	757.48	1096.24	aman	0.17
13	W14X99	6228	3.75	147.638	185.840	3199.571	0.001230	701.648	Lb<Lp	2.30	4064.788	1217.55	830.22	aman	0.22
12	W14X99	6228	3.75	147.638	185.840	3199.571	0.001230	701.648	Lb<Lp	2.30	4064.788	1287.96	830.22	aman	0.23
11	W14X99	6228	3.75	147.638	185.840	3199.571	0.001230	701.648	Lb<Lp	2.30	4064.788	1613.75	822.70	aman	0.29
10	W14X132	8424	3.75	147.638	187.910	4199.397	0.000445	888.103	Lb<Lp	2.30	5412.246	2121.76	815.17	aman	0.28
9	W14X132	8424	3.75	147.638	187.910	4199.397	0.000445	888.103	Lb<Lp	2.30	5412.246	2897.51	807.64	aman	0.38
8	W14X145	9360	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<Lp	2.30	6008.109	2900.53	800.12	aman	0.34
7	W14X145	9360	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<Lp	2.30	6008.109	2846.11	792.59	aman	0.34
6	W14X176	11520	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<Lp	2.30	7321.054	2602.19	765.07	aman	0.25
5	W14X176	11520	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<Lp	2.30	7321.054	2947.39	777.54	aman	0.28
4	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<Lp	2.30	8810.191	3108.21	770.02	aman	0.25
3	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<Lp	2.30	8810.191	3127.87	762.49	aman	0.25
2	W14X233	15696	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<Lp	2.30	9782.500	3184.18	781.10	aman	0.23
1	W14X233	15696	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<Lp	2.30	9782.500	3131.92	781.10	aman	0.22

KOLOM K2 CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mu.k.x (K-in)	Mu.k.y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
		(m)	(in)												
14	W14X99	6228	3.75	147.638	185.840	3199.571	0.001230	701.648	Lb<Lp	2.30	4064.788	888.47	1129.15	aman	0.16
13	W14X159	10332	3.75	147.638	200.105	4790.953	0.000268	1085.292	Lb<Lp	2.30	6586.966	2131.72	990.40	aman	0.23
12	W14X176	11520	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<Lp	2.30	7321.054	3621.00	990.40	aman	0.35
11	W14X176	11520	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<Lp	2.30	7321.054	4292.85	981.42	aman	0.41
10	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<Lp	2.30	8810.191	4508.63	972.45	aman	0.36
9	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<Lp	2.30	8810.191	4767.49	963.47	aman	0.38
8	W14X233	15696	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<Lp	2.30	9782.500	5542.83	954.49	aman	0.39
7	W14X233	15696	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<Lp	2.30	9782.500	5502.88	945.51	aman	0.39
6	W14X257	17532	3.75	147.638	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<Lp	2.30	10780.489	5277.06	936.54	aman	0.33
5	W14X257	17532	3.75	147.638	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<Lp	2.30	10780.489	5842.20	927.56	aman	0.37
4	W14X283	19512	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<Lp	2.30	11956.885	6268.99	918.58	aman	0.36
3	W14X283	19512	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<Lp	2.30	11956.885	6126.91	909.50	aman	0.35
2	W14X283	19512	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<Lp	2.30	11956.885	6080.32	932.16	aman	0.35
1	W14X283	19512	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<Lp	2.30	11956.885	6367.65	932.16	aman	0.36

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K3
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Kali)	X2 (Kali)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mux (K-in)	Muy (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)														
14	W14X120	7632	3.75	147.638	187.235	3823.304	0.000624	815.360	Lb<=Lp	2.30	4948.965	7632	7632	6868.8	1179.68	2192.49	aman	0.17
13	W14X120	7632	3.75	147.638	187.235	3823.304	0.000624	815.360	Lb<=Lp	2.30	4948.965	7632	7632	6868.8	1550.97	1660.44	aman	0.24
12	W14X145	9360	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<=Lp	2.30	6008.109	9360	9360	8424	1602.31	1660.44	aman	0.18
11	W14X145	9360	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<=Lp	2.30	6008.109	9360	9360	8424	2089.91	1645.39	aman	0.25
10	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	2.30	8810.191	14040	14040	12636	2945.62	1630.34	aman	0.23
9	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	2.30	8810.191	14040	14040	12636	3625.25	1615.29	aman	0.29
8	W14X233	15696	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	2.30	9782.500	15696	15696	14126.4	3548.95	1600.24	aman	0.25
7	W14X233	15696	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	2.30	9782.500	15696	15696	14126.4	3464.30	1585.19	aman	0.25
6	W14X283	19512	3.75	147.638	207.880	8098.734	0.000039	1837.588	Lb<=Lp	2.30	11956.885	19512	19512	17560.8	3162.11	1570.13	aman	0.18
5	W14X283	19512	3.75	147.638	207.880	8098.734	0.000039	1837.588	Lb<=Lp	2.30	11956.885	19512	19512	17560.8	3561.16	1555.08	aman	0.20
4	W14X311	21708	3.75	147.638	209.850	8809.342	0.000029	2015.983	Lb<=Lp	2.30	13167.250	21708	21708	19537.2	3752.78	1540.03	aman	0.19
3	W14X311	21708	3.75	147.638	209.850	8809.342	0.000029	2015.983	Lb<=Lp	2.30	13167.250	21708	21708	19537.2	3770.61	1524.98	aman	0.19
2	W14X370	26496	3.75	147.638	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	3553.12	1562.21	aman	0.17
1	W14X370	26496	3.75	147.638	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	3665.35	1562.21	aman	0.16

KOLOM K4
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Kali)	X2 (Kali)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mux (K-in)	Muy (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)														
14	W14X145	9360	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<=Lp	2.30	6008.109	9360	9360	8424	1194.38	2258.29	aman	0.14
13	W14X211	14040	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	2.19	8810.191	14040	14040	12636	3264.32	1980.80	aman	0.26
12	W14X257	17532	3.75	147.638	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	2.24	10780.489	17532	17532	15778.8	5220.99	1980.80	aman	0.33
11	W14X257	17532	3.75	147.638	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	2.30	10780.489	17532	17532	15778.8	5172.76	1962.85	aman	0.33
10	W14X311	21708	3.75	147.638	209.850	8809.342	0.000029	2015.983	Lb<=Lp	2.30	13167.250	21708	21708	19537.2	5539.55	1944.89	aman	0.28
9	W14X311	21708	3.75	147.638	209.850	8809.342	0.000029	2015.983	Lb<=Lp	2.30	13167.250	21708	21708	19537.2	6853.18	1926.94	aman	0.35
8	W14X342	24192	3.75	147.638	211.665	9580.878	0.000022	2210.151	Lb<=Lp	2.30	14560.000	24192	24192	21772.8	6884.71	1908.98	aman	0.32
7	W14X342	24192	3.75	147.638	211.665	9580.878	0.000022	2210.151	Lb<=Lp	2.30	14560.000	24192	24192	21772.8	6740.81	1891.03	aman	0.31
6	W14X370	26496	3.75	147.638	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	6377.60	1873.07	aman	0.27
5	W14X370	26496	3.75	147.638	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	7019.69	1855.12	aman	0.29
4	W14X426	31284	3.75	147.638	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7608.18	1837.16	aman	0.27
3	W14X426	31284	3.75	147.638	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7342.69	1819.20	aman	0.26
2	W14X426	31284	3.75	147.638	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7654.10	1864.33	aman	0.27
1	W14X426	31284	3.75	147.638	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7547.56	1864.33	aman	0.27

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K5
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Lp (in)	X1 (ksi)	X2 (ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k x (K-in)	Mu,k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X98	185.840	3199.571	0.001230	701.648	Lb<=Lp	2.30	4064.788	6228	6228	5605.2	960.24	1129.15	aman	0.17
13	W14X159	200.105	4790.953	0.000268	1065.292	Lb<=Lp	2.30	6586.666	10332	10332	9298.8	2307.23	990.40	aman	0.25
12	W14X176	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<=Lp	2.30	7321.054	11520	11520	10368	3666.36	990.40	aman	0.35
11	W14X176	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<=Lp	2.30	7321.054	11520	11520	10368	4320.90	991.42	aman	0.42
10	W14X211	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	2.30	8810.191	14040	14040	12636	4503.36	972.45	aman	0.36
9	W14X211	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	2.30	8810.191	14040	14040	12636	4822.05	963.47	aman	0.38
8	W14X233	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	2.30	9782.500	15696	15696	14126.4	5562.54	954.49	aman	0.39
7	W14X233	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	2.30	9782.500	15696	15696	14126.4	5512.53	945.51	aman	0.39
6	W14X257	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	2.30	10780.489	17532	17532	15778.8	5267.41	936.54	aman	0.33
5	W14X257	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	2.30	10780.489	17532	17532	15778.8	5653.18	927.56	aman	0.37
4	W14X283	207.890	8098.734	0.000039	1837.588	Lb<=Lp	2.30	11956.885	19512	19512	17560.8	6238.01	918.58	aman	0.36
3	W14X283	207.890	8098.734	0.000039	1837.588	Lb<=Lp	2.30	11956.885	19512	19512	17560.8	6106.80	909.60	aman	0.35
2	W14X283	207.890	8098.734	0.000039	1837.588	Lb<=Lp	2.30	11956.885	19512	19512	17560.8	6092.72	932.16	aman	0.35
1	W14X283	207.890	8098.734	0.000039	1837.588	Lb<=Lp	2.30	11956.885	19512	19512	17560.8	6283.60	932.16	aman	0.36

KOLOM K6
CEK TERHADAP LENTUR ARAH X

Kolom Lantai	Profil	Lp (in)	X1 (ksi)	X2 (ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k x (K-in)	Mu,k y (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
14	W14X132	187.910	4199.397	0.000445	888.103	Lb<=Lp	2.30	5412.246	8424	8424	7581.6	1342.12	2258.29	aman	0.18
13	W14X211	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	2.28	8310.191	14040	14040	12636	3737.27	1980.80	aman	0.26
12	W14X257	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	2.30	10780.489	17532	17532	15778.8	5310.51	1980.80	aman	0.34
11	W14X257	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	2.30	10780.489	17532	17532	15778.8	5431.76	1962.85	aman	0.34
10	W14X311	209.850	8809.342	0.000029	2015.983	Lb<=Lp	2.30	13167.250	21708	21708	19537.2	5782.92	1944.89	aman	0.30
9	W14X311	209.850	8809.342	0.000029	2015.983	Lb<=Lp	2.30	13167.250	21708	21708	19537.2	6703.46	1926.94	aman	0.34
8	W14X370	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	7005.33	1908.98	aman	0.29
7	W14X370	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	6732.46	1891.03	aman	0.28
6	W14X370	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	6393.25	1873.07	aman	0.27
5	W14X370	213.640	10240.863	0.000017	2383.539	Lb<=Lp	2.30	15803.351	26496	26496	23846.4	7026.60	1855.12	aman	0.29
4	W14X426	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7601.27	1837.16	aman	0.27
3	W14X426	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7320.24	1819.20	aman	0.26
2	W14X426	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7649.49	1864.33	aman	0.27
1	W14X426	217.255	11530.798	0.000011	2727.844	Lb<=Lp	2.30	18352.940	31284	31284	28155.6	7507.68	1864.33	aman	0.27

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K1
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(in)	(in)										
14	W14X82	1612.8	3.75	147.638	124.165	3582.303	0.000869	514.358	Lp<=Lr	1.00	3203.637	1096.24	aman	0.76
13	W14X99	3009.6	3.75	147.638	185.840	3198.571	0.001230	701.648	Lb<=Lp	1.00	4064.788	830.22	aman	0.31
12	W14X99	3009.6	3.75	147.638	185.840	3198.571	0.001230	701.648	Lb<=Lp	1.00	4064.788	830.22	aman	0.31
11	W14X99	3009.6	3.75	147.638	185.840	3198.571	0.001230	701.648	Lb<=Lp	1.00	4064.788	822.70	aman	0.30
10	W14X132	4068	3.75	147.638	187.910	4199.397	0.000445	888.103	Lp<=Lp	1.00	5412.246	815.17	aman	0.22
9	W14X132	4068	3.75	147.638	187.910	4199.397	0.000445	888.103	Lb<=Lp	1.00	5412.246	807.64	aman	0.22
8	W14X145	4788	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<=Lp	1.00	6008.109	800.12	aman	0.19
7	W14X145	4788	3.75	147.638	199.090	4411.578	0.000364	982.863	Lb<=Lp	1.00	6008.109	792.59	aman	0.18
6	W14X176	5868	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<=Lp	1.00	7321.054	785.07	aman	0.15
5	W14X176	5868	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<=Lp	1.00	7321.054	777.54	aman	0.15
4	W14X211	7128	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	1.00	8810.191	770.02	aman	0.12
3	W14X211	7128	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	1.00	8810.191	762.49	aman	0.12
2	W14X233	7956	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	1.00	9782.500	781.10	aman	0.11
1	W14X233	7956	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	1.00	9782.500	781.10	aman	0.11

KOLOM K2
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(in)	(in)										
14	W14X99	3009.6	3.75	147.638	185.840	3198.571	0.001230	701.648	Lb<=Lp	1.00	4064.788	1129.15	aman	0.42
13	W14X159	5256	3.75	147.638	200.105	4790.953	0.000268	1065.282	Lb<=Lp	1.00	6586.666	990.40	aman	0.21
12	W14X176	5868	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<=Lp	1.00	7321.054	990.40	aman	0.19
11	W14X176	5868	3.75	147.638	201.105	5265.144	0.000188	1169.461	Lb<=Lp	1.00	7321.054	981.42	aman	0.19
10	W14X211	7128	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	1.00	8810.191	972.45	aman	0.15
9	W14X211	7128	3.75	147.638	203.795	6209.748	0.000102	1388.359	Lb<=Lp	1.00	8810.191	963.47	aman	0.15
8	W14X233	7956	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	1.00	9782.500	954.49	aman	0.13
7	W14X233	7956	3.75	147.638	204.870	6789.690	0.000074	1522.487	Lb<=Lp	1.00	9782.500	945.51	aman	0.13
6	W14X257	8856	3.75	147.638	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	1.00	10780.489	938.54	aman	0.12
5	W14X257	8856	3.75	147.638	206.540	7462.884	0.000053	1684.256	Lb<=Lp	1.00	10780.489	927.56	aman	0.12
4	W14X283	9864	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<=Lp	1.00	11956.885	918.58	aman	0.10
3	W14X283	9864	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<=Lp	1.00	11956.885	909.60	aman	0.10
2	W14X283	9864	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<=Lp	1.00	11956.885	932.16	aman	0.11
1	W14X283	9864	3.75	147.638	207.890	8098.734	0.000039	1837.598	Lb<=Lp	1.00	11956.885	932.16	aman	0.11

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K3
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)										
14	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<Lp	1,00	4948,965	2192,49	aman	0,66
13	W14X120	3672	3,75	147,638	187,235	3823,304	0,000624	815,360	Lb<Lp	1,00	4948,965	1660,44	aman	0,50
12	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<Lp	1,00	6008,109	1660,44	aman	0,39
11	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<Lp	1,00	6008,109	1645,39	aman	0,38
10	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<Lp	1,00	8810,191	1630,34	aman	0,25
9	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<Lp	1,00	8810,191	1615,29	aman	0,25
8	W14X233	7956	3,75	147,638	204,870	6789,690	0,000074	1522,487	Lb<Lp	1,00	9782,500	1600,24	aman	0,22
7	W14X233	7956	3,75	147,638	204,870	6789,690	0,000074	1522,487	Lb<Lp	1,00	9782,500	1585,19	aman	0,22
6	W14X283	9864	3,75	147,638	207,860	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<Lp	1,00	11955,885	1570,13	aman	0,18
5	W14X283	9864	3,75	147,638	207,860	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<Lp	1,00	11955,885	1555,08	aman	0,18
4	W14X311	10944	3,75	147,638	209,850	8809,342	0,000029	2015,983	Lb<Lp	1,00	13167,250	1540,03	aman	0,16
3	W14X311	10944	3,75	147,638	209,850	8809,342	0,000029	2015,983	Lb<Lp	1,00	13167,250	1524,98	aman	0,15
2	W14X370	13320	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<Lp	1,00	15803,351	1532,21	aman	0,13
1	W14X370	13320	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<Lp	1,00	15803,351	1562,21	aman	0,13

KOLOM K4
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)										
14	W14X145	4788	3,75	147,638	199,090	4411,578	0,000364	982,863	Lb<Lp	1,00	6008,109	2258,29	aman	0,52
13	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<Lp	1,00	8810,191	1980,80	aman	0,31
12	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<Lp	1,00	10780,489	1980,80	aman	0,25
11	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<Lp	1,00	10780,489	1962,85	aman	0,25
10	W14X311	10944	3,75	147,638	209,850	8809,342	0,000029	2015,983	Lb<Lp	1,00	13167,250	1944,89	aman	0,20
9	W14X311	10944	3,75	147,638	209,850	8809,342	0,000029	2015,983	Lb<Lp	1,00	13167,250	1926,94	aman	0,20
8	W14X342	12168	3,75	147,638	211,665	9580,878	0,000022	2210,151	Lb<Lp	1,00	14560,000	1908,98	aman	0,17
7	W14X342	12168	3,75	147,638	211,665	9580,878	0,000022	2210,151	Lb<Lp	1,00	14560,000	1891,03	aman	0,17
6	W14X370	13320	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<Lp	1,00	15803,351	1873,07	aman	0,16
5	W14X370	13320	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<Lp	1,00	15803,351	1855,12	aman	0,15
4	W14X426	15624	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<Lp	1,00	18352,940	1837,16	aman	0,13
3	W14X426	15624	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<Lp	1,00	18352,940	1819,20	aman	0,13
2	W14X426	15624	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<Lp	1,00	18352,940	1854,33	aman	0,13
1	W14X426	15624	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<Lp	1,00	18352,940	1854,33	aman	0,13

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K5
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)													
14	W14X99	3009,6	3,75	147,638	185,840	3195,571	0,001230	701,648	Lb<=Lp	1,00	4064,788	3009,6	3009,6	2708,64	1129,15	aman	0,42
13	W14X159	5256	3,75	147,638	200,105	4790,953	0,000268	1065,292	Lb<=Lp	1,00	6586,666	5256	5256	4730,4	990,40	aman	0,21
12	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	990,40	aman	0,19
11	W14X176	5868	3,75	147,638	201,105	5265,144	0,000188	1169,461	Lb<=Lp	1,00	7321,054	5868	5868	5281,2	981,42	aman	0,19
10	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7128	7128	6415,2	972,45	aman	0,15
9	W14X211	7128	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7128	7128	6415,2	963,47	aman	0,15
8	W14X233	7956	3,75	147,638	204,870	6789,690	0,000074	1522,487	Lb<=Lp	1,00	9782,500	7956	7956	7160,4	954,49	aman	0,13
7	W14X233	7956	3,75	147,638	204,870	6789,690	0,000074	1522,487	Lb<=Lp	1,00	9782,500	7956	7956	7160,4	945,51	aman	0,13
6	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1654,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	8856	8856	7970,4	936,54	aman	0,12
5	W14X257	8856	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1654,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	8856	8856	7970,4	927,56	aman	0,12
4	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	918,58	aman	0,10
3	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	909,60	aman	0,10
2	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	932,16	aman	0,11
1	W14X283	9864	3,75	147,638	207,890	8098,734	0,000039	1837,588	Lb<=Lp	1,00	11956,885	9864	9864	8877,6	932,16	aman	0,11

KOLOM K6
CEK TERHADAP LENTUR ARAH Y

Kolom Lantai	Profil	Mp (K-in)	Lb		Lp (in)	X1 (Ksi)	X2 (Ksi)	Lr (in)	Ket Bentang	Cb	Mr (K-in)	Mn (K-in)	Mn pakai (K-in)	fMn (K-in)	Mu,k (K-in)	Cek Kapasitas	Rasio
			(m)	(in)													
14	W14X132	4474,8	3,75	147,638	187,910	4198,397	0,000445	888,103	Lb<=Lp	1,00	5412,246	4474,8	4474,8	4027,32	2258,29	aman	0,56
13	W14X211	7840,8	3,75	147,638	203,795	6209,748	0,000102	1388,359	Lb<=Lp	1,00	8810,191	7840,8	7840,8	7056,72	1980,80	aman	0,28
12	W14X257	9741,6	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	9741,6	9741,6	8767,44	1980,80	aman	0,23
11	W14X257	9741,6	3,75	147,638	206,540	7462,884	0,000053	1684,256	Lb<=Lp	1,00	10780,489	9741,6	9741,6	8767,44	1982,85	aman	0,22
10	W14X311	12038,4	3,75	147,638	209,850	8809,342	0,000029	2015,983	Lb<=Lp	1,00	13167,250	12038,4	12038,4	10834,56	1944,89	aman	0,18
9	W14X311	12038,4	3,75	147,638	209,850	8809,342	0,000029	2015,983	Lb<=Lp	1,00	13167,250	12038,4	12038,4	10834,56	1926,94	aman	0,18
8	W14X370	14652	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<=Lp	1,00	15803,351	14652	14652	13186,8	1908,98	aman	0,14
7	W14X370	14652	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<=Lp	1,00	15803,351	14652	14652	13186,8	1873,07	aman	0,14
6	W14X370	14652	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<=Lp	1,00	15803,351	14652	14652	13186,8	1855,12	aman	0,14
5	W14X370	14652	3,75	147,638	213,640	10240,863	0,000017	2383,539	Lb<=Lp	1,00	15803,351	14652	14652	13186,8	1837,16	aman	0,14
4	W14X426	17186,4	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<=Lp	1,00	18352,940	17186,4	17186,4	15467,76	1819,20	aman	0,12
3	W14X426	17186,4	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<=Lp	1,00	18352,940	17186,4	17186,4	15467,76	1854,33	aman	0,12
2	W14X426	17186,4	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<=Lp	1,00	18352,940	17186,4	17186,4	15467,76	1864,33	aman	0,12
1	W14X426	17186,4	3,75	147,638	217,255	11530,798	0,000011	2727,844	Lb<=Lp	1,00	18352,940	17186,4	17186,4	15467,76	1864,33	aman	0,12

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K1

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb		Ac x	Ac y	Ac	Fer	F _{cr}		Pu	Pu / φ _c P _n		Rasio	Cek Rasio Mu & Pu	Vu / k _{pakal}		db / tw	Cek Rasio db / tw	φ _{Vn}		Cek Geser		Rasio	
		(in)						(ksi)	(ksi)		(ksi)	(ksi)			Arah X	Kips			Arah X	Kips	Arah Y	Kips	Arah X	Arah Y
14	W14X82	147.638	1.534	1.067	1.534	1.534	13.411	273.566	13.920	0.051	0.95	aman	28.04	Ok	141.776	278.790	28.04	Ok	141.776	278.790	aman	aman	0.04	136.75
13	W14X69	147.638	1.070	0.972	1.070	1.070	22.300	551.592	51.654	0.094	0.57	aman	29.28	Ok	133.883	368.971	29.28	Ok	133.883	368.971	aman	aman	0.13	61.19
12	W14X69	147.638	0.985	1.070	1.070	1.070	22.300	551.592	98.314	0.178	0.63	aman	29.28	Ok	133.883	368.971	29.28	Ok	133.883	368.971	aman	aman	0.15	48.50
11	W14X69	147.638	1.061	1.079	1.079	1.079	22.122	547.188	150.955	0.276	0.80	aman	22.79	Ok	133.883	368.971	22.79	Ok	133.883	368.971	aman	aman	0.19	37.45
10	W14X132	147.638	1.102	1.133	1.133	1.133	21.039	860.861	209.616	0.302	0.75	aman	22.79	Ok	184.320	490.568	22.79	Ok	184.320	490.568	aman	aman	0.18	41.74
9	W14X132	147.638	1.111	1.155	1.155	1.155	20.599	879.371	272.828	0.402	0.84	aman	22.79	Ok	184.320	490.568	22.79	Ok	184.320	490.568	aman	aman	0.23	41.13
8	W14X145	147.638	1.057	1.165	1.165	1.165	20.400	740.409	344.575	0.465	0.94	aman	21.76	Ok	156.644	547.387	21.76	Ok	156.644	547.387	aman	aman	0.23	46.33
7	W14X145	147.638	1.173	1.207	1.207	1.207	18.195	801.145	490.631	0.512	0.97	aman	18.31	Ok	156.644	547.387	18.31	Ok	156.644	547.387	aman	aman	0.23	46.77
6	W14X176	147.638	1.157	1.277	1.277	1.277	17.796	783.565	500.287	0.702	1.09	bahaya	18.31	Ok	245.255	666.370	18.31	Ok	245.255	666.370	aman	aman	0.17	57.48
5	W14X176	147.638	1.161	1.297	1.297	1.297	17.734	934.603	613.287	0.656	0.98	aman	15.02	Ok	255.104	798.595	15.02	Ok	255.104	798.595	aman	aman	0.16	58.04
4	W14X211	147.638	1.130	1.301	1.301	1.301	17.578	926.343	616.145	0.730	1.06	bahaya	16.02	Ok	332.613	886.075	16.02	Ok	332.613	886.075	aman	aman	0.16	70.93
3	W14X211	147.638	1.138	1.309	1.309	1.309	17.476	1017.564	798.795	0.726	1.02	bahaya	14.95	Ok	332.613	886.075	14.95	Ok	332.613	886.075	aman	aman	0.15	76.82
2	W14X233	147.638	1.172	1.314	1.314	1.314	17.866	1040.266	834.204	0.802	1.10	bahaya	14.95	Ok	332.613	886.075	14.95	Ok	332.613	886.075	aman	aman	0.14	80.28
1	W14X233	147.638	1.193	1.294	1.294	1.294	17.866	1040.266	834.204	0.802	1.10	bahaya	14.95	Ok	332.613	886.075	14.95	Ok	332.613	886.075	aman	aman	0.22	81.95

KOLOM K2

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb		Ac x	Ac y	Ac	Fer	F _{cr}		Pu	Pu / φ _c P _n		Rasio	Cek Rasio Mu & Pu	Vu / k _{pakal}		db / tw	Cek Rasio db / tw	φ _{Vn}		Cek Geser		Rasio	
		(in)						(ksi)	(ksi)		(ksi)	(ksi)			Arah X	Kips			Arah X	Kips	Arah Y	Kips	Arah X	Arah Y
14	W14X89	147.638	0.847	0.718	0.847	0.847	25.665	659.562	20.335	0.031	0.59	aman	28.28	Ok	7.933	5.115	28.28	Ok	133.883	368.971	aman	aman	0.06	72.14
13	W14X159	147.638	0.911	0.795	0.911	0.911	25.442	1009.936	71.823	0.071	0.47	aman	20.13	Ok	21.788	10.146	20.13	Ok	217.242	801.474	aman	aman	0.10	59.28
12	W14X176	147.638	0.910	0.906	0.910	0.910	25.450	1120.578	124.293	0.111	0.59	aman	18.31	Ok	37.510	14.636	18.31	Ok	245.255	666.370	aman	aman	0.15	45.53
11	W14X176	147.638	0.947	0.947	0.947	0.947	24.727	1088.743	176.713	0.162	0.68	aman	16.02	Ok	49.097	14.503	16.02	Ok	245.255	666.370	aman	aman	0.20	45.95
10	W14X211	147.638	0.980	0.975	0.980	0.980	24.083	1265.720	228.947	0.180	0.60	aman	16.02	Ok	60.650	14.371	16.02	Ok	255.104	798.595	aman	aman	0.20	55.57
9	W14X233	147.638	0.984	1.016	1.016	1.016	23.368	1231.512	260.856	0.228	0.70	aman	16.02	Ok	68.693	14.238	16.02	Ok	255.104	798.595	aman	aman	0.23	56.08
8	W14X233	147.638	0.976	1.043	1.043	1.043	22.831	1329.310	333.624	0.251	0.72	aman	14.95	Ok	86.770	13.973	14.95	Ok	332.613	886.075	aman	aman	0.25	62.32
7	W14X257	147.638	1.039	1.055	1.055	1.055	22.669	1319.921	386.833	0.293	0.76	aman	13.90	Ok	82.298	13.973	13.90	Ok	332.613	886.075	aman	aman	0.26	63.42
6	W14X257	147.638	1.003	1.091	1.091	1.091	21.878	1405.887	439.527	0.303	0.70	aman	13.90	Ok	83.210	13.840	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.22	70.78
5	W14X283	147.638	0.992	1.116	1.116	1.116	21.393	1514.017	544.634	0.360	0.77	aman	12.95	Ok	92.121	13.707	12.95	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.24	71.48
4	W14X283	147.638	1.032	1.128	1.128	1.128	21.144	1497.121	587.056	0.396	0.80	aman	12.95	Ok	98.851	13.575	12.95	Ok	418.766	1079.795	aman	aman	0.24	79.56
3	W14X283	147.638	1.032	1.128	1.128	1.128	21.144	1497.121	587.056	0.433	0.83	aman	12.95	Ok	98.851	13.575	12.95	Ok	418.766	1079.795	aman	aman	0.23	80.33
2	W14X283	147.638	1.032	1.128	1.128	1.128	21.144	1497.121	587.056	0.433	0.83	aman	12.95	Ok	98.851	13.575	12.95	Ok	418.766	1079.795	aman	aman	0.23	78.30
1	W14X283	147.638	1.116	1.183	1.183	1.183	20.034	1418.487	701.030	0.494	0.91	aman	12.95	Ok	92.797	13.177	12.95	Ok	418.766	1079.795	aman	aman	0.22	81.95

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K3

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb	Ac x	Ac y	Ac	Fcr	Pu		Pu / φPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu	Vuk pakal		db / tw	Cek Rasio db / tw	φVn		Cek Geser		Rasio	
							φPn	Pu				Arsh X	Arsh Y			Arsh X	Arsh Y	Kips	Kips	Arsh X	Arsh Y
14	W14X120	147.638	0.969	0.885	0.969	24.304	729.252	23.086	0.032	0.85	aman	10.127	0.783	24.56	Ok	166.309	447.703	aman	aman	0.06	57.163
13	W14X120	147.638	1.017	1.150	1.150	20.663	620.887	84.724	0.136	0.81	aman	26.059	4.717	24.58	Ok	166.309	447.703	aman	aman	0.16	94.92
12	W14X145	147.638	0.999	1.169	1.169	20.317	737.406	116.772	0.213	0.71	aman	23.794	7.146	21.76	Ok	195.144	547.397	aman	aman	0.12	76.61
11	W14X145	147.638	1.062	1.248	1.248	18.755	680.728	216.905	0.348	0.91	aman	32.954	10.182	21.76	Ok	195.144	547.397	aman	aman	0.17	53.76
10	W14X211	147.638	1.138	1.321	1.321	17.343	913.994	325.263	0.356	0.79	aman	46.447	12.756	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	0.16	62.80
9	W14X211	147.638	1.142	1.362	1.362	16.187	853.081	403.979	0.474	0.95	aman	57.802	15.213	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	0.18	52.49
8	W14X233	147.638	1.132	1.379	1.379	16.248	946.017	481.146	0.509	0.93	aman	57.224	16.454	14.95	Ok	332.113	886.075	aman	aman	0.17	53.85
7	W14X233	147.638	1.140	1.415	1.415	15.571	906.609	518.221	0.616	1.03	bahaya	55.959	18.671	14.95	Ok	332.113	886.075	aman	aman	0.17	47.46
6	W14X283	147.638	1.124	1.365	1.365	15.952	1129.466	635.225	0.562	0.88	aman	50.986	20.216	12.95	Ok	418.796	1079.795	aman	aman	0.12	53.41
5	W14X283	147.638	1.120	1.434	1.434	15.217	1077.420	742.070	0.661	1.00	aman	57.444	21.776	12.95	Ok	418.796	1079.795	aman	aman	0.14	49.59
4	W14X311	147.638	1.145	1.460	1.460	14.744	1145.423	763.063	0.892	1.00	bahaya	60.559	21.870	12.13	Ok	458.718	1186.229	aman	aman	0.13	54.24
3	W14X311	147.638	1.166	1.500	1.500	14.040	1090.751	873.916	0.801	1.11	bahaya	60.847	22.519	12.13	Ok	458.718	1186.229	aman	aman	0.15	52.68
2	W14X370	147.638	1.163	1.590	1.590	12.495	1157.616	964.166	0.825	1.05	bahaya	63.792	23.063	10.78	Ok	577.140	1422.036	aman	aman	0.11	61.64
1	W14X370	147.638	1.241	1.357	1.357	16.656	1543.216	1095.947	0.691	0.95	aman	56.932	22.071	10.78	Ok	577.140	1422.036	aman	aman	0.10	64.42

KOLOM K4

KOLOM K4

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb	Ac x	Ac y	Ac	Fcr	ØcPh		Pu	Pu / ØcPh	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu	VuK pakal		db / tw	Cek Rasio db / tw	ØVn		Cek Geser		Ratio			
							Fcr	(Kali)					Kips	Kips			Arsh X	Arsh Y	Kips	Kips	Arsh X	Arsh Y	Arsh X	Arsh Y
14	W14X145	147.638	0.769	0.749	0.799	27.562	1000.370	37.584	0.038	0.68	aman	10.993	3.265	21.76	Ok	195.444	547.397	aman	aman	0.05	167.67			
13	W14X211	147.638	0.894	0.975	0.975	24.174	1273.950	122.936	0.097	0.62	aman	30.362	8.967	16.02	Ok	295.104	798.595	aman	aman	0.10	89.06			
12	W14X257	147.638	0.956	1.051	1.051	22.676	1457.344	209.365	0.144	0.65	aman	50.518	15.050	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.13	65.10			
11	W14X257	147.638	1.003	1.123	1.123	21.237	1384.710	265.772	0.217	0.73	aman	68.290	20.372	13.90	Ok	376.203	979.776	aman	aman	0.16	48.09			
10	W14X311	147.638	1.030	1.145	1.145	20.803	1516.203	362.236	0.237	0.66	aman	84.154	25.150	12.13	Ok	468.718	1186.229	aman	aman	0.18	47.17			
9	W14X311	147.638	1.030	1.157	1.157	20.567	1597.874	468.791	0.293	0.78	aman	100.294	28.476	12.13	Ok	468.718	1186.229	aman	aman	0.21	41.66			
8	W14X342	147.638	1.017	1.161	1.151	20.687	1775.969	555.555	0.313	0.75	aman	111.171	28.211	11.36	Ok	523.508	1312.459	aman	aman	0.21	46.52			
7	W14X342	147.638	1.049	1.213	1.213	19.444	1898.300	642.434	0.365	0.81	aman	106.680	27.945	11.36	Ok	523.508	1312.459	aman	aman	0.21	46.97			
6	W14X370	147.638	1.047	1.241	1.241	18.902	1751.251	729.521	0.417	0.79	aman	107.833	27.680	10.78	Ok	577.140	1422.036	aman	aman	0.18	51.37			
5	W14X370	147.638	1.051	1.248	1.248	18.750	1737.160	818.816	0.470	0.87	aman	113.232	27.415	10.78	Ok	577.140	1422.036	aman	aman	0.20	51.87			
4	W14X426	147.638	1.048	1.258	1.258	18.559	1971.929	963.693	0.459	0.82	aman	122.774	27.146	9.95	Ok	633.433	1644.983	aman	aman	0.16	60.59			
3	W14X426	147.638	1.068	1.296	1.296	17.818	1893.164	963.693	0.525	0.87	aman	118.460	26.884	9.95	Ok	633.433	1644.983	aman	aman	0.17	61.18			
2	W14X426	147.638	1.068	1.296	1.296	17.818	1893.164	1082.443	0.572	0.93	aman	122.677	27.551	9.95	Ok	633.433	1644.983	aman	aman	0.18	59.70			
1	W14X426	147.638	1.090	1.220	1.220	19.308	2051.473	1171.701	0.571	0.93	aman	111.167	26.351	9.95	Ok	633.433	1644.983	aman	aman	0.16	62.42			

DESAIN KOLOM PORTAL BAJA

KOLOM K5

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb (in)	Ac x	Ac y	Ac	Fcr (ksi)	F _u (ksi)	F _y (ksi)	Pu / $\phi_c P_n$	Rasio	Cek Rasio Mu ϕ_u Pu	Vuk pakai		db / tw	Cek Rasio db / tw	ϕV_n		Cek Geser		Rasio	
												Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	W14X99	147.638	0.847	0.718	0.847	26.665	659.562	19.786	0.030	0.60	aman	Klips	Klips	29.28	Ok	33.883	368.971	aman	aman	0.06	68.93
13	W14X159	147.638	0.911	0.786	0.911	25.442	1009.936	70.587	0.070	0.49	aman	23.760	11.119	20.13	Ok	217.242	601.474	aman	aman	0.11	54.10
12	W14X176	147.638	0.927	0.906	0.927	25.130	1108.473	122.131	0.110	0.60	aman	38.280	14.636	18.31	Ok	245.255	666.370	aman	aman	0.16	45.53
11	W14X211	147.638	0.947	0.947	0.947	24.727	1086.743	173.653	0.156	0.68	aman	49.984	14.503	18.31	Ok	245.255	666.370	aman	aman	0.20	45.95
10	W14X233	147.638	0.980	0.975	0.980	24.053	1289.720	225.148	0.177	0.70	aman	61.424	14.371	16.02	Ok	295.104	798.595	aman	aman	0.21	55.57
9	W14X257	147.638	1.011	1.051	1.011	22.669	1319.921	381.234	0.286	0.75	aman	83.248	14.238	16.02	Ok	295.104	798.595	aman	aman	0.23	56.09
8	W14X283	147.638	1.035	1.051	1.035	21.878	1457.344	433.499	0.297	0.70	aman	83.057	13.973	14.95	Ok	332.813	886.075	aman	aman	0.25	62.82
7	W14X311	147.638	1.003	1.091	1.003	21.679	1405.887	465.701	0.345	0.78	aman	92.294	13.707	13.90	Ok	375.203	979.776	aman	aman	0.22	70.79
6	W14X370	147.638	1.028	1.116	1.028	21.303	1514.017	538.404	0.356	0.76	aman	98.677	13.575	12.95	Ok	475.566	1079.795	aman	aman	0.24	76.55
5	W14X426	147.638	1.028	1.120	1.028	21.303	1508.384	591.059	0.392	0.79	aman	95.293	13.442	12.95	Ok	475.566	1079.795	aman	aman	0.23	80.33
4	W14X482	147.638	1.028	1.120	1.028	21.303	1508.384	643.713	0.427	0.83	aman	95.913	13.775	12.95	Ok	475.566	1079.795	aman	aman	0.23	78.39
3	W14X530	147.638	1.116	1.155	1.116	20.588	1457.748	696.214	0.478	0.88	aman	91.572	13.177	12.95	Ok	475.566	1079.795	aman	aman	0.22	61.95

KOLOM K6

CEK TERHADAP KOMBINASI LENTUR & AKSIAL SERTA GESER

Kolom Lantai	Profil	Lb (in)	Ac x	Ac y	Ac	Fcr (ksi)	F _u (ksi)	F _y (ksi)	Pu / $\phi_c P_n$	Rasio	Cek Rasio Mu ϕ_u Pu	Vuk pakai		db / tw	Cek Rasio db / tw	ϕV_n		Cek Geser		Rasio	
												Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
14	W14X132	147.638	0.793	0.749	0.793	27.661	912.260	37.491	0.041	0.76	aman	13.288	4.147	22.79	Ok	34.320	490.568	aman	aman	0.07	118.29
13	W14X211	147.638	0.886	0.967	0.886	24.334	1282.398	121.583	0.066	0.58	aman	31.880	9.654	16.02	Ok	299.104	798.595	aman	aman	0.11	82.73
12	W14X257	147.638	0.934	1.051	0.934	22.679	1457.344	207.126	0.142	0.63	aman	52.888	16.053	13.90	Ok	375.203	979.776	aman	aman	0.14	61.03
11	W14X283	147.638	1.003	1.116	1.003	21.397	1375.001	292.684	0.213	0.72	aman	69.256	20.337	13.90	Ok	375.203	979.776	aman	aman	0.18	46.80
10	W14X311	147.638	1.026	1.117	1.026	21.355	1659.033	378.316	0.228	0.65	aman	85.272	25.731	12.13	Ok	468.718	1186.229	aman	aman	0.18	46.10
9	W14X370	147.638	1.030	1.157	1.030	20.567	1597.874	464.028	0.290	0.75	aman	97.844	28.716	12.13	Ok	468.718	1186.229	aman	aman	0.21	41.86
8	W14X426	147.638	1.058	1.210	1.058	19.666	1822.066	550.739	0.302	0.69	aman	112.955	28.211	10.78	Ok	577.540	1422.036	aman	aman	0.20	50.41
7	W14X482	147.638	1.058	1.210	1.058	19.513	1807.854	637.461	0.353	0.73	aman	108.555	27.945	10.78	Ok	577.540	1422.036	aman	aman	0.19	50.89
6	W14X530	147.638	1.051	1.241	1.051	18.902	1751.251	810.995	0.401	0.77	aman	103.085	27.680	10.78	Ok	577.540	1422.036	aman	aman	0.18	51.37
5	W14X580	147.638	1.068	1.258	1.068	18.559	1971.929	898.821	0.456	0.80	aman	113.343	27.415	10.78	Ok	577.540	1422.036	aman	aman	0.20	51.87
4	W14X638	147.638	1.068	1.296	1.068	17.816	1893.164	986.847	0.521	0.86	aman	122.653	27.149	9.95	Ok	533.433	1644.883	aman	aman	0.16	60.59
3	W14X686	147.638	1.068	1.296	1.068	17.816	1893.164	986.847	0.521	0.86	aman	118.28	26.884	9.95	Ok	533.433	1644.883	aman	aman	0.17	61.18
2	W14X730	147.638	1.068	1.296	1.068	17.816	1893.164	1074.495	0.568	0.92	aman	123.441	27.551	9.95	Ok	533.433	1644.883	aman	aman	0.18	59.70
1	W14X780	147.638	1.106	1.220	1.106	19.308	2051.473	1162.423	0.567	0.91	aman	110.580	26.353	9.95	Ok	533.433	1644.883	aman	aman	0.16	62.42

CEK STRONG KOLOM WEAK BEAM

Kolom K1

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B2				Kips	Klips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek
14	W14X82	W16X31	W12X26	13,820	8,901	32,077	4923,957	1587,002	2423,91705	1473,12	2,03	Ok	1,08	Ok
13	W14X99	W18X40	W12X26	51,654	23,433	34,160	10844,874	4448,208	3905,1159	1473,12	2,78	Ok	3,02	Ok
12	W14X99	W21X44	W12X26	98,314	32,262	34,360	11564,441	5588,366	4886,3545	1473,12	2,37	Ok	3,79	Ok
11	W14X99	W21X44	W12X26	150,955	38,603	34,360	10974,093	5303,088	5104,2564	1473,12	2,15	Ok	3,60	Ok
10	W14X132	W21X44	W12X26	209,616	44,858	34,410	12490,390	6033,448	5321,39332	1473,12	2,35	Ok	4,10	Ok
9	W14X132	W21X44	W12X26	272,928	49,885	34,660	13937,814	6730,654	5506,84569	1473,12	2,53	Ok	4,57	Ok
8	W14X145	W21X50	W12X26	344,575	56,827	34,660	14039,879	6987,867	6325,63216	1473,12	2,22	Ok	4,74	Ok
7	W14X145	W21X50	W12X26	419,905	56,773	34,660	14065,085	7194,832	6323,76585	1473,12	2,22	Ok	4,88	Ok
6	W14X176	W21X50	W12X26	490,631	56,672	34,960	15292,274	7804,220	6337,25609	1473,12	2,41	Ok	5,30	Ok
5	W14X176	W21X50	W12X26	550,267	56,559	35,010	16609,739	8460,586	6336,12083	1473,12	2,52	Ok	5,74	Ok
4	W14X211	W21X55	W12X26	613,287	62,575	35,010	18302,893	9305,903	7180,34711	1473,12	2,55	Ok	6,32	Ok
3	W14X211	W21X55	W12X26	676,145	62,454	35,410	19969,059	10138,137	7201,11212	1473,12	2,77	Ok	6,88	Ok
2	W14X233	W21X55	W12X26	738,795	62,307	35,410	20780,429	10541,142	7195,89448	1473,12	2,89	Ok	7,16	Ok
1	W14X233	W21X55	W12X26	834,204	62,032	35,410	21379,923	10837,071	7186,14396	1473,12	2,98	Ok	7,36	Ok

Kolom K2

Kolom K2

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k Kips	Vu, b Kips	Xi in	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B4				Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
14	W14X99	W16X31	W12X26	20,335	8,901	32,077	6107,110	2951,182	4847,83409	1473,12	1,26	Ok	2,00	Ok
13	W14X159	W18X40	W12X30	71,823	23,433	34,160	15997,712	7982,637	7810,2318	1706,76	2,05	Ok	4,68	Ok
12	W14X176	W21X44	W12X30	124,293	32,262	34,360	20642,766	10508,339	9772,70899	1706,76	2,11	Ok	6,16	Ok
11	W14X176	W21X44	W12X30	176,713	38,603	34,360	21180,502	10788,818	10208,5128	1706,76	2,07	Ok	6,32	Ok
10	W14X211	W21X44	W12X30	228,947	44,858	34,410	23028,185	11708,780	10642,7866	1706,76	2,16	Ok	6,86	Ok
9	W14X211	W21X44	W12X30	280,856	49,885	34,660	24873,170	12627,917	11013,6914	1706,76	2,26	Ok	7,40	Ok
8	W14X233	W21X50	W12X30	333,824	56,827	34,660	25844,548	13110,064	12651,2643	1706,76	2,04	Ok	7,68	Ok
7	W14X233	W21X50	W12X30	386,833	56,773	34,660	26805,050	13586,963	12647,5317	1706,76	2,12	Ok	7,96	Ok
6	W14X257	W21X50	W12X30	439,527	56,672	34,960	27934,480	14133,764	12674,5122	1706,76	2,20	Ok	8,28	Ok
5	W14X257	W21X50	W12X30	492,037	56,559	35,010	29063,055	14680,722	12672,2417	1706,76	2,29	Ok	8,60	Ok
4	W14X283	W21X55	W12X30	544,634	62,575	35,010	30330,681	15327,455	14360,6942	1706,76	2,11	Ok	8,98	Ok
3	W14X283	W21X55	W12X30	597,058	62,454	35,410	31595,463	15972,614	14402,2242	1706,76	2,19	Ok	9,36	Ok
2	W14X283	W21X55	W12X30	648,998	62,307	35,410	30916,410	15629,329	14391,789	1706,76	2,15	Ok	9,16	Ok
1	W14X283	W21X55	W12X30	701,030	62,032	35,410	30239,906	15287,332	14372,2879	1706,76	2,10	Ok	8,96	Ok

DESAIN USF 14LT/Perencanaan Kolom

CEK STRONG KOLOM WEAK BEAM

Kolom K3

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣM_{pc} (K-in)		ΣM_{pb} (K-in)		Rasio		
		B3	B2	Kips	Kips	in	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y
14	W14X120	W18X35	W12X26	23,096	15,233	32,352	7493,296	3605,265	3126,199376	2946,24	2,40	Ok	1,22
13	W14X120	W21X50	W12X26	84,724	37,526	34,460	14616,470	7032,453	5649,14306	2946,24	2,59	Ok	2,39
12	W14X145	W21X55	W12X26	156,772	48,098	34,693	15528,591	7726,862	6658,298676	2946,24	2,33	Ok	2,62
11	W14X145	W21X55	W12X26	236,905	56,647	34,693	16322,905	8349,794	6954,871128	2946,24	2,35	Ok	2,83
10	W14X211	W21X55	W12X26	325,283	65,268	34,743	19911,352	10139,292	7257,241213	2946,24	2,74	Ok	3,44
9	W14X211	W21X55	W12X26	403,979	72,092	35,043	23492,704	11927,065	7515,958954	2946,24	3,13	Ok	4,05
8	W14X233	W24X55	W12X26	481,146	75,579	35,043	24132,362	12241,562	7994,526268	2946,24	3,02	Ok	4,15
7	W14X233	W24X55	W12X26	558,221	75,503	35,043	24776,466	12558,713	7991,866458	2946,24	3,10	Ok	4,26
6	W14X283	W24X55	W12X26	635,226	75,358	35,327	27521,779	13929,565	8008,156797	2946,24	3,44	Ok	4,73
5	W14X283	W24X55	W12X26	712,070	75,197	35,227	30257,679	15296,317	7994,93704	2946,24	3,78	Ok	5,19
4	W14X311	W24X62	W12X26	793,069	82,392	35,227	31354,668	15827,997	9000,795644	2946,24	3,48	Ok	5,37
3	W14X311	W24X62	W12X26	873,976	82,261	35,627	32417,875	16343,340	9029,073167	2946,24	3,59	Ok	5,55
2	W14X370	W24X62	W12X26	954,768	82,101	35,627	35991,178	18116,165	9023,387377	2946,24	3,95	Ok	6,15
1	W14X370	W24X62	W12X26	1065,947	81,739	35,627	39347,542	19780,694	9010,49737	2946,24	4,37	Ok	6,71

Kolom K4

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	Vu, b	Xi	ΣM_{pc} (K-in)		ΣM_{pb} (K-in)		Rasio		
		B3	B4	Kips	Kips	in	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y
14	W14X145	W18X35	W12X26	37,584	15,233	32,352	9131,153	4670,936	6252,398753	2946,24	1,46	Ok	1,59
13	W14X211	W21X50	W12X30	122,938	37,526	34,460	22397,832	11406,327	11298,28612	3413,52	1,98	Ok	3,34
12	W14X257	W21X55	W12X30	209,355	48,098	34,693	29450,054	14910,155	13316,59735	3413,52	2,21	Ok	4,37
11	W14X257	W21X55	W12X30	295,772	56,647	34,693	31810,069	16068,331	13909,74226	3413,52	2,29	Ok	4,71
10	W14X311	W21X55	W12X30	382,236	65,268	34,743	34812,942	17566,235	14514,48243	3413,52	2,40	Ok	5,15
9	W14X311	W21X55	W12X30	468,791	72,092	35,043	37801,456	19057,450	15031,91791	3413,52	2,51	Ok	5,58
8	W14X342	W24X55	W12X30	555,555	75,579	35,043	39110,842	19693,597	15989,05254	3413,52	2,45	Ok	5,77
7	W14X342	W24X55	W12X30	642,434	75,503	35,043	40413,221	20326,888	15983,73292	3413,52	2,53	Ok	5,95
6	W14X370	W24X55	W12X30	729,521	75,358	35,327	41487,646	20861,716	16016,31359	3413,52	2,59	Ok	6,11
5	W14X370	W24X55	W12X30	816,816	75,197	35,227	42550,678	21390,966	15989,87408	3413,52	2,66	Ok	6,27
4	W14X426	W24X62	W12X30	905,174	82,392	35,227	45971,852	23028,559	18001,59129	3413,52	2,55	Ok	6,75
3	W14X426	W24X62	W12X30	993,693	82,261	35,627	49367,082	24655,137	18058,14633	3413,52	2,73	Ok	7,22
2	W14X426	W24X62	W12X30	1082,443	82,101	35,627	48134,705	24039,657	18046,77475	3413,52	2,67	Ok	7,04
1	W14X426	W24X62	W12X30	1171,701	81,739	35,627	46897,190	23421,611	18020,99474	3413,52	2,60	Ok	6,86

CEK STRONG KOLOM WEAK BEAM

Kolom K5

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom		Profil Balok		Pu, k Kips	Vu, b Kips	Xi in	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio		
	B1	B4						Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y
14	W14X99	W12X26	W18X31	W12X26	19,789	8,901	32,077	6110,354	2952,749	4847,834091	1473,12	1,26	Ok	2,00
13	W14X159	W12X30	W18X40	W12X30	70,587	23,433	34,160	16008,554	7988,070	7810,231804	1706,76	2,05	Ok	4,68
12	W14X176	W12X30	W21X44	W12X30	122,131	32,262	34,360	20663,724	10519,010	9772,708994	1706,76	2,11	Ok	6,16
11	W14X176	W12X30	W21X44	W12X30	173,653	38,603	34,360	21212,767	10805,253	10208,5128	1706,76	2,08	Ok	6,33
10	W14X211	W12X30	W21X44	W12X30	225,148	44,858	34,410	23070,989	11730,543	10642,78663	1706,76	2,17	Ok	6,87
9	W14X211	W12X30	W21X44	W12X30	276,617	49,885	34,660	24923,736	12653,589	11013,69138	1706,76	2,26	Ok	7,41
8	W14X233	W12X30	W21X50	W12X30	328,957	56,827	34,660	25902,189	13139,303	12651,26431	1706,76	2,05	Ok	7,70
7	W14X233	W12X30	W21X50	W12X30	381,234	56,773	34,660	26871,661	13620,727	12647,5317	1706,76	2,12	Ok	7,98
6	W14X257	W12X30	W21X50	W12X30	433,499	56,672	34,960	28008,949	14171,443	12674,51218	1706,76	2,21	Ok	8,30
5	W14X257	W12X30	W21X50	W12X30	485,701	56,559	35,010	29142,701	14720,954	12672,24166	1706,76	2,30	Ok	8,63
4	W14X283	W12X30	W21X55	W12X30	538,404	62,575	35,010	30412,035	15368,566	14360,69421	1706,76	2,12	Ok	9,00
3	W14X283	W12X30	W21X55	W12X30	591,059	62,454	35,410	31675,037	16012,842	14402,22424	1706,76	2,20	Ok	9,38
2	W14X283	W12X30	W21X55	W12X30	643,713	62,307	35,410	30989,829	15666,445	14391,78896	1706,76	2,15	Ok	9,18
1	W14X283	W12X30	W21X55	W12X30	696,214	62,032	35,410	30305,624	15320,555	14372,28792	1706,76	2,11	Ok	8,98

Kolom K6

Cek Strong Kolom Weak Beam

Lantai	Profil Kolom		Profil Balok		Pu, k Kips	Vu, b Kips	Xi in	ΣMpc (K-in)		ΣMpb (K-in)		Rasio		
	B3	B4						Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y
14	W14X132	W12X26	W18X35	W12X26	37,491	15,233	32,352	8197,893	3958,811	6252,398753	2946,24	1,31	Ok	1,34
13	W14X211	W12X30	W21X50	W12X30	121,583	37,526	34,460	21473,096	10698,530	11298,28612	3413,52	1,90	Ok	3,13
12	W14X257	W12X30	W21X55	W12X30	207,126	48,098	34,693	29472,942	14921,739	13316,59735	3413,52	2,21	Ok	4,37
11	W14X257	W12X30	W21X55	W12X30	292,684	56,647	34,693	31844,330	16085,637	13909,74226	3413,52	2,29	Ok	4,71
10	W14X311	W12X30	W21X55	W12X30	378,316	65,268	34,743	34858,696	17589,322	14514,48243	3413,52	2,40	Ok	5,15
9	W14X311	W12X30	W21X55	W12X30	464,028	72,092	35,043	37858,736	19086,328	15031,91791	3413,52	2,52	Ok	5,59
8	W14X370	W12X30	W24X55	W12X30	550,739	75,579	35,043	41423,878	20851,142	15989,05264	3413,52	2,59	Ok	6,11
7	W14X370	W12X30	W24X55	W12X30	637,461	75,503	35,043	44968,923	22606,660	15983,73292	3413,52	2,81	Ok	6,62
6	W14X370	W12X30	W24X55	W12X30	724,209	75,358	35,327	43797,603	22017,817	16016,31359	3413,52	2,73	Ok	6,45
5	W14X370	W12X30	W24X55	W12X30	810,995	75,197	35,227	42625,852	21428,757	15989,87408	3413,52	2,67	Ok	6,28
4	W14X426	W12X30	W24X62	W12X30	898,821	82,392	35,227	46055,321	23070,375	18001,59129	3413,52	2,56	Ok	6,76
3	W14X426	W12X30	W24X62	W12X30	986,647	82,261	35,627	49460,225	24701,654	18058,14633	3413,52	2,74	Ok	7,24
2	W14X426	W12X30	W24X62	W12X30	1074,495	82,101	35,627	48238,937	24091,713	18046,77475	3413,52	2,67	Ok	7,06
1	W14X426	W12X30	W24X62	W12X30	1162,423	81,739	35,627	47016,945	23481,420	18020,99474	3413,52	2,61	Ok	6,88

LAMPIRAN D-1-1

BERAT KOLOM PAULAY TИPE A

Lantai	K1				K2				K3				K4				K5				K6			
	USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)
14	W14X99	2205.87	W14X90	2008.78	W14X109	2425.70	W14X99	2205.87	W14X120	6689.62	W14X109	6064.25	W14X132	7352.90	W14X99	1102.93	W14X145	4045.99	W14X132	3676.45	W14X132	3676.45	W14X132	3676.45
13	W14X176	3926.80	W14X99	2205.87	W14X159	3540.00	W14X132	2941.16	W14X233	12981.28	W14X176	9816.50	W14X233	12981.28	W14X120	1337.92	W14X211	5874.74	W14X176	4908.25	W14X176	4908.25	W14X176	4908.25
12	W14X193	4305.61	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
11	W14X193	4305.61	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
10	W14X193	4305.61	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
9	W14X193	4305.61	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
8	W14X211	4699.79	W14X145	3236.79	W14X257	5730.71	W14X176	3926.80	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
7	W14X211	4699.79	W14X145	3236.79	W14X257	5730.71	W14X176	3926.80	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
6	W14X211	4699.79	W14X145	3236.79	W14X257	5730.71	W14X176	3926.80	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
5	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X342	19140.28	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
4	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X342	19140.28	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
3	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X342	19140.28	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
2	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X342	19140.28	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
1	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X342	19140.28	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
Σ	62924.13	42025.22			72945.30		52235.90		216883.10		147001.12		281077.80		36865.95		23847.65		139695.59		92309.20			

BERAT KOLOM USULAN TИPE A

Lantai	K1				K2				K3				K4				K5				K6			
	USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF		USF		BSF	
	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)	Profil Pakal	Total (Kg)
14	W14X82	1819.27	W14X90	2008.78	W14X99	2205.87	W14X99	2205.87	W14X120	6689.62	W14X109	6064.25	W14X145	8091.98	W14X132	7352.90	W14X99	1102.93	W14X132	3676.45	W14X132	3676.45	W14X132	3676.45
13	W14X99	2205.87	W14X99	2205.87	W14X159	3540.00	W14X132	2941.16	W14X233	12981.28	W14X176	9816.50	W14X233	12981.28	W14X120	1337.92	W14X211	5874.74	W14X176	4908.25	W14X176	4908.25	W14X176	4908.25
12	W14X99	2205.87	W14X120	2675.85	W14X176	3926.80	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X257	14326.78	W14X233	12981.28	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
11	W14X99	2205.87	W14X120	2675.85	W14X176	3926.80	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X257	14326.78	W14X233	12981.28	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
10	W14X132	2941.16	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X257	14326.78	W14X233	12981.28	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
9	W14X132	2941.16	W14X120	2675.85	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X257	14326.78	W14X176	9816.50	W14X257	14326.78	W14X233	12981.28	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
8	W14X145	3236.79	W14X145	3236.79	W14X233	5192.51	W14X176	3926.80	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
7	W14X145	3236.79	W14X145	3236.79	W14X233	5192.51	W14X176	3926.80	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X233	12981.28	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
6	W14X176	3926.80	W14X145	3236.79	W14X257	5730.71	W14X176	3926.80	W14X283	15785.99	W14X193	10764.04	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
5	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X370	20656.34	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
4	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X370	20656.34	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
3	W14X211	4699.79	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X370	20656.34	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
2	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X370	20656.34	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
1	W14X233	5192.51	W14X159	3540.00	W14X283	8314.40	W14X193	4305.61	W14X370	20656.34	W14X233	12981.28	W14X257	14326.78	W14X211	2349.90	W14X145	8660.50	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74	W14X211	5874.74
Σ	48300.59	42025.22			70102.69		52235.90		196551.36		142073.92		257484.09		35051.34		23847.65		129888.57		92309.20			

BSF dan USF/Usulan dan Paulay

BERAT KOLOM USULAN TIPE B

Lantai	K1			K2			K3			K4			K5			K6		
	USF		BSF	USF		BSF	USF		BSF	USF		BSF	USF		BSF	USF		BSF
	Profil Pakai	Total (Kg)		Profil Pakai	Total (Kg)		Profil Pakai	Total (Kg)		Profil Pakai	Total (Kg)		Profil Pakai	Total (Kg)		Profil Pakai	Total (Kg)	
14	W14X99	2205.87	2205.87	W14X120	10710.40	W14X109	9702.79	W14X145	12947.18	W14X132	11704.64	W14X109	1212.85	W14X145	6475.58	W14X132	5887.32	
13	W14X178	3026.60	3026.60	W14X120	20770.04	W14X120	10710.40	W14X233	29722.85	W14X211	18798.16	W14X178	1983.30	W14X211	9390.58	W14X211	9390.58	
12	W14X183	4305.61	4305.61	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
11	W14X183	4305.61	4305.61	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
10	W14X183	4305.61	4305.61	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
9	W14X183	4305.61	4305.61	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
8	W14X211	4699.78	4699.78	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
7	W14X211	4699.78	4699.78	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
6	W14X211	4699.78	4699.78	W14X257	22922.85	W14X183	17222.46	W14X257	22922.85	W14X283	25257.59	W14X211	2349.90	W14X159	1770.00	W14X283	12628.78	
5	W14X233	5192.51	5192.51	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	
3	W14X233	5192.51	5192.51	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	
2	W14X233	5192.51	5192.51	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	
1	W14X233	5192.51	5192.51	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	W14X211	4699.78	W14X342	7658.11	
Σ	0.29/4.13	47980.80	47980.80	346992.95	247572.85	346992.95	247572.85	413945.43	353302.96	413945.43	353302.96	36665.95	25598.70	2120303.72	176651.48			

Profil Type C

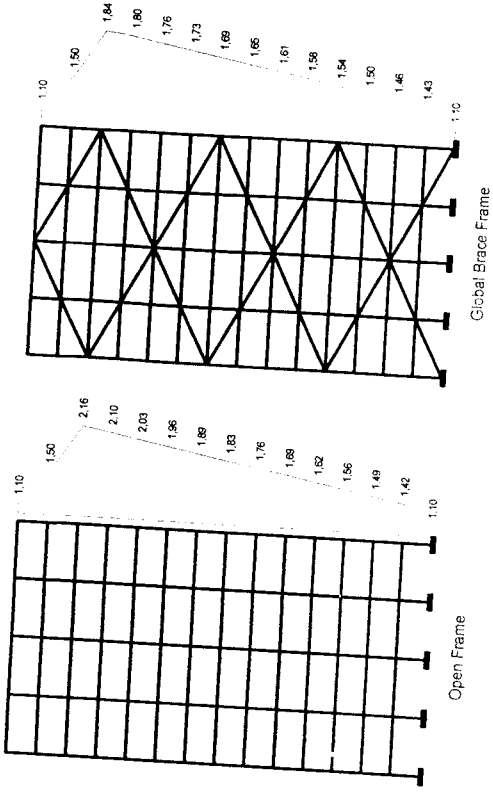
Lantai	Unbrace steel frame									
	B1	B2	B3	B4	K1	K2	K3	K4	K5	K6
14	W18X35	W12X26	W18X40	W12X26	W14X99	W14X109	W14X120	W14X145	W14X109	W14X145
13	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W14X176	W14X159	W14X233	W14X233	W14X176	W14X211
12	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W14X193	W14X211	W14X257	W14X257	W14X211	W14X311
11	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W14X193	W14X211	W14X257	W14X257	W14X211	W14X311
10	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W14X193	W14X211	W14X257	W14X257	W14X211	W14X311
9	W21X50	W12X26	W24X55	W12X30	W14X193	W14X211	W14X257	W14X257	W14X211	W14X311
8	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X211	W14X257	W14X283	W14X342	W14X257	W14X370
7	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X211	W14X257	W14X283	W14X342	W14X257	W14X370
6	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X211	W14X257	W14X283	W14X342	W14X257	W14X370
5	W21X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X211	W14X257	W14X283	W14X370	W14X257	W14X370
4	W24X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X233	W14X283	W14X370	W14X426	W14X283	W14X426
3	W24X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X233	W14X283	W14X370	W14X426	W14X283	W14X426
2	W24X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X233	W14X283	W14X370	W14X426	W14X283	W14X426
1	W24X55	W12X26	W24X62	W12X30	W14X233	W14X283	W14X370	W14X426	W14X283	W14X426

Lantai	Brace steel frame									
	B1	B2	B3	B4	K1	K2	K3	K4	K5	Brecing
14	W16X31	W12X26	W18X35	W12X26	W14X99	W14X120	W14X109	W14X132	W14X99	W14X132
13	W18X35	W12X26	W21X48	W12X30	W14X145	W14X145	W14X120	W14X211	W14X132	W14X211
12	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X176	W14X283
11	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X176	W14X283
10	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X176	W14X283
9	W18X40	W12X26	W21X50	W12X30	W14X159	W14X193	W14X211	W14X283	W14X176	W14X283
8	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W14X176	W14X193	W14X211	W14X283	W14X176	W14X283
7	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W14X176	W14X211	W14X233	W14X311	W14X193	W14X283
6	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W14X176	W14X211	W14X233	W14X311	W14X193	W14X283
5	W21X44	W12X26	W21X55	W12X30	W14X176	W14X211	W14X233	W14X311	W14X193	W14X283
4	W21X48	W12X26	W24X55	W12X30	W14X193	W14X211	W14X233	W14X311	W14X193	W14X283
3	W21X48	W12X26	W24X55	W12X30	W14X193	W14X233	W14X257	W14X342	W14X211	W14X311

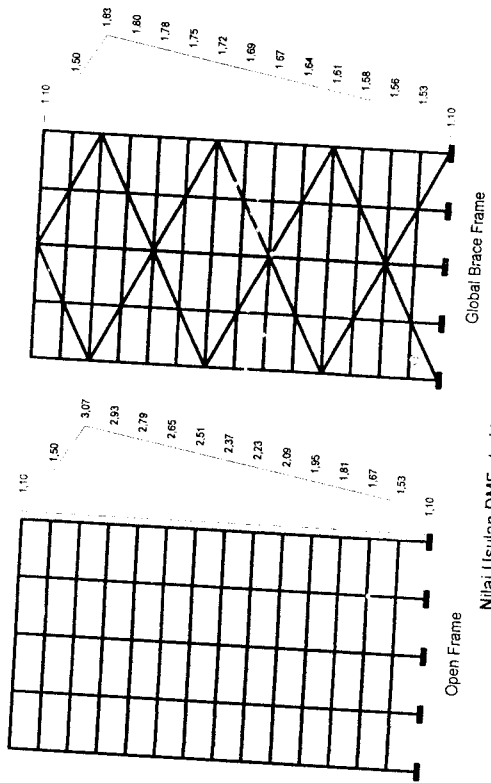
LAMPIRAN D-1-2

Tabel Nilai Usulan DMF Struktur 14 lantai

Lantai	USF		BSF	
	Type A	Type B	Type B	Type B
14	1.10	1.10	1.10	1.10
13	1.50	1.50	1.50	1.50
12	2.16	3.07	1.84	1.83
11	2.10	2.93	1.80	1.80
10	2.03	2.79	1.75	1.78
9	1.96	2.65	1.73	1.75
8	1.89	2.51	1.69	1.72
7	1.83	2.37	1.65	1.69
6	1.76	2.23	1.61	1.67
5	1.69	2.09	1.58	1.64
4	1.62	1.95	1.54	1.61
3	1.56	1.81	1.50	1.58
2	1.49	1.67	1.46	1.56
1	1.42	1.53	1.43	1.53
0	1.10	1.10	1.10	1.10



Nilai Usulan DMF struktur 14 lantai tipe A



Nilai Usulan DMF struktur 14 lantai tipe B